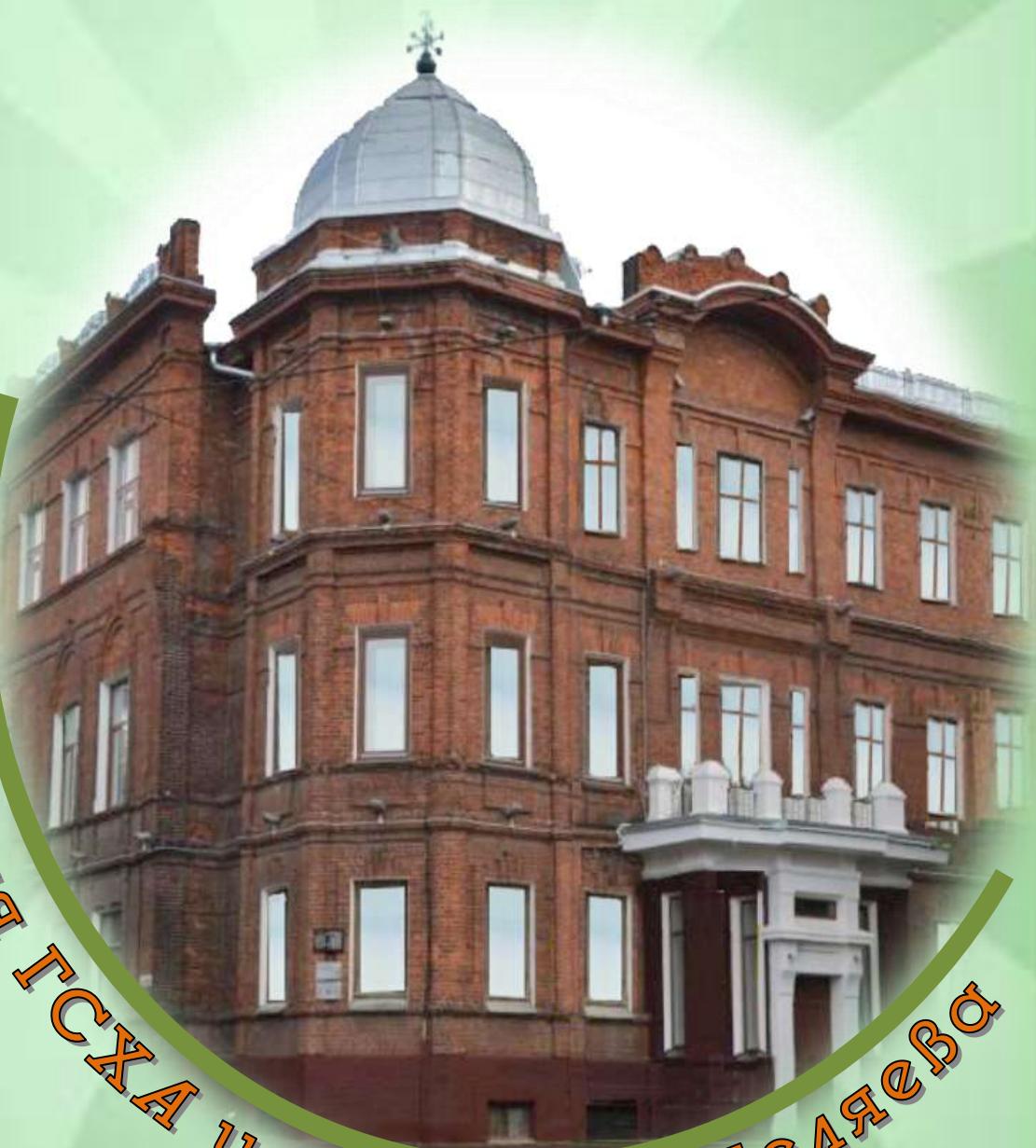


ISSN 2307-5872

# Аграрныій Вестнік Верхнеболжвя



Іванівская ГСХА імени Д.К. Беляєва

2/2021

Научныій журнал



## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА предлагает всем желающим: преподавателям, научным работникам, аспирантам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Аграрный вестник Верхневолжья».

Журнал распространяется по РФ, издается на русском языке. Периодичность выхода: 1 раз в квартал. **Все материалы, направляемые в журнал, проходят обязательное внутреннее рецензирование. Отрицательный отзыв означает отказ в публикации материала.**

«Аграрный вестник Верхневолжья» включен в перечень ВАК по ветеринарии и зоотехнии, сельскохозяйственным и техническим наукам и в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Электронные версии журнала размещаются на сайтах Ивановской ГСХА имени академика Д. К. Беляева (<http://www.ivgsha.ru>), Российской универсальной научной электронной библиотеки (<http://www.elibrary.ru>) и электронно-библиотечной системы «Лань» (<http://www.e.lanbook.com>).

**Обращаем ваше внимание, что статья должна обязательно включать следующие последовательно расположенные элементы:**

- индекс (УДК) – слева, обычный шрифт;
- инициалы автора(ов) и фамилия(и) – справа курсивом (на русском и английском языках);
- заголовок (название) статьи – по центру, шрифт полужирный, буквы – прописные (на русском и английском языках);
- аннотация (**200 слов**) и ключевые слова (**5-10 понятий**) на русском и английском языках;
- текст статьи, имеющий **внутренние разделы** (напр.: **введение, цель и задачи, методы, выводы** и др.);
- список литературы на русском языке;
- список литературы латинским шрифтом (**транслитерация**). Транслитерацию можно выполнить автоматически на сервисе:

[http://english-letter.ru/Sistema\\_transliterazii.html](http://english-letter.ru/Sistema_transliterazii.html)

Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой

Сноски на литературу оформляются библиографическим списком в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 (номер в квадратных скобках например: [5, с. 23]). Список цитируемой литературы приводится в соответствии требованиями ГОСТ 7.1-2003. В списке источники располагаются в порядке их упоминания в статье.

**С более подробными требованиями можно ознакомиться на сайте журнала: [www. http://avv-ivgsha.ucoz.ru/](http://avv-ivgsha.ucoz.ru/)**

**Таблицы принимаются строго в книжной ориентации формата А4.**

Статьи можно выслать по адресу: 153012 г. Иваново, ул. Советская, 45. Любую информацию можно получить по телефону: 8(4932) 32-81-44.

E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru) (с пометкой для редакции журнала).

**Точка зрения авторов публикаций может не совпадать с мнением редакционной коллегии. Автор несет ответственность за содержание статьи. Согласие автора на публикацию материала на указанных условиях и на его размещение в электронных версиях предполагается.**

**Подписной индекс журнала в каталоге «Пресса России» 91820  
Цена свободная.**



**Учредитель и издатель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева»

**Редакционная коллегия:**

Д. С. Фомичев, и.о. главного редактора, кандидат технических наук (Иваново);  
А. В. Петров, и.о. заместителя главного редактора, кандидат химических наук, доцент (Иваново);  
Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
А. М. Баусов, доктор технических наук, профессор (Иваново);  
В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);  
А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);  
М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);  
А. А. Гвоздев, доктор технических наук, профессор (Иваново);  
О. В. Гонова, доктор экономических наук, профессор (Иваново);  
А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Сузdalь, Владимирская область);  
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
В. А. Исаичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);  
В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);  
Д. К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Р. З. Нургазиев, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
В. В. Окорков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Сузdalь, Владимирская область);  
В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Владимир);  
С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);  
В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);  
А. А. Соловьев, ответственный секретарь, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);  
А. Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново);  
В. Е. Ториков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);  
В. Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС77-49989 от 23 мая 2012 г.

**Журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» включен ВАК РФ в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (в редакции от 01.01.2019), по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:**

**05.00.00 Технические науки:**

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки);  
05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки);

**06.00.00 Сельскохозяйственные науки:**

06.01.01 – Общее земледелие растениеводство (сельскохозяйственные науки);  
06.01.04 – Агрохимия (сельскохозяйственные науки);

**06.02.00 Ветеринария и Зоотехния:**

06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);  
06.02.07 – Разведение селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);  
06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

# AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

## 2021. № 2 (35)

**Constitutor and Publisher:** Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo State Agricultural Academy named after D.K. Belyaeva "

### **Editorial Staff:**

D. S. Fomichev, Acting Editor-in-chief, Cand. of Sc., Engineering (Ivanovo);  
A. V. Petrov, Acting Deputy Editor-in-Chief, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Chemistry (Ivanovo);  
N. A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Moscow);  
A. M. Bausov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Ivanovo);  
V. S. Buyarov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Oryol);  
A. V. Vasin, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Samara);  
M. S. Volkhonov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Kostroma);  
A. A. Gvozdev, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Ivanovo);  
O. V. Gonova, Professor, Doctor of Sc., Economics (Ivanovo);  
A. A. Zavalin, Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Moscow);  
L. I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya oblast);  
A. Sh. Irgashev, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Bishkek, Kyrgyzstan);  
V.A. Isaitchev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (Ulyanovsk);  
V. V. Komissarov, Professor, Doctor of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
E. N. Kryuchkova, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Ivanovo);  
N. V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand. of Sc., Engineering (Ivanovo);  
D. K. Nekrasov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
R. Z. Nurgaziev, Corresponding member of Kyrgyz National Academy of Science, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Bishkek, Kyrgyzstan);  
V. V. Okorkov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Suzdal, Vladimirskaya oblast);  
V.A. Ponomarev, Professor, Doctor of Sc., Biology (Ivanovo);  
V.V. Pronin, Professor, Doctor of Sc., Biology (Vladimir);  
S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);  
V.A. Smelik, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)  
A. A. Soloviev, Professor, Doctor of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
N. P. Sudarev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Tver);  
A. L. Tarasov, Assoc. Prof., Cand. Of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
V. E. Torikov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Bryansk);  
V. G. Turkov, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine (Ivanovo);

Technical Editor: M.S. Sokolova.

Corrector: N.F. Skokan.

Translator: A.I. Kolesnikova.

Format 60x84 1/8 Circulation: 100 Order № 2624

Certificate of media outlet registration PI № FS77-49989 of 23 May, 2012

**"Agrarian journal of the Upper Volga Region" is peer-reviewed and recommended by the Supreme Attestation Commission of the Russian Federation to publish main results of Doctors and Candidates of Sciences dissertations (issued on 01.01.2019) in the following disciplines and their respective fields of science:**

### **05.00.00 Technical sciences:**

05.20.01 - Technologies and means of agricultural mechanization (technical sciences);  
05.20.03 - Technologies and means of technical maintenance in agriculture (technical sciences);

### **06.00.00 Agricultural sciences:**

06.01.01 - General agriculture crop (agricultural sciences);  
06.01.04 - Agrochemistry (agricultural sciences);

### **06.02.00 Veterinary and Zootechny:**

06.02.01 - Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology (veterinary sciences);  
06.02.07 - Breeding, breeding and genetics of farm animals (agricultural sciences);  
06.02.07 - Private animal husbandry, technology of production of livestock products (agricultural sciences)



# СОДЕРЖАНИЕ

## АГРОНОМИЯ

<b>Алексеев В.А.</b> От отзывчивость отечественных и зарубежных сортов картофеля на использование сидеральных удобрений.....	5
<b>Батяхина Н.А.</b> Комплексный подход к применению пестицидов в агроценозе тритикале.....	10
<b>Исайчев В.А., Андреев Н.Н., Мударисов Ф.А.</b> Влияние жидких минеральных удобрений на производственные процессы яровой пшеницы.....	15
<b>Пигорев И.Я., Грязнова О.А., Леонов Д.В.</b> Влияние стимуляторов роста на урожай и качество плодов огурца в условиях защищенного грунта.....	21
<b>Тихомиров Н.В., Пашин Е.Л., Болнова С.В., Нестерова Т.Н.</b> Совершенствование системы оценки технологического качества сортов льна-долгунца при их госсортиспытании.....	29
<b>Уткин А.А.</b> Особенности накопления кадмия растениями тимофеевки луговой из торфяной низинной почвы.....	35

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Завалеева С. М., Чиркова Е. Н., Садыкова Н. Н., Русакова А. С.</b> Макро-микроморфология сердца леща (AVRAMIS BRAMA).....	41
<b>Кавтарашили А.Ш., Буяров В.С.</b> Прогрессивная технология выращивания бройлеров на сетчатых полах (обзор).....	44
<b>Клетикова Л. В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н., Брезгинова Т.И.</b> Морфометрические, микробиологические и гематологические особенности обыкновенной овсянки ( <i>EMBERIZA CITRINELLA</i> ) в восточном Верхневолжье.....	52
<b>Козлова Т.В., Сударев Н.П.</b> Мясная продуктивность и качество кожевенного сырья бычков абердин-ангусской породы при разных технологиях содержания в условиях Тверской области.....	57
<b>Мазилкин И. А., Шувалов А. Д., Панина О. Л.</b> Влияние паратипических факторов на воспроизводительные способности и молочную продуктивность коров-первотелок.....	62

## ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

<b>Алдошин Н.В., Лылин Н.А., Мосяков М.А., Сибирёв А.В.</b> Исследование физико-механических свойств растения белого люпина в лабораторных условиях.....	68
<b>Гонова О.В., Гонова В.А.</b> Проектный расчёт насосной установки центробежного типа с учетом технико-экономической целесообразности практического использования.....	74
<b>Топал С.Н., Пашин Е.Л., Орлов А.В.</b> Разработка метода оценки отделяемости тресты для определения выхода волокна на станке СМТ-500 при сортоиспытании льна-долгунца.....	84

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Комин А.Э., Ким И.Н., Бородин И.И.</b> Проблемы подготовки инженерных кадров в аграрном вузе (на примере ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»).....	90
<b>Корнилова Л. В.</b> Межпредметные связи как один из компонентов компетентностного подхода при обучении иностранному языку.....	95
<b>Соловьев А.А.</b> Ивановское областное добровольное общество охотников в 1940–1950-е гг. ....	99
<b>Тинкчян Л.Э.</b> Повышение интереса к изучению латинского языка у студентов ветеринарных факультетов сельскохозяйственных вузов.....	105
<b>Ториков В. Е., Иванюга Т. В.</b> Прожиточный минимум населения: сущность, порядок установления и назначение.....	108
<b>Аннотации.....</b>	117
<b>Список авторов.....</b>	127



# CONTENTS

## AGRONOMY

<b>Alekseev V. A.</b> THE RESPONSIVENESS OF DOMESTIC AND FOREIGN POTATO VARIETIES ON THE USE OF GREEN MANURE FERTILIZERS.....	5
<b>Batyakhina N. A.</b> INTEGRATED APPROACH TO THE USE OF PESTICIDES IN THE TRITICALE AGROCENOSIS.....	10
<b>Isaichev V. A., Andreev N. N., Mudarisov F. A.</b> INFLUENCE OF LIQUID MINERAL FERTILIZERS ON THE PRODUCTION PROCESSES OF SPRING WHEAT.....	15
<b>Pigorev I. Ya., Gryaznova O. A., Leonov D. V.</b> INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF CUCUMBER IN PROTECTED GROUND CONDITIONS.....	21
<b>Tikhomirov N. V., Pashin E. L., Bolnova S. V., Nesterova T. N.</b> IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL QUALITY ASSESSING SYSTEM FOR FLAX VARIETIES IN THEIR STATE VARIETY TESTING.....	29
<b>Utkin A. A.</b> FEATURES OF CADMIUM ACCUMULATION BY TIMOTHY MEADOW PLANTS FROM PEAT LOWLAND SOIL.....	35

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

<b>Savelieva S. M., Chirkova E. N., Sadykova N. N., Rusakova A. S.</b> MACRO-MICROMORPHOLOGY OF BREAM HEART (ABRAMIS BRAAMA).....	41
<b>Kavtarashvili A. Sh., Buyarov V. S.</b> ADVANCED BROILERS CULTIVATION TECHNOLOGY ON MESH FLOORS (REVIEW).....	44
<b>Kletikova L. V., Ponomarev V. A., Yakimenko N. N., Brezginova T. I.</b> MORPHOMETRIC, MICROBIOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL FEATURES OF YELLOWHAMMER (EMBERIZA CITRINELLA) IN THE EAST UPPER VOLGA REGION.....	52
<b>Kozlova T. V., Sudarev N. P.</b> MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LEATHER RAW MATERIALS OF ABERDIN-ANGUS BREED AT DIFFERENT KEEPING TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF THE TVER REGION.....	57
<b>Mazilkin I. A., Shuvalov A. D., Panina O. L.</b> INFLUENCE OF PARATYPICAL FACTORS ON REPRODUCTIVE ABILITIES AND DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS.....	62

## ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

<b>Aldoshin N. V., Lylin N. A., Mosyakov M. A., Sibirev A. V.</b> RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF WHITE LUPINE PLANT UNDER LABORATORY CONDITIONS.....	68
<b>Gonova O. V., Gonova V. A.</b> DESIGN CALCULATION OF A CENTRIFUGAL PUMPING UNIT TAKING INTO ACCOUNT THE TECHNICAL AND ECONOMIC FEASIBILITY OF PRACTICAL USE.....	74
<b>Topal S.N., Pashin E.L., Orlov A.V.</b> DEVELOPMENT OF A METHOD OF ESTIMATING THE SEPARATION OF TRESTA FOR DETERMINING THE FIBER OUTPUT ON THE SMT-500 MACHINE DURING THE SORT TESTING OF FLAX.....	84

## SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

<b>Komin A.E., Kim I.N., Borodin I.I.</b> PROBLEMS OF TRAINING ENGINEERING STAFF IN AGRARIAN UNIVERSITY (ON THE EXAMPLE OF FSBEI HE "PRIMORSKAYA STATE ACADEMY OF AGRICULTURE").....	90
<b>Kornilova L. V.</b> INTER-SUBJECT RELATIONS AS ONE OF THE COMPONENTS OF THE COMPETENCE APPROACH IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE.....	95
<b>Soloviev A. A.</b> IVANOVO REGIONAL VOLUNTARY SOCIETY OF HUNTERS IN THE 1940-1950 YEARS.....	99
<b>Tinkchyan L. E.</b> THE IMPROVEMENT OF LATIN STUDYING INTEREST FOR THE STUDENTS OF VETERINARY FACULTIES OF AGRICULTURAL HIGHER SCHOOLS.....	105
<b>Torikov V. E., Ivanyuga T. V.</b> SUBSISTENCE MINIMUM OF THE POPULATION: ESSENCE, PROCEDURE FOR ESTABLISHMENT AND PURPOSE.....	108
<b>Summaries</b> .....	117
<b>List of authors</b> .....	127



## ОТЗЫВЧИВОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Алексеев В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье изложены 3-летние данные полевого стационарного опыта по реакции отечественных и зарубежных сортов картофеля на сидеральные культуры и севооборот. В семеноводстве картофеля в России наметилась тенденция продвижения (лоббирования) крупными агрофирмами сортов зарубежной селекции. Эти сорта превосходят отечественные по продуктивности, отзывчивости на внесение минеральных удобрений, внешнему виду и некоторым другим показателям. Однако адаптивность или приспособленность к местным условиям, устойчивость к патогенам у российских сортов значительно выше иностранных. Особенно это касается сортов картофеля, предназначенных для переработки на чипсы. При оценке качества любого сорта учитывается около 50 хозяйственно-ценных показателей: урожайность, отзывчивость на удобрение, поражаемость патогенами, сохранность урожая и адаптивность в производстве. Личные подсобные, крестьянско-фермерские и крупные товаропроизводители стали широко использовать сидеральные удобрения и повторные посадки картофеля. Выявление преимуществ и недостатков разных сортов в различных почвенных условиях является главной задачей внутрихозяйственного семеноводства. Установлено, что сорт Колобок превышал по урожайности и качеству зарубежные сорта: Скарб и Гермес. Рост урожайности был обусловлен увеличением количества сидеральной массы, улучшением агрохимических и агрофизических свойств почвы и адаптивностью отечественного сорта к бессменному возделыванию. Товарность и технологическое качество сортов также было неодинаковым. Преимущество имел сорт Колобок, особенно в севооборотах. Анализ экономической эффективности свидетельствует, что наибольшую эффективность имеет сорт Колобок при выращивании в трёхпольном севообороте (наибольшая прибыль, уровень рентабельности и окупаемость затрат).

**Ключевые слова:** сорт, севооборот, сидераты, прибыль, окупаемость.

**Для цитирования:** Алексеев В.А. Отзывчивость отечественных и зарубежных сортов картофеля на использование сидеральных удобрений // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 5-9.

**Введение.** В связи с недостаточно развитой государственной системой семеноводства картофеля производственники вынуждены самостоятельно испытывать сорта на продуктивность, скороспелость, сохранность, накопление болезней и адаптивность в производстве [1, с.130, 2, с.2, 3, с.10]. Личные подсобные хозяйства, крестьянско-фермерские хозяйства и крупные товаропроизводители за отсутствием достаточного количества органических удобрений, дороговизной минеральных удобрений стали широко использовать сидеральные удобрения. Наибольшее распространение получили

пожнивные посевы сидератов из семейства крестоцветных и сидеральные пары. В качестве сидератов под картофель можно использовать и растения семейства бобовых. В отличие от крестоцветных бобовые обладают способностью к азотофиксации. Эти две группы растений отличаются и по качеству биомассы. В зеленой массе капустных (крестоцветных) культур отношение С : N составляет 16-19, а у бобовых – 11-14. Чем ниже отношение углерода к азоту в растительной массе сидерата, тем интенсивнее происходит ее разложение и обогащение почвы питательными веществами. Бобовый компонент



цидеральных паров минерализуется быстрее и является для растений первоочередным питанием. С другой стороны, достоинство биомассы капустных в том, что они используются растениями основной культуры на более поздних этапах своего развития. При разложении их стеблевой и корневой части с широким отношением углерода к азоту почвенная микрофлора поглощает излишне минерализованный азот бобового компонента и этим уменьшаются его непроизводительные газообразные потери. Преимущество растений из семейства капустных в том, что они холодаустойчивые, неприхотливые к плодородию почвы, малозатратные при возделывании. Различаются они по влиянию на фитосанитарное состояние почвы. Поэтому мы ставили своей целью обоснование и сравнивание технологий с различным содержанием биомассы капустных, злаковых и бобовых культур в качестве сидератов под картофель. Элементы биологизации картофелеводства (сидераты) позволяют в личных подсобных хозяйствах, крестьянско-фермерских и крупных сельхозпредприятиях возделывать картофель в

укороченных севооборотах и бессменно [1, с. 130, 3, с. 10, 4, с. 356, 5, с. 20].

Цель и методика исследования. В условиях КФХ «Нива» Тейковского района Ивановской области изучались приемы использования сидератов в специализированных картофельных севооборотах с укороченной ротацией на отечественных и зарубежных сортах картофеля. Задачей исследований было выявление наиболее адаптивных и востребованных производством сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, анализ урожайности, качества и экономической результативности.

Результаты исследований. В качестве сидеральных культур на контроле (бессменная культура картофеля) использовали горчицу белую пожнивно после уборки картофеля, в 2х-польном севообороте – вико – овсянную смесь, а в 3х-польном – клевер одногодичного пользования. Величина воздушно-сухой массы сидератов в среднем по годам составила на контроле – 2-2,5 т/га, в 2х-польном севообороте – 5,5-6 т/га, а в 3х-польном – 9-10 т/га.

**Таблица 1 – Урожайность сортов в зависимости от степени насыщенности картофелем в севообороте, т/га**

Вариант опыта		Урожайность, т/га					Прибавка	
Фон	Сорт	2018	2019	2020	среднее	т/га	%	
Насыщение 100 % (бессменная культура)	Гермес	21,0	17,5	29,7	22,7	–	–	
	Скарб	23,4	18,4	29,2	23,7	–	–	
	Колобок	26,0	20,5	30,8	25,8	–	–	
Насыщение 50 %	Гермес	30,0	24,3	33,1	29,1	6,4	28,2	
	Скарб	31,6	24,2	36,6	30,7	7,0	29,5	
	Колобок	32,5	25,6	37,8	32,0	6,2	24,0	
Насыщение 33 %	Гермес	36,0	25,0	42,0	34,3	11,6	51,1	
	Скарб	38,0	28,1	44,1	36,7	13,0	54,9	
	Колобок	40,3	28,5	44,6	37,8	12,0	46,5	
НСР <sub>05</sub> , т/га		2,4	1,7	2,8				

Как видно из таблицы 1, выращивание картофеля в севообороте имеет преимущество перед бессменной культурой. Например, выращивание в 2х-польном севообороте в среднем за 3

года обеспечивает 25-30 %-ную относительную прибавку урожайности (в среднем по сортам), а в 3х-польном – 50 % и более. Максимальную прибавку обеспечил сорт Скарб. Он оказался



наиболее отзывчивым на агрофон.

Высокая урожайность картофеля является результатом использования семенного картофеля высоких репродукций, набора голландской техники (междурядье 75 см.) и внесения минеральных и сидеральных удобрений на планируемую урожайность 30-40 т/га. В среднем за 3 года сорт Колобок и Скарб превышали по урожайности сорт Гермес. Наибольшее превышение наблюдали в варианте бессменной культуры, т.е. адаптивность отечественного (Колобок) и белорусского (Скарб) сорта выше, чем голландского (Гермес). В среднем за 3

года Колобок обеспечивал урожайность на 3,1 т/га выше, чем сорт Гермес, Скарб на 1,0 т/га больше, чем Гермес. На фоне севооборотов эти различия более значимые. В 3х-польном севообороте – 3,5 т/га и 2,4 т/га соответственно. В 2х-польном – 2,9 и 2,7 т/га соответственно.

Разными авторами было установлено, что использование промежуточных сидератов и сидерального пара положительно влияет на почву, урожайность и качество картофеля [6, с. 8, 7, с. 9, 8, с. 32, 1, с. 130, 9, с. 11, 4, с. 299, 10, с. 356, 11, с. 10, 12, с. 5].

**Таблица 2 – Товарное и технологическое качество клубней и сохранность в зависимости от сорта и степени насыщенности севооборота картофелем (среднее за 2018-2020 гг.)**

Вариант опыта		Товарность, %	Средняя масса клубней, г	Повреждаемость при уборке, %	Потери за сезон хранения, %
Фон	Сорт				
Насыщение 100 % (бессменная культура)	Гермес	81,0	66,5	16,6	12,2
	Скарб	81,0	71,0	16,1	12,2
	Колобок	82,0	73,0	16,1	12,0
Насыщение 50 %	Гермес	82,2	73,0	13,0	11,5
	Скарб	82,4	74,2	13,0	11,5
	Колобок	85,0	75,7	13,0	10,0
Насыщение 33 %	Гермес	85,0	72,8	13,0	11,1
	Скарб	87,4	77,0	12,5	11,5
	Колобок	87,0	77,2	12,0	10,4

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что изучаемые факторы значительно повлияли на показатели технологического качества урожая. В вариантах бессменного возделывания товарность сортов колебалась от 81,0 до 82,0 %, а в севооборотах возросла до 82,2-87,4 %, средняя масса клубня составила 66,5-77,2 г (около 70г). Повреждаемость клубней при уборке на вариантах бессменного возделывания составила 16,1-16,6 %, а в севооборотах была от 12,0 до 13,0 %, что в конечном итоге повлияло на величину потерь при хранении. Сохранность как обобщенный показатель нормативных потерь (естественная убыль массы) и сверхнормативных (гниль + ростки) составила в пределах 10,4-12,2 %. Увеличение повреждаемости на 3-3,5 % наблюдали в варианте бессменной куль-

туры. В этом варианте отмечены наибольшие потери при хранении.

Причем наиболее качественным и на фоне бессменного выращивания и в севооборотах был сорт Колобок. Он имел максимальные показатели товарности и средней массы 1 клубня (т.е. достаточно крупно-клубневый) и минимальные показатели повреждаемости и потерь при хранении. Сорт Гермес имел пониженную товарность и среднюю массу клубня. Максимальная повреждаемость при уборке связана у этого сорта с удлиненной формой клубня, которая встречается чаще, чем у сорта Скарб или Колобок с округло-овальной формой клубней.

Экономическая эффективность выращивания картофеля в севооборотах с разной степенью насыщенности показывает, что в среднем за 3



года наиболее экономически выгодно выращивание отечественного сорта Колобок в вариантах 2х и 3х-польных севооборотов, менее эффективна бессменная культура. Например, прибыль в 2х-польном севообороте по сорту Колобок составила 143 тыс. руб/га, а в 3х-польном 193 тыс. руб/га, на бессменной культуре – 74 тыс. руб/га (в 2-2,5 раза меньше). По сорту Скарб эти показатели составили соответственно – 133, 183 и 70 тыс. руб/га. Еще менее прибыльным было выращивание сорта Гермес. А именно – 112, 163 и 37 тыс. руб/га соответ-

ственно. Наибольшая окупаемость затрат составила по сорту Скарб и Колобок в 3-ем варианте. Однако наибольшая окупаемость сидератов по всем сортам получена в вариантах бессменной культуры картофеля. Например, по сорту Колобок этот показатель составил 11,5 т клубней на каждую тонну сидеральной массы, а в севооборотах 4,0-5,6 т клубней на тонну сидеральной массы. Наименьшая окупаемость сидератов у сорта Гермес. Так, в варианте бессменного возделывания она составила 10,1 т на тонну сидератов, в севооборотах – 3,6-5,1 т/т.

**Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания сортов картофеля в севооборотах с разной степенью насыщенности (среднее за 3 года)**

Вариант опыта		Урожайность, т/га	Затраты на 1 га, тыс. руб	Прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %	Окупаемость затрат, руб/руб	Окупаемость 1т сидератов урожаем, т/т
Фон	Сорт						
Насыщение 100 % (бессменная культура)	Гермес	22,7	175,0	37,0	21,1	1,2	10,1
	Скарб	23,7	178,0	70,0	39,3	1,4	10,5
	Колобок	25,8	179,0	74,0	41,3	1,4	11,5
Насыщение 50 %	Гермес	29,1	184,0	112,0	60,9	1,6	5,1
	Скарб	30,7	186,0	133,0	71,5	1,7	5,3
	Колобок	32,0	187,0	143,0	76,4	1,8	5,6
Насыщение 33 %	Гермес	34,3	185,0	163,0	88,1	1,9	3,6
	Скарб	36,7	189,0	183,0	96,8	2,0	3,9
	Колобок	37,8	190,0	193,0	101,5	2,0	4,0

**Выводы.** Анализ экономической эффективности свидетельствует, что средняя прибыль по сортам составляет около 60 тыс. руб/га ежегодно, при средней закупочной цене 10 руб/кг и себестоимости 6-7 руб/кг. В варианте 100 %-ое насыщение картофелем ежегодная прибыль составляет 60,3 тыс. руб/га, 50 %-ое насыщение – 64,5 тыс. руб/га, 33 %-ое насыщение – 59,9 тыс. руб/га (среднее по сортам). Такие условия гарантируют рентабельность и окупаемость затрат. Поэтому в

практике картофелеводства необходимы специализированные севообороты с высокой насыщенностью картофелем и промежуточной сидерацией (до 50-100 %); бессменная культура и повторные посадки возможны и обоснованы; использование сортов отечественной селекции как наиболее адаптивных к местным условиям, особенно к неблагоприятным условиям бессменной культуры должно быть приоритетным в сравнении с зарубежными.



## Список используемой литературы

1. Алексеев В.А. Грачева Е.В. Продуктивность и качество перспективных сортов картофеля, пригодных для использования на чипсы // Современные научно-исследовательские технологии. Региональное приложение. 2020. № 1(61). С.130-135.
2. Волощенко В.С., Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Отложенная система // Картофель и овощи. 2014. № 7. С. 2-4.
3. Молявко А.А. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет его продуктивность // Картофель и овощи. 2012. № 3. С.10-11.
4. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Коршунов А.В. Сортовые ресурсы и передовой опыт производства картофеля. Москва, 2005.
5. Федотова Л.С., Федотова Л.С., Кравченко А.В. В изменяющихся климатических условиях нужны новые подходы к возделыванию картофеля. // Картофель и овощи. 2011. № 2. С. 20-22.
6. Алексеев В.А., Майстренко Н.Н. Используйте под картофель смеси сидератов // Картофель и овощи. 2008. № 6. С.8.
7. Алексеев В.А., Майстренко Н.Н. Оптимальный состав смесей сидеральных культур для картофеля. // Картофель и овощи. 2010. № 6. С. 9.
8. Алексеев В.А., Н.Ю. Пронина. Очищающий эффект нематодоустойчивых сортов картофеля и промежуточных сидеральных культур // Защита и карантин растений. 2012. № 8. С. 32-33.
9. Лошаков В.Г. Пожнивная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв // Земледелие. 2007. № 1. С.11-13.
10. Лошаков В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России / под ред. В.Г. Сычева. М.: Изд-во ВНИИА, 2015.
11. Федотова Л.С., Филиппова Г.И. Система удобрения картофеля должна быть научно-обоснованной. // Картофель и овощи. 2010. № 5. С. 10-13.
12. Федотова Л.С., Тимошина Н.А., Кравченко А.В. Повышение продуктивности картофеля на фоне известкования и сидеральных паров // Картофель и овощи. 2007. № 3. С. 5-6.

## References

1. Alekseev V.A., Gracheva E.V. Produktivnost i kachestvo perspektivnykh sortov kartofelya, prigodnykh dlya ispolzovaniya na chipsy // Sovremennye naukoemkiye tekhnologii. Regionalnoe prilozhenye. 2020. № 1(61). С. 131-135.
2. Voloshchenko V.S. Otlazhennaya sistema // Kartofel i ovoshchi. 2014. № 7. С. 2-4.
3. Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P. Koefficient adaptivnosti sorta kartofelya opredelyaet ego produktivnost // Kartofel I ovoshchi. 2012. № 3. С.10-11.
4. Simakov E.A., Anisimov B.V., Korshunov A.V. Sortoviye resursy i peredovoy optymizatsiya proizvodstva kartofelya. Moscow, 2005.
5. Fedotova L.S., Kravchenko A.V. V izmenyayushchikhsya klimaticheskikh usloviyakh nuzhny novyye podkhody k vozdelyvaniyu kartofelya // Kartofel i ovoshchi. 2011. № 2. С. 20-22.
6. Alekseev V.A., Maystrenko N.N. Ispolzuyte pod kartofel smesi sideratov// Kartofel i ovoshchi. 2008. № 8. S. 8.
7. Alekseev V.A., Maystrenko N.N. Optimalnyy sostav smesey sideralnykh kultur dlya kartofelya // Kartofel i ovoshchi. 2010. № 6. С. 9.
8. Alekseev V.A., Pronina N.Yu. Ochishchayushchiy effekt nematodoustoychivikh sortov kartofelya i promezhutochnykh sideralnykh kultur// Zashchita i karantin rasteniy. 2012. № 8. С. 32-33.
9. Loshakov V.G. Pozhniivnaya sideraciya i plodorodie dernovovo-podzolistykh pochv // Zemledelye. 2007. № 1. С. 11-13.
10. Loshakov V.G. Zelenoye udobreniye v zemledelii Rossii / pod red. V.G.Sycheva. M.: Izdatelstvo VNIIA, 2015.
11. Fedotova L.S., Filippova G.I. Systema udobreniya kartofelya dolzhna byt nauchno-obosnovannoy. // Kartofel i ovoshchi. 2010. № 5. С. 10-13.
12. Fedotova L.S., Timoshina N.A., Kravchenko A.V. Povysheniye produktivnosti kartofelya na fone izvestkovaniya i sideralnykh parov // Kartofel i ovoshchi. 2007. № 3. С. 5-6.



## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ ПЕСТИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ТРИТИКАЛЕ

Батяхина Н.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Трансформация агроэкосистем и нарастание численности опасных вредных объектов способны провоцировать на полях чрезвычайные ситуации. В посевах зерновых отмечается нарастание численности злостных сорняков, усиливается прессинг ржавчины и фузариоза, что в конечном итоге может привести к снижению качества получаемой продукции. Использовать пестициды необходимо с учётом их эффективности и регламента применения. В областях Верхневолжья в последнее время расширяются площади под новой зернофуражной культурой яровой тритикале – межвидовым гибридом ржи и пшеницы. С появлением тритикале наметилась перспектива повышения адаптивных возможностей растениеводства в Нечерноземной зоне. Улучшается за счет снижения пестицидной нагрузки экология среды. Возделывание яровой тритикале дополняет набор ранних яровых культур, повышает урожайность, сбор ценного белка, сокращает затраты на приобретение фунгицидов. Но выращивание культуры тритикале в России ещё не стало общепринятым. В связи с этим допускается отклонения в агротехнике, не позволяющие культуре реализовать свой потенциал. Одной из причин недобора урожая являются листостебельные заболевания, способные нанести потери в урожайности до 32 % в неблагоприятный по погодным условиям год. Установлено, что использованный фунгицид Фалькон оказал оздоравливающее и профилактическое действие на растения тритикале, увеличив их сохранность к уборке на 3,5 %. Применение баковой смеси обеспечило на 13,6 % превышение растений по высоте, что способствовало росту накопления сухого вещества на 58 % выше контроля; в 2,1 раза снизило поражение корневыми гнилями, 1,6 раза – септориозом и ржавчиной, в 2,5 раза уменьшилась засоренность, на 17,5 % возросла продуктивность культуры.

**Ключевые слова:** фунгицид, тритикале, звено севооборота, фитосанитарное состояние агроценоза, урожайность.

**Для цитирования:** Батяхина Н.А. Комплексный подход к применению пестицидов в агроценозе тритикале // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 10-14.

**Введение.** В зерновом клине областей Верхневолжья последнее время расширяются площади под новой зернофуражной культурой яровой тритикале – межвидовым гибридом пшеницы и ржи. Высокий потенциал предлагаемых производству сортов обуславливает устойчивый рост площадей под культурой, которая часто выращивается в севооборотах, насыщенных зерновыми. Именно поэтому должны разрабатываться эффективные приемы агротехники возделывания тритикале с использованием элементов биологизации земледелия.

Опыт возделывания тритикале в зоне Владимирского Ополья подтверждает целесообразность использования сортов местной селекции,

наиболее приспособленных к природным условиям зоны.

Одной из причин недобора урожая зерновых культур здесь являются листостебельные заболевания. Их признаки на каждом злаковом растении проявляются уже в первой половине вегетации, а к концу вегетации развиваются настолько, что преждевременно прекращается ассимиляционный процесс. При этом потенциальные потери урожайности яровой тритикале могут составить до 32 % в неблагоприятный по погодным условиям год. Тритикале может поражаться рядом болезней, хотя степень поражения и развития болезни может быть ниже, чем у яровых зерновых культур [5].



Для сорта, а точнее для группы сортов, созданных для разных агрозон, должны разрабатываться агроэкологические адаптированные интегрированные системы защиты от вредных организмов.

*Агроэкологическая адаптация* – предполагает систему мероприятий, соответствующую условиям зоны агроландшафта, севооборота, и в конечном счете, каждого конкретного поля.

*Интегрированность защиты* – применение в зависимости от складывающихся условий комплекса агротехнологических мероприятий, сортовая фитосанитарная агротехника, химическая и биологическая защита [1, 4].

**Цель и задачи исследований.** Только от болезней ежегодные потери зерна в России составляют от 8,5 до 25 млн. тонн, в том числе среди наиболее вредоносных заболеваний называют болезни бактериальные.

В интенсивном растениеводстве важную роль играет защита растений, так как многие приемы, направленные на повышение урожая (удобрение, обработка почвы) зачастую способствуют усилению развития болезней, вредителей и сорняков. Специалисты должны ориентироваться на анализ гидротермических условий, поскольку направленность фитопатологических процессов определяется как прошедшими, так и настоящими условиями [3].

Одна из главных причин недобора урожая зерновых в зоне Владимирского Ополья – это листвестебельные заболевания, что заставляет применять на посевах системные фунгициды, останавливающие преждевременное прекращение ассимилирующего процесса. Наши исследования вызваны производственной необходимостью и проводились для конкретного хозяйства ПЗ СПК «Гавриловский», использующего в производстве несколько сортов яровой тритикале, не имея данных об эффективности приемов использования системных фунгицидов на этой культуре.

**Целью нашей работы** было изучение рациональных сроков, доз и эффективности приемов использования системного фунгицида Фалькон на яровой тритикале сорта Ровня.

В задачу исследований входило: установить влияние фунгицида на биометрические показатели культуры тритикале, фитосанитарное состояние агроценоза, биологическую активность почвы, продуктивность культуры и качество продукции.

Ранее таких исследований в зоне Ополья не проводилось, поэтому все практически полученные данные могут иметь интерес для производственников.

**Объекты и методы исследований.** Полевой опыт в трех повторениях был заложен в 2017 – 2018 гг. Почва серая лесная тяжелосуглинистая, слабосмытая, на легком карбонатном суглинке, обеспеченность обменным калием и подвижным фосфором повышенная, кислотность близка к нейтральной. Схема опыта включала: 1 – контроль (без обработки); 2 – 4 – фунгицид Фалькон в кущение и колошение тритикале; 3 – баковая смесь (Фалькон + Линтур) в фазу трубкования тритикале. Исследования вели в звене севооборота вико-овес на зеленую массу – озимая пшеница – тритикале.

В опыте использовали сорт яровой тритикале Ровня, выведенный коллективом ученых Владимирского НИИСХ и Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Сорт интенсивного типа, высокотехнический, среднеспелый со стабильно высокой урожайностью по годам. Во ВНИИСХ урожайность за 4 года испытаний составила 54,8 ц/га. Высота растений 86 см, колос белый остистый, не ломкий, вымолов зерна хороший. Зерно красное, стекловидное, высокого качества, натура 680 – 768 г/л, масса 1000 зерен – 42 – 46 г, содержание белка в зерне 13,5 %. Сорт устойчив к спорынью, поражение септориозом листа и колоса – ниже среднего. Отзывчив на агрофон, хорошо растет на разных типах почв, выращивается на зернофураж.

Зябь после уборки предшественника была поднята 12 сентября. Предпосевная обработка под тритикале велась комбинированным агрегатом КБМ-14 на 12 см с предварительным закрытием влаги бороной БИГ-3 в середине апреля. Фоном вносили (NPK)<sub>30</sub> азофоски. Посев провели семенами категории элита, норма 5 млн. всхожих зерен на га. Применение фунгицида Фалькон и баковой смеси (Фалькон 0,6 л/га + Линтур 135 г/га) проведено согласно схеме опыта.

**Результаты исследований.** Погодные условия в годы исследований значительно различались. В 2017 году за период май – июль осадки выпадали регулярно по 1,3 – 2 нормы при среднедекадных температурах на 2 °С ниже нормы, что способствовало появлению корневых гнилей уже в фазу полного кущения. Сухая



погода в августе обеспечила характерные сроки созревания культуры. Вегетация 2018 года характеризовалась неравномерным выпадением осадков в фазу трубкование – колошение, что не могло не сказаться на снижении урожайности тритикале.

Культура тритикале отзывчива на удобрения, а максимальное количество элементов питания потребляет в начале фазы трубкования до середины колошения. Энергия прорастания семян, рост и развитие растений в годы исследований сильно зависели от увлажнения в годы исследований, полевая всхожесть увеличилась по сравнению с контролем на 2,5 – 4,1 %. Использованный в течение вегетации системный фунгицид Фалькон оказал оздоровляющее и профилактическое действие на растения, увеличив их сохранность к уборке на 3,5 %.

Применение баковой смеси (Фалькон + Линтур) обеспечило на 13,6 % превышение по высоте растений тритикале в течение всей вегетации. Они были более развиты, что способствовало усилению накопления сухого вещества – на 52 – 76 % выше контрольных показателей.

В 2017 году из-за избыточного увлажнения в вегетацию поражение корневыми гнилями уве-

личилось до 38 % с развитием болезни 31,2 %. В полное кущение яровой тритикале при сырой и прохладной погоде **корневые гнили** проявились в побурении корней, узла кущения и основания стебля. Заражению и распространению заболевания способствовал повторный посев зерновой культуры (предшественником была пшеница), когда всходы могли заразиться грибом, находящимся на неразложившихся растительных остатках [2].

В фазу выхода тритикале в трубку, при высокой влажности почвы и воздуха, температурах близких к норме, в течение декады отмечено заражение культуры **септориозом**. Поражались листья, уменьшалась их фотосинтетическая поверхность. Источником инфекции был мицелий гриба *Septoria tritici* на растительных остатках предшественника.

Фалькон имеет хорошую дождеустойчивость, поэтому его оздоровительное действие проявилось и в фазу полного кущения, снизив развития болезни до 13,5 – 18,9 %. Использование фунгицида в фазу трубкования – колошения, при сильном переувлажнении почвы, ослабило поражение болезню в 1,6 раза по сравнению с контролем (табл. 1).

**Таблица 1 – Влияние системного фунгицида на фитопатологическое состояние яровой тритикале, %**

Варианты	Корневые гнили		Бурая ржавчина		Септориоз		Мучнистая роса	
	поражение	развитие болезни	поражение	развитие болезни	поражение	развитие болезни	поражение	развитие болезни
Контроль (без обработки)	38 21	31,2 14,1	36 16,1	27,4 9,6	31 18,1	29,1 15,4	24 11,6	10,6 13,1
Фалькон в кущение	19 12	10,9 11,3	2,3 8,4	13,8 9,1	26 10,8	18,9 11,0	20 9,3	10,3 8,7
Баковая смесь в фазу трубкования	17 10	9,8 9,2	21 8,7	14,1 7,3	19 10,1	17,0 9,8	17,0 9,2	10,7 8,4
Фалькон в фазу колошения	13,0 11,0	9,1 10,3	18,0 8,3	13,7 8,9	21,0 10,4	13,5 9,7	19,0 9,6	9,8 8,9

**Примечание:** числитель – показатели 2017 г., знаменатель – 2018 г.

В засушливый период вегетации 2018 года корневые гнили и септориоз проявились гораздо слабее. Поражение гнилями в среднем составило 11 % с 10,2 % развитием болезни; септориозом, соответственно, 10,4 % и 9,8 %.

Чередование сухой и влажной погоды по декадам, при дневных температурах 18-19,5 °C, в конце фазы трубкования – начале колошения привели к появлению и развитию **мучнистой росы**. Источник болезни – клейстотеции на



растительных остатках. Профилактическое и лечебное действие системного фунгицида было заметно, так как поражение растений отмечено в 1,3 раза ниже контрольного.

В фазу кущения при температуре 18 °С и устойчивой росе в посевах тритикале появилась **бурая ржавчина** (возбудитель *Puccinia recondite*), сопровождающаяся сильным усыханием

листьев. Использование Фалькона в фазу колошения снизило поражение болезнью в 2 раза, а развитие ее в 1,7 раза. В условиях засухи 2018 года развитие болезни не превышало 7 – 9 %.

Исследования засоренности в агроценозе тритикале показали их значительное количество, что было вызвано обильными осадками в вегетацию 2017 года (табл. 2).

**Таблица 2 – Состояние агроценоза яровой тритикале (среднее за 2017-2018 гг.)**

Варианты	Общая численность, шт/м <sup>2</sup>	Многолетники		Малолетники	
		численность, шт/м <sup>2</sup>	доля в общей численности, %	численность, шт/м <sup>2</sup>	доля в общей численности, %
Контроль (без обработки)	54 16,3	5 6,7	9 41	49 6	91 59
Фалькон в кущение	32 8,7	3 3,8	9 43	29 4,9	91 57
Баковая смесь в фазу трубкования	23 8,1	2 2,9	8 36	21 5,2	92 64
Фалькон в фазу колошения	25 8,9	2 3,4	8 38	23 5,5	92 62

**Примечание:** знаменатель – сухая масса г/м<sup>2</sup> и доля к общей массе, %

Наиболее засоренным оказался контрольный вариант, причем здесь преобладали многолетние сорняки, а малолетников было в среднем на 48 % больше. Применение системного фунгицида снизило засорение тритикале многолетниками в 1,5-2 раза, что объясняется лучшим развитием растений в результате проправливания семян и использования Фалькона, имеющего оздоровительный эффект для растений. Применение баковой смеси (Фалькон + Линтур) снизило количество осотов, так как гербицид высокоеффективен против корнеотпрысковых сорняков. При этом в 2,3 раза снизилось количество малолетников и в 1,8 раза

их абсолютно-сухая масса.

Использование системного фунгицида способствовало увеличению активности целлюлозоразлагающих и нитрифицирующих бактерий в среднем на 3,7 % в сравнении с контролем. Эффект получен за счет оздоровления семян и растений, лучшего развития их корневых систем и оструктуривания серой лесной почвы на фоне внесенных минеральных удобрений. Все это активизировало деятельность микрофлоры, усилив минерализацию органического вещества почвы, что позволило стимулировать процессы жизнедеятельности растений тритикале.

**Таблица 3 – Урожайность тритикале и некоторые элементы ее структуры (в среднем за два года)**

Показатели	Варианты			
	контроль (без обработки)	Фалькон в фазу кущения	Баковая смесь в трубкование	Фалькон в фазу колошения
Число продуктивных стеблей, шт.	321	338	350	347
Длина колоса, см	7,9	8,3	8,4	8,2
Число зерен в колосе, шт.	37	41	45	43
Масса зерна с колоса, г	1,18	1,32	1,46	1,42
Масса 1000 зерен, г	33,9	35,1	36,3	35,7
Урожайность, ц/га	30,8	34,1	36,2	34,9
HCP <sub>05</sub>				2,18



Отмечено формирование более крупного колоса – 8,4 см, с массой зерна на 0,28 г выше, чем на контроле и большей массой 1000 зерен – 36,3 г. Урожайность при этом составила 36,2 ц/га с достоверной прибавкой к контролю + 5,4 ц/га.

#### Выводы и предложения:

1. Лучшую сохранность растений к уборке и наибольший межфазный прирост отмечен при использовании баковой смеси (Фалькон + Линтур) в фазу трубкования тритикале.

2. Оздоравливающее и профилактическое действие фунгицида Фалькон способствовало развитию растений тритикале и их корневых систем, что на фоне внесенных удобрений оказалось оструктуривающее действие на почву и в 1,3 раза повысило ее биологическую активность.

3. Использование системного фунгицида в фазу кущения – трубкования, на фоне протравителя семян, снижало поражение корневыми гнилями в 2,1 раза; септориозом в 1,6 раза.

Баковая смесь снижала количество многолетников (осота) в 1,5 – 2 раза, а малолетников в 4,8 раза, что объясняется лучшим развитием растений тритикале и спецификой примененного в смеси гербицида Линтур.

Установлен способ удешевления обработки посевов – использования баковой смеси – позволяющий обеспечить эколого-биологическую эффективность приема.

Условно чистый доход при этом составил 1413,4 руб., с окупаемостью 2,48 руб. на один рубль производственных затрат.

**Предложение производству.** На серой лесной среднесуглинистой почве Владимирского Ополья для повышения продуктивности сорта яровой тритикале Ровня, снижения фитосанитарной нагрузки в агроценозе и сохранения почвенного плодородия рекомендуется следующий прием использования системного фунгицида на фоне дозы минеральных удобрений (NPK)<sub>30</sub>: предпосевная обработка качественных

семян яровой тритикале эффективным протравителем с последующим опрыскиванием посевов в фазу трубкования баковой смесью: Фалькон 0,6 л/га + Линтур 150 г/га. Расход рабочей жидкости 200 л/га.

#### Список используемой литературы

1. Абеленцев В.И. и др. Эффективность фунгицидов и протравителей зерновых культур // Защита и карантин растений. 2011. № 1. С. 11- 12.
2. Батяхина Н.А. Влияние агротехники на качество зерна яровой пшеницы // Сб. Вопросы стабилизации плодородия и урожайности в Верхневолжье. М., 2006, С. 98-99.
3. Батяхина Н.А. Совершенствование системы обработки почвы в современных агроландшафтах // Актуальные проблемы и перспективы АПК: сборник научных трудов. Иваново, 2012. Т. 1. С. 71.
4. Матюк Н. и др. Эффективность сидератов в экологизации и биологизации земледелия // Главный агроном. 2012. № 7. С. 9.
5. Санин С.С. и др. Роль сорта в интегрированной защите зерновых культур // Защита и карантин растений. 2007. № 3. С.17.

#### References

1. Abelentsev V.I. i dr. Effektivnost fungitsidov i protraviteley zernovykh kultur // Zashchita i karantin rasteniy. 2011. № 1. S. 11-12.
2. Batyakhina N.A. Vliyanie agrotehniki na kachestvo zerna yarovooy pshenitsy // Sb. Voprosy stabilizatsii plodorodiya i urozhaynosti v Verkhnevолжье. M., 2006. S. 98-99.
3. Batyakhina N.A. Sovershenstvovanie sistemy obrabotki pochvy v sovremennykh agrolandschaftakh. / Sb. Trudov. T. 1. Ivanovo. 2012. S. 71.
4. Matyuk N. i dr. Effektivnost sideratov v ekologizatsii i biologizatsii zemledeliya // Glavnyy agronom. 2012. № 7. S. 9.
5. Sanin S.S. i dr. Rol sorta v integrirovannoy zashchite zernovykh kultur // Zashchita i karantin rasteniy. 2007. № 3. S.17.



## ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Исайчев В.А., ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ имени П.А. Столыпина;

Андреев Н.Н., ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ имени П.А. Столыпина;

Мударисов Ф.А., ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ имени П.А. Столыпина

В статье представлены результаты по изучению влияния препарата МЕГАМИКС-ПРОФИ на продукционные процессы растений яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Установлено, что предпосевная обработка семян опытным препаратом способствовала повышению темпа водопоступления на 4,8 - 14,5 % по сравнению с контрольным вариантом. Препарат МЕГАМИКС - ПРОФИ способствовал увеличению выживаемости растений яровой пшеницы в 2018 - 2020 гг. на 2,9 - 4,3 %, в зависимости от фона питания. Наибольший показатель площади листовой поверхности отмечен в варианте МЕГАМИКС - ПРОФИ на фоне NPK. Положительное влияние опытного препарата на формирование площади листьев отмечается во все фазы роста и развития растений. Площадь листовой поверхности увеличивалась к контролю на 75,47 - 3126,80 м<sup>2</sup>/га, в зависимости от варианта опыта и фазы роста и развития растений яровой пшеницы. За годы исследований повышенный темп накопления сухого вещества растениями во все фазы роста и развития отмечен в варианте МЕГАМИКС - ПРОФИ на удобренном фоне. Фаза кущения - 444,8 кг/га, период выхода в трубку - 2206,9 кг/га, фаза колошения - 4402,0 кг/га, фаза молочной спелости - 6175,3 кг/га. Под влиянием препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ на фоне внесения комплексного минерального удобрения происходит максимальное увеличение скорости прироста фитомассы в среднем за 3 года на 0,30 мг/г в сутки в фазе выхода в трубку, на 0,54 мг/г в сутки в фазе колошения и на 0,58 мг/г в сутки в фазе молочной спелости. Максимальное значение ЧПФ наблюдается в варианте МЕГАМИКС - ПРОФИ на фоне внесения комплексного минерального удобрения, в фазе выхода в трубку - 9,43 г/м<sup>2</sup>, в фазе колошения - 13,6 г/м<sup>2</sup>, в фазе молочной спелости - 12,03 г/м<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, минеральные удобрения, фотосинтетическая активность, продукционные процессы, продуктивность.

**Для цитирования:** Исайчев В.А., Андреев Н.Н., Мударисов Ф.А. Влияние жидких минеральных удобрений на продукционные процессы яровой пшеницы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 15-20.

**Введение.** Продуктивность полевых культур в значительной мере зависит от их способности противостоять неблагоприятным факторам среды. В естественных условиях устойчивость яровых культур к неблагоприятным вегетационным условиям определяется засухоустойчивостью, способностью растений формировать достаточное количество сухого вещества, продуктивностью фотосинтеза, особенностями минерального питания и т.д.

В нашем регионе одной из главных причин повреждения и гибели яровых является недо-

статок влаги, особенно на ранних этапах развития. Стресс вегетирующих растений, связанный с дефицитом влаги, часто ослабляет их устойчивость к губительному действию других факторов (фитосанитарное состояние посевов, недостаточное минеральное питание, низкое качество семенного материала и т.д.).

В процессах устойчивости растений к низкой влагообеспеченности большинство исследователей отдают предпочтение какой-либо одной стороне метаболизма. Интенсивность развития растений и продуктивность можно рассматривать



как интегральную реакцию на воздействие внешних факторов. Однако в системе «организм-среда», внешние условия некорректно признавать ведущим фактором хотя бы потому, что характер реакции растительного организма на один и тот же фактор будет определяться его генотипической и онтогенетической спецификой. Изучение процессов формирования потенциальной продуктивности и эколого-биологической устойчивости, а также их соотношения рассматривается в качестве главного условия разработки эффективных способов управления адаптивным потенциалом культурных растений [1].

Основной причиной невысокой продуктивности агроценозов является неспособность многих сортов противостоять нерегулируемым за счёт агротехники абиотическим и биотическим стрессам. Разработка эффективных путей повышения адаптивного потенциала растений выдвигает необходимость изучения механизмов их адаптации к неблагоприятным экологическим факторам, стрессовым воздействиям. В региональных условиях Среднего Поволжья нет достаточных данных по использованию химических соединений, обладающих росторегулирующими и ростостимулирующими свойствами на растения в агроценозе. Важное актуальное значение данная проблема имеет в свете разработки систем управления продуктивностью и устойчивостью растений, внедрения энергосберегающих технологий производства растениеводческой продукции. Цель исследований – изучить влияние препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ и комплексных минеральных удобрений на продукционные процессы растений яровой пшеницы.

**Материалы и методы исследований.** На опытном поле и в лабораториях Ульяновского ГАУ в 2018-2020 годах были проведены исследования по определению эффективности влияния препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ на физиолого-биохимические процессы в растениях яровой пшеницы. Почва опытного участка характеризуется следующими показателями: чернозем, выщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый; содержание гумуса - 4,3 %; Рн – 5,8...6,8; содержание подвижного фосфора и калия соответственно 107...142 и 103...135 мг/кг почвы; степень насыщенности основаниями составляет 96,4-97,9 %; сумма поглощенных оснований 25,5...27,8 мг – экв. на 100г почвы. Объектом исследований являлась мяг-

кая яровая пшеница сорта Ульяновская 100. Технология возделывания общепринятая для условий Ульяновской области. Площадь опытной делянки 20 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, расположение делянок реномизированное. Внесение комплексного минерального удобрения (нитроаммофоски 15:15:15) в дозе N30P30K30 проводилось вручную, согласно схеме опыта под предпосевную культивацию.

Погодные условия за годы исследований в период вегетации опытной культуры были достаточно стабильны. Лишь 2019 год характеризовался недостатком влаги в начальный период роста и развития растений. В апреле – мае количество осадков составило всего 37 % от нормы. Но в июне и июле количество осадков увеличилось, что позволило растениям частично компенсировать дефицит влагообеспеченности.

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятыми методиками [2] по схеме: 1 - Без обработки (КОНТРОЛЬ 1); 2 - Внекорневая подкормка МЕГАМИКС – ПРОФИ (двухкратная) в фазы кущения и выхода в трубку; 3 - Без обработки (КОНТРОЛЬ 2) на фоне NPK; 4 - Внекорневая подкормка МЕГАМИКС – ПРОФИ (двухкратная) в фазы кущения и выхода в трубку на фоне NPK. Обработка вегетирующих растений опытным препаратом проводилась в концентрациях, рекомендованных производителем (0,5 л/га). Лабораторный опыт для определения параметров прорастания предусматривал два варианта: 1 – Контроль (необработанные семена); 2 – МЕГАМИКС – ПРОФИ (предпосевная обработка семян). Концентрация препарата также была рекомендована производителем (2 л/т).

МЕГАМИКС – ПРОФИ – это жидкое минеральное удобрение для некорневой подкормки с богатым содержанием микроэлементов (г/л): В – 1,7; Cu – 7,0; Zn – 14; Mn – 3,5; Fe – 3,0; Mo – 4,6; Co – 1,0; Cr – 0,3; Se – 0,1; Ni – 0,1 и макроэлементов (г/л): N – 6; S – 29; Mg -15. Широкий и богатый состав удобрения нацелен на комплексную стимуляцию всех процессов в растении. Также учитывается синергизм и антагонизм отдельных элементов питания. Назначение препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ: устранение нехватки микроэлементов; профилактика и лечение эндемических заболеваний; стимулирование корневого питания, активизация ферментов и восполнение недостающих элементов питания; повышение урожайности, благодаря стиму-



ляции ферментативных процессов и продлению вегетации; повышение качества урожая [3].

Полевые и лабораторные опыты сопровождались соответствующими наблюдениями, учетами и анализами. Фенологические наблюдения в опыте проводились в соответствии с ГОСТом 10842-64 согласно методике государственного сортоиспытания. Выживаемость растений определяли количественным методом; накопление сухого вещества в растениях определяли по методике Н.В. Пильщиковской (1990); динамику площади листьев растений определяли по методике Н.Н. Третьякова (1990) – по формуле:

$$S_{\text{л}} = a \cdot b \cdot K,$$

где  $a$  – ширина листьев,  $b$  – длина листьев,  $K$  – поправочный коэффициент (для яровой пшеницы равен 0,78);

чистую продуктивность фотосинтеза определяли по методике А.А. Ничипоровича (1961) и рассчитывали по формуле:

$$\text{ЧПФ} = B_2 - B_1 / (L_1 + L_2) \cdot 0,5,$$

где  $B_1$ ,  $B_2$  – сухой вес пробы в конце и начале учетного периода,  $L_1$  и  $L_2$  – площадь листьев в начале и конце учетного периода,  $\text{см}^2$ ;  $n$  – число дней в учетном периоде.

**Результаты исследований.** Оценить эффект любой предпосевной обработки семенного материала можно по уровню физиологобиохимических процессов, протекающих в семени и приводящих к формированию потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур. Водопоступление и происходящее на этой основе набухание семени – это начальные процессы, контролирующие переход растительного организма из состояния покоя к активной жизнедеятельности.

Первоначальные этапы водопоступления имеют чисто физический характер, благодаря которому обеспечивается набухание зародыша пшеницы до 58-59 % от исходной массы. Повышенное водопоступление в опытном варианте способствует стабилизации мембран, что отражается

ется в уменьшении интенсивности водопоступления после 3 часов набухания семян. Особенность структурного строения цитоплазматических мембран клеток семени в первые часы набухания позволяет говорить о том, что вода выполняет структурную роль. Имеются данные, что малая гидратация клеточных мембран сухих семян в начале водопоступления определяет выход минеральных и органических веществ из клетки. В некоторых работах показан выход из набухающих семян аминокислот, пектиновых и минеральных веществ, что указывает на нарушение проницаемости мембран у сухих семян [4, 5].

Исследованиями установлено, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ повышает темп водопоступления до начала прорастания (за 24 часа) от 4,8 до 14,5 % по отношению к контрольному варианту. Вероятно, химическая структура веществ, входящих в опытный препарат, способна регулировать проницаемость мембран. Таким образом, повышение водопоглощения семян опытной культуры потенциально способствует увеличению обеспеченности осмотически-активными веществами, необходимыми для поступления воды в вакуоли, что очень важно в начальный период процесса роста и развития растений.

Онтогенез растения в агроценозе определяется совокупностью абиотических и биотических факторов среды. Выживаемость растений – это результат адаптации к комплексу этих факторов. Значение биотических факторов среды на растительный организм оказывается особенно высоким на ранних этапах роста и развития. Для характеристики данного процесса возможно использовать показатель выживаемости растений. Результаты проведенных исследований (табл. 1) ценные тем, что появляется возможность анализировать эффект воздействия обработки исследуемым препаратом, опосредованной метеорологическими условиями опыта.

**Таблица 1 – Выживаемость растений яровой пшеницы Ульяновская 100, % (2018-2020 гг.)**

Вариант	Год исследований			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
Контроль 1	81,4	74,1	78,7	78,1
МЕГАМИКС - ПРОФИ	83,6	77,5	82,0	81,0
Контроль 2 NPK	83,9	77,3	82,1	81,1
МЕГАМИКС – ПРОФИ + NPK	84,0	80,1	83,1	82,4



Препарат МЕГАМИКС – ПРОФИ способствовал увеличению выживаемости растений яровой пшеницы в 2018 - 2020 гг. на 2,9 – 4,3 %, в зависимости от фона питания. Использование препарата МЕГАМИКС – ПРОФИ совместно с комплексными минеральными удобрениями способствовало повышению выживаемости в большей степени, чем при использовании его в чистом виде. Наименьший уровень выживаемости за годы исследований отмечен в засушливом в начальный период роста и развития растений 2019 году.

Обработка растений яровой пшеницы опытным препаратом способствует адаптации к неблагоприятным факторам среды. Более высокий процент выживаемости при использовании препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ, вероятно, связан с недостаточностью микроэлементов в почве и повышением активности микрофлоры. А состав препарата и его заявленные свойства компенсируют этот недостаток.

Рост и развитие, как процесс, отражает взаимосвязь синтеза и распада веществ в организме в совокупности с факторами внешней среды. Ключевые процессы в растении, фотосинтез и морфогенез, базируются на фотосинтетической деятельности листового аппарата. Количественной характеристикой органо- и морфогенеза является увеличение размеров фотосинтетической поверхности листьев и накопление растением сухой биомассы. Характер процессов роста и развития, интенсивность роста отдельных органов, длительность активности этих органов определяют в дальнейшем продуктивность растений.

Согласно многочисленным исследованиям площадь листовой поверхности способна увеличиваться при физических и химических воздействиях на семенной материал и вегетирующие растения, а также при создании благоприятных условий вегетации [6, 7, 8].

Наиболее доступными и распространенными критериями оценки фотосинтетической активности посевов в период вегетации является определение размера и скорости нарастания листовой поверхности. Максимальные показатели площади листьев, конечно же, зависят от увлажнения и могут сдвигаться по отношению к фазам развития. В проведенных нами опытах нарастание листовой поверхности для всех вариантов и по всем годам исследований имеет тенденцию формирования максимальных величин в фазы трубкование – колошение.

В среднем за годы исследований наибольший показатель площади листовой поверхности отмечен в варианте МЕГАМИКС – ПРОФИ на фоне NPK. Положительное влияние опытного препарата на формирование площади листьев отмечается во все фазы роста и развития растений. При этом следует отметить, что в годы исследований начальные периоды развития растений проходили в неблагоприятных погодных условиях (недостаток влаги), особенно в 2019 году. Минимальное увеличение площади листовой поверхности яровой пшеницы по сравнению с контрольным вариантом ( $75,47 \text{ м}^2/\text{га}$ ) наблюдалось в начале и конце вегетации растений (фаза всходов и молочной спелости). Максимальный же прирост данного показателя к контролю до  $3126,80 \text{ м}^2/\text{га}$  зафиксирован, начиная с фазы кущения и до фазы выхода в трубку.

Совокупность процессов фотосинтеза, дыхания, углеводно-белкового обмена и интенсивности роста растения отражается в массе накапливаемого растением сухого вещества в течение вегетации. Интенсификация процесса прироста сухого вещества зависит от совокупного воздействия основных абиотических факторов (наличие влаги и доступных элементов минерального питания, температура воздуха). При улучшении водного, температурного и питательного режимов идет более интенсивное накопление сухого вещества растением.

В нашем опыте нарастание биомассы в растениях яровой пшеницы сорта Ульяновская 100 происходит с начальных этапов роста и развития и продолжается до конца созревания (табл. 2). Интенсивность изучаемого процесса накопления биомассы различается по фенологическим фазам. Максимальные показатели отмечены в период, связанный с интенсивным ростом (кущение – трубкование). Различия в биомассе по вариантам опыта начинают проявляться с фазы всходов. Прослеживается тенденция повышенного накопления биомассы опытных растений на фоне комплексных минеральных удобрений. Препаратор МЕГАМИКС – ПРОФИ способствует интенсификации процессов накопления биомассы растениями яровой пшеницы. Анализ накопления биомассы по годам исследований показывает, что значительной разницы не просматривается.

За годы исследований повышенный темп накопления сухого вещества растениями во все фазы роста и развития отмечен в варианте МЕ-



ГАМИКС – ПРОФИ на удобренном фоне. Фаза кущения – 444,8 кг/га, период выхода в трубку – 2206,9 кг/га, фаза колошения – 4402,0 кг/га, фаза молочной спелости – 6175,3 кг/га (табл. 2).

Относительная скорость прироста фитомассы растений яровой пшеницы позволяет установить закономерность транспорта ассимилятов и динамику роста растений яровой пшеницы. Данный показатель определялся в 10 растениях по изменению линейных параметров, таких как масса и морфометрические характеристики растения. Полученные в опыте данные

показывают, что под влиянием препарата МЕГАМИКС-ПРОФИ на фоне внесения комплексного минерального удобрения происходит максимальное увеличение скорости прироста фитомассы в среднем за 3 года на 0,30 мг/г в сутки в фазе выхода в трубку, на 0,54 мг/г в сутки в фазе колошения и на 0,58 мг/г в сутки в фазе молочной спелости.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) отражает накопление массы растением в пересчете на единицу листовой поверхности за определенный период времени.

**Таблица 2 – Влияние препарата МЕГАМИКС (М) - ПРОФИ на накопление сухого вещества в растениях яровой пшеницы сорта Ульяновская 100, кг/га (2018-2020 гг.)**

Фаза роста и развития	Год исследований	Вариант			
		Контроль 1	Мегамикс-профи	Контроль 2 + NPK	Мегамикс-профи + NPK
Кущение	2018	417,7	426,0	441,2	443,4
	2019	415,2	431,9	438,4	446,8
	2020	418,4	424,2	441,8	444,1
	Среднее	417,1	427,4	440,1	444,8
Выход в трубку	2018	2098,7	2123,0	2207,9	2205,5
	2019	2061,0	2157,9	2170,1	2231,0
	2020	2081,9	2092,2	2191,0	2184,1
	Среднее	2080,5	2124,4	2189,6	2206,9
Колошение	2018	4111,3	4234,9	4377,9	4400,7
	2019	4091,1	4336,9	4281,8	4499,2
	2020	4103,2	4136,8	4331,8	4306,2
	Среднее	4101,9	4236,2	4330,5	4402,0
Молочная спелость	2018	5514,0	5841,9	6022,1	6173,9
	2019	5500,9	6012,5	6019,2	6220,2
	2020	5509,4	5711,2	6022,7	6131,7
	Среднее	5508,1	5855,2	6021,3	6175,3

**Таблица 3 – Влияние препарата МЕГАМИКС (М) - ПРОФИ на ЧПФ в растениях яровой пшеницы, г/м<sup>2</sup> в сутки (2018-2020 гг.)**

Вариант	Выход в трубку				Колошение				Молочная спелость			
	2018	2019	2020	Среднее	2018	2019	2020	Среднее	2018	2019	2020	Среднее
Контроль 1	9,2	9,0	9,5	9,23	12,9	12,8	13,0	12,90	10,4	10,0	12,4	10,93
М - Профи	9,3	9,2	9,0	9,17	13,3	13,3	13,0	13,20	10,8	11,1	10,2	10,70
Контроль 2 + NPK	9,3	9,3	9,7	9,43	13,4	13,3	13,6	13,43	11,5	11,0	13,5	12,00
М – Профи + NPK	9,6	9,3	9,4	9,43	14,4	13,3	13,3	13,67	13,5	11,5	11,1	12,03



В проведенных нами опытах продуктивность фотосинтеза имела восходящий характер как на естественном, так и на удобренном фоне (табл. 3). При использовании комплексных минеральных удобрений значения ЧПФ выше, чем на аналогичных вариантах на неудобренном фоне. Заслуживает внимания факт наибольшего стимулирования ЧПФ препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ на удобренном фоне. Высокие значения ЧПФ в данном варианте, вероятно, связаны с интенсификацией фотосинтетической деятельности органов опытных растений.

В среднем за годы исследований максимальное значение ЧПФ наблюдается в варианте МЕГАМИКС – ПРОФИ на фоне внесения комплексного минерального удобрения, в фазе выхода в трубку – 9,43 г/м<sup>2</sup>, в фазе колошения – 13,67 г/м<sup>2</sup>, в фазе молочной спелости – 12,03 г/м<sup>2</sup> (табл. 3).

**Выводы.** На основании наших исследований можно сделать следующие выводы. Действие опытного препарата МЕГАМИКС – ПРОФИ на интенсивность водопотребления и выживаемость, фотосинтетическую деятельность растений яровой пшеницы проявляется в увеличении набухания семени, размеров площади листовой поверхности, интенсификации процессов роста и развития растения, а также интенсивности накопления сухого вещества на единицу листовой поверхности, что может рассматриваться и использоваться как основа для адаптационных процессов яровой пшеницы в стрессовых условиях зоны рискованного земледелия лесостепи Среднего Поволжья. Выводы позволяют предположить, что активизация адаптационных процессов растений яровой пшеницы при предпосевной и вне-корневой обработке опытным препаратом доказывается возможностью формирования и сохранения количественных и качественных характеристик репродуктивных органов при неблагоприятных почвенно-климатических условиях.

#### Список используемой литературы

- Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинёв: Штиица, 1980.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985.
- <http://megamix52.ru> – официальный сайт Мегамикс.
- Костин В. И., Офицеров Е.Н., Исаичев В.А. Использование пектина и микроэлементов как фиторегуляторов роста и развития растений // Вестник УГСХА. Серия Агрономия. 2000. № 1. С. 5-9.
- Костин В.И., Исаичев В.А., Костин О.В. Элементы минерального питания и росторегуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных культур: монография. М.: Колос, 2006.
- Исаичев В.А., Андреев Н.Н., Каспировский А.В. Влияние регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность растений яровой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья // Вестник Башкирского ГАУ. 2013. № 3 (27). С. 18-22.
- Isaychev V., Andreev N., Bogapova M. The influence of growth regulators on the productive capacity of spring wheat. // International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources". 2020. v.17.
- Isaychev V., Andreev N., Kostin V. The effect of macro- and micro-fertilizers on spring wheat productivity. // E3S Web of Conferences. 2020. 224. 04040.

#### References

- Zhuchenko A. A. Adaptivnyy potentsial kulturnykh rasteniy. Kishinev: Shtiitsa, 1980.
- Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy. M.: Agropromizdat, 1985.
- <http://megamix52.ru> - ofitsialnyy sayt Megamiks.
- Kostin V. I., Ofitserov Ye.N., Isaychev V.A. Ispolzovanie pektina i mikroelementov kak fitoregulyatorov rosta i razvitiya rasteniy // Vestnik UGSKhA. Seriya Agronomiya. 2000. № 1. S. 5-9.
- Kostin V.I., Isaychev V.A., Kostin O.V. Elementy mineralnogo pitaniya i rostoregulyatory v ontogeneze selskokhozyaystvennykh kultur: monografiya. M.: Kolos, 2006.
- Isaychev V.A., Andreev N.N., Kaspировский А.В. Vliyanie regulyatorov rosta na fotosinteticheskuyu deyatel'nost rasteniy yarovoym pshe-nitsy v usloviyakh lesostepi Povolzhya // Vestnik Bashkirskogo GAU. 2013. № 3 (27). S. 18-22.
- Isaychev V., Andreev N., Bogapova M. The influence of growth regulators on the productive capacity of spring wheat. // International Scientific Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources". 2020. v.17.
- Isaychev V., Andreev N., Kostin V. The effect of macro- and micro-fertilizers on spring wheat productivity. // E3S Web of Conferences. 2020. 224. 04040.



## ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Пигорев И.Я., ФГБОУ ВО Курская ГСХА;  
Грязнова О.А., ФГБОУ ВО Курская ГСХА;  
Леонов Д.В., ФГБОУ ВО Курская ГСХА

В производственных условиях тепличного комбината АО «Сейм-АгроЛ» изучены стимуляторы роста Этамон, Радифарм, Квик-Линк, Спринталга и Разер. Объектами исследования были гибриды  $F_1$  Атлет в зимне-весенном обороте и  $F_1$  Мамлюк в летне-осеннем обороте с режимом использования препаратов: обработка семян, фертификация с питательным раствором и опрыскивание вегетирующих растений. Наблюдения показали повышенную энергию прорастания и всхожести семян, активное развитие корневой системы и побега огурца под действием изучаемых препаратов. Исследуя влияние стимуляторов роста на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта, было установлено, что рассматриваемые препараты увеличивают число плодов на 10,9-36,4 % у гибрида Атлет и на 12,9-32,3 % у гибрида Мамлюк. Максимальная урожайность получена в зимне-весенном обороте у гибрида Атлет при использовании препаратов Квик-Линк (28,1 кг/м<sup>2</sup>) и Спринталга (26,3 кг/м<sup>2</sup>). В этих вариантах минимальное количество недоразвитых и больных нестандартных плодов. Количество стандартной продукции под действием препаратов Квик-Линк и Спринталга повышалось у гибрида Атлет с 81,4 до 98,9-99,4 %, у гибрида Мамлюк соответственно с 94,6 до 99,6-100,0 %. Химический состав плодов огурца в вариантах опыта показал изменения качества в зависимости от используемого стимулятора роста, гибрида и сезона выращивания культуры. Результаты проведенных исследований подтверждают и дополняют материалы теоретических знаний.

**Ключевые слова:** стимуляторы роста, гибрид огурца, урожайность, товарность, химический состав.

**Для цитирования:** Пигорев И.Я., Грязнова О.А., Леонов Д.В. Влияние стимуляторов роста на урожай и качество плодов огурца в условиях защищенного грунта // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 21-28.

**Введение.** Задачей производителей овощей в условиях защищенного грунта является как урожайность сезонных культур, так и качество получаемой продукции в зимний период [1, 2]. Учитывая круглогодичную работу тепличных комплексов, вопросы реализации технологии выращивания овощей приходится решать в условиях разной освещенности растений. Из-за малого поступления солнечной радиации в декабре-январе отсутствует возможность расширить диапазон сроков выращивания тепличных овощей. С целью более эффективного использования оптимальной освещенности весенне-летних месяцев специалисты тепличного комплекса «Сейм-АгроЛ»

реализуют двухоборотную культуру огурца гибридов Атлет и Мамлюк [3, 4]. Огурцы, будучи культурой скороспелой и урожайной, сильно варьируют этими показателями в зависимости от сорта, условий прорастания и технологии возделывания. В наших условиях два первых фактора определены условиями производства, а третий фактор позволяет дополнительно включить в технологию выращивания огурца жидкие стимуляторы корнеобразования от прорастания семени до полного плодоношения [5, 6].

**Целью работы** было повышение продуктивности гибридов огурца в условиях защищенного грунта путем применения жидких стимуляторов



роста. В задачу исследований входило изучение влияния стимуляторов роста на урожайность и химический состав плодов огурца.

**Материал и методика исследований.** Поставленная цель реализовывалась в АО «Сейм-Агро» Курского района Курской области при возделывании гибридов F<sub>1</sub> Атлет и F<sub>1</sub> Мамлюк в зимне-весенном и летне-осенном обороте 2020 года.

Для изучения использованы жидкие стимуляторы роста гибридов огурца Этамон, Радифарм, Квик-Линк, Сиринталга и Разер. Реализовывалась схема опыта со следующими вариантами:

1. Замачивание семян.

Этамон – раствор из расчёта 0,1 мл на 1 л воды, сроком на 5 часов;

Радифарм – раствор 50 мл препарата на 1 л воды, сроком на 6 часов;

Квик-Линк – раствор 10 мл препарата на 1 л воды, сроком на 5 часов;

Сиринталга – раствор 20 мл препарата на 1 л воды, сроком на 4 часа;

Разер – раствор 15 мл препарата на 1 л воды, сроком на 5 часов.

2. Корневая фертигация с питательным раствором в условиях малообъемной гидропоники.

Этамон – раствор 1 мл препарата на 10 л воды по 4 л рабочей жидкости на 1 растение;

Радифарм – раствор 15 мл препарата на 10 л воды по 4 л рабочей жидкости на 1 растение;

Квик-Линк – раствор 5-6 мл препарата на 1 л воды по 4 л рабочей жидкости на 1 растение;

Сиринталга – раствор 5 мл препарата на 10 л воды по 4 л рабочей жидкости на 1 растение;

Разер – раствор 2 мл препарата на 10 л воды по 4 л рабочей жидкости на 1 растение.

3. Некорневая обработка растений огурца стимуляторами роста проводилась в периоды: появления плетей первого порядка, появление цветов, начало формирования плодов, массовое плодоношение.

Этамон – раствор из расчёта 1 мл на 10 л воды;

Радифарм – раствор из расчёта 6 мл на 10 л воды;

Квик-Линк – раствор из расчёта 10 мл на 10 л воды;

Сиринталга – раствор из расчёта 5 мл на 10 л воды;

Разер – раствор из расчёта 10 мл на 10 л воды.

Учеты урожая проводили согласно сборам огурца по технологической карте. Оценка качества продукции осуществлялась в лабораториях тепличного комбината и ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Результаты исследований.** В условиях зимне-весеннего оборота гибрид Атлет в первый сбор давал максимальное количество плодов, масса которых достигала 3,34 кг с одного квадратного метра (таблица 1).

Анализируя результаты по периодам сборов плодоносящего огурца, отмечено, что каждый последующий сбор меньше предыдущего. Величина завершающего сбора зимне-весеннего оборота составила на контроле 1,93 кг/м<sup>2</sup>, что на 1,41 кг меньше величины первого сбора. Средний сбор огурца с площади 1 м<sup>2</sup> на контроле составлял 2,34 кг, а общий урожай за зимне-весенний оборот достигал 23,4 кг/м<sup>2</sup>. Использование препаратов способствовало нарастанию корневой системы и самой лианы огурца, что положительно отражалось на формировании плодов огурца.

Первый сбор в изучаемых вариантах достигал 4,26 кг/м<sup>2</sup> и был выше последующих сборов. Стимуляторы роста в первую половину периода плодоношения увеличивают число плодов на растении и общую их массу. На седьмом сборе (спустя 42-45 дней от начала плодоношения) масса плодов по вариантам выравнивается и колеблется в пределах 2,05-2,34 кг/м<sup>2</sup>. На трех последних сборах зимне-весеннего оборота урожайность в вариантах с применением препаратов снижалась относительно контроля. В последний сбор 07.04.2020 года на контроле масса плодов достигала 1,93 кг/м<sup>2</sup>, чем превышала значения изучаемых вариантов на 0,17-0,56 кг/м<sup>2</sup>.

Средние значения по десяти сборам максимальных величин достигали в вариантах с препаратами Квик-Линк (2,84 кг/м<sup>2</sup>) и Спринталга (2,66 кг/м<sup>2</sup>).

В этот период в условиях АО «Сейм-Агро» возделывается партенокарпий гибрид Мамлюк, который достаточно теневыносливый и устойчив к фитозаболеваниям. Из-за высокой цены огурцы могут быть не реализованы в торговой сети в течение некоторого времени. Поэтому важно, чтобы плоды продолжительное время сохраняли товарное качество.

**Таблица 1 – Урожайность гибридов огурца по периодам сборов в зимне-весеннем и летне-осеннем оборотах при использовании стимуляторов роста (кг/м<sup>2</sup>)**

Дата сбора	Варианты					
	Контроль	Этамон	Радифарм	Квик-Линк	Спринталга	Разер
гибрид F <sub>1</sub> Атлет (зимне-весенний оборот)						
04.02.2020	3,34	3,84	3,94	4,26	4,13	3,96
11.02.2020	2,89	3,26	3,34	3,91	3,70	3,32
18.02.2020	2,64	3,22	3,49	3,75	3,52	3,26
25.02.2020	2,42	3,01	3,14	3,63	3,11	2,94
01.03.2020	2,23	2,64	2,72	3,64	3,04	2,54
09.03.2020	2,06	2,50	2,41	2,76	2,32	2,45
16.03.2020	2,12	2,34	2,12	2,05	2,16	2,13
23.03.2020	1,96	1,83	1,93	1,84	1,83	1,47
30.03.2020	1,81	1,43	1,57	1,22	1,29	1,50
07.04.2020	1,93	1,57	1,76	1,37	1,45	1,57
Среднее	2,34	2,56	2,64	2,84	2,66	2,51
Прибавка к контролю	-	0,22	0,30	0,50	0,32	0,17
Урожай за оборот, кг/м <sup>2</sup>	23,40	25,64	26,42	28,43	26,55	25,14
гибрид F <sub>1</sub> Мамлюк (летне-осенний оборот)						
21.08.2020	2,47	2,98	3,21	3,74	3,41	3,12
28.08.2020	2,25	2,54	2,88	3,17	3,48	3,01
04.09.2020	2,29	2,43	2,69	3,02	3,27	2,80
11.09.2020	2,11	2,37	2,50	2,86	2,90	2,62
18.09.2020	1,94	2,21	2,47	2,93	2,70	2,40
25.09.2020	1,86	2,25	2,38	2,58	2,59	2,13
02.10.2020	1,70	1,88	1,94	2,03	1,89	1,80
09.10.2020	1,62	1,54	1,43	1,56	1,42	1,43
17.10.2020	1,53	1,43	1,28	1,30	1,27	1,17
26.10.2020	1,77	1,49	1,36	1,24	1,10	1,06
Среднее	1,95	2,11	2,21	2,44	2,40	2,15
Прибавка к контролю	-	0,16	0,26	0,49	0,45	0,20
Урожай за оборот, кг/м <sup>2</sup>	19,54	21,12	22,14	24,43	24,03	21,54

При ухудшении световых условий в осенний период у огурца даже с генетически сильно выраженной партенокарпий может наблюдаться сокращение уровня партенокарпии и замедляться налив завязей. Для поддержания партенокарпии и быстрого нарастания зеленцов в

осенний период необходимо сформировать мощную корневую систему, развитую лиану с большой листовой поверхностью.

Учеты урожая огурца гибрида Мамлюк летне-осеннего культурооборота проводили, начиная с 21 августа. Суммарная величина



урожая по всем сборам уступала урожайности гибрида Атлет в зимне-весеннем культурообороте на 10,4-21,2 %.

На контроле она была на уровне 19,54 кг/м<sup>2</sup> и увеличивалась под действием препаратов до 24,43 кг/м<sup>2</sup>. Все изучаемые в опыте стимуляторы роста повышали урожайность огурца, но степень этого влияния была разной. Применение препарата Этамон повышало урожайность на 8,2 %, а препаратов Радифарм и Разер на 13,3 и 10,2 %. Максимальный эффект получен от препаратов Квик-Линк и Спринталга, где урожайность возрастила соответственно на 25,1 и 23,2 %. Сопоставляя урожай в вариантах по еженедельным сборам, можно заметить, что, как и в зимне-весеннем, так и в летне-осеннем оборотах, первый сбор имел лучший результат по всем вариантам, а последующие изменялись в убывающей последовательности. Сокращение урожая между первым и последним (десятый) сбором на контроле достигало 0,70 кг/м<sup>2</sup> или 39,5 %, а в самом урожайном варианте с препаратом Квик-Линк – 2,50 кг/м<sup>2</sup> или 301,6 %. Средняя величина сбора за весь период плодоношения колебалась от 1,95 до 2,44 кг/м<sup>2</sup>. Максимальная прибавка урожая по значениям среднего сбора была в вариантах с препаратами Квик-Линк и Спринталга и составляла 0,49 и 0,45 кг/м<sup>2</sup>.

На основе учета урожая и его анализа можно сделать вывод о том, что действие препаратов способствует образованию дополнительной связи и плодообразованию. Первые сборы об этом количественно свидетельствуют. Спустя полтора месяца (на седьмом сборе), урожайность в изучаемых вариантах снижается до уровня контрольных значений, а в последующих сборах уступает контролю.

Под действием стимуляторов роста отмечено ускоренное старение листьев, боковых побегов и центрального стебля, отмирание корневой системы. Это приводит во второй половине периода плодоношения к сокращению величины сбора зеленца. Сборы огурца 30 марта и 7 апреля в зимне-весенном обороте и 09; 17 и 26 октября в летне-осенном обороте – это отчетливо демонстрируют. Последний сбор в обоих культурооборотах на вариантах со стимуляторами роста был ниже контрольных величин на 40,9-60,9 % и не превышал 1,37 кг/м<sup>2</sup> в зимне-весенном и 1,10 кг/м<sup>2</sup> в летне-осенном оборотах.

Одним из требований рынка является качество продукции, отвечающей требованиям нормативных документов. Для огурца защищенного грунта – это ГОСТ Р 54752-2011. Огурцы свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. Настоящий стандарт распространяется на огурцы ботанических сортов (*Cucumis sativus L.*), реализуемые в розничной торговле для потребления в свежем виде. При оценке товарности плодов огурца руководствовались органолептическими и физическими показателями, которые отвечают требованиям высшего и первого класса [7, 8]. По внешнему виду плоды были здоровые, без лишней внешней влажности, типичные для ботанического сорта и правильной формы. Сортировка плодов после сбора проводилась по размеру с учетом массовой доли, наличию вредителей и болезней, сорной примеси и почвы. Товарность продукции огурца приведена по двум культурооборотам для гибридов Атлет и Мамлюк в таблице 2.

Установлено, что первые сборы огурца имеют большую товарность, чем последующие и тем более завершающие сборы. Анализ стандартной продукции свидетельствует о положительном действии стимуляторов роста. В вариантах с препаратами Квик-Линк и Спринталга первый сбор огурца гибрида Атлет достигал 100 % товарности. По одному – два зеленца нестандартных по форме встречалось в вариантах с препаратами Этамон, Радифарм и Разер.

Оценка качества плодов первого сбора на контроле показала лучшие результаты, а последующие сборы свидетельствовали об увеличении количества нестандартной продукции. В основном – это переросшие, изогнутые и пораженные бактериозом. В последнем сборе 07 апреля количество стандартной продукции снижалось до 72,2 % на контроле и до 79,3-85,6 % на вариантах с применением стимуляторов роста. В среднем по десяти сборам количество стандартной продукции колебалось от 91,4 % на контроле и до 99,4 % на варианте с препаратом Спринталга. Оценка качества продукции в проведенных сборах огурца с 21 августа по 26 октября летне-осеннего оборота показала более высокие показатели товарности, чем у гибрида Атлет в зимне-весеннем обороте. В течение трех сборов продукция огурца Мамлюк была полностью стандартной, и только начиная с



четвертого сбора (спустя месяц после начала плодоношения), начали появляться нестандартные по форме единичные экземпляры.

За весь период плодоношения снижение выхода стандартной продукции у гибрида Мамлюк на контроле достигало 15,7 %, в то время как у гибрида Атлет зимне-весеннего оборота

уже – 22,3 %. В среднем за весь период плодоношения выход товарной продукции в летне-осеннем обороте с гибридом Мамлюк был выше, чем у гибрида Атлет в зимне-весенном обороте и составлял в изучаемых вариантах 97,6-100,01 %, что на 3,0-5,4 % выше, чем на контроле.

**Таблица 2 – Количество стандартной продукции огурца в вариантах опыта (%)**

Дата сбора	Варианты					
	Контроль	Этамон	Радифарм	Квик-Линк	Спринталга	Разер
гибрид F <sub>1</sub> Атлет (зимне-весенний оборот)						
04.02.2020	94,5	97,3	96,1	100,0	99,7	98,3
11.02.2020	93,3	85,1	96,0	98,6	99,2	95,8
18.02.2020	92,7	93,4	94,7	98,2	98,6	93,4
25.02.2020	90,4	92,3	95,0	96,4	97,3	89,9
01.03.2020	84,6	89,2	90,3	94,5	94,9	92,1
09.03.2020	81,0	88,6	87,9	94,1	95,1	90,3
16.03.2020	82,3	86,3	85,8	92,4	94,1	87,8
23.03.2020	80,7	84,2	85,4	91,6	90,3	86,3
30.03.2020	74,6	81,2	80,6	86,4	87,5	84,2
07.04.2020	72,2	79,3	80,2	84,9	85,6	83,7
Среднее	81,4	84,7	93,5	98,9	99,4	97,0
гибрид F <sub>1</sub> Мамлюк (летне-осенний оборот)						
21.08.2020	96,7	97,8	98,2	100,0	100,0	100,0
28.08.2020	96,3	98,1	98,0	100,0	100,0	99,4
04.09.2020	94,8	97,3	96,5	100,0	100,0	99,0
11.09.2020	94,2	96,2	94,3	99,6	99,6	98,6
18.09.2020	93,1	92,9	91,9	99,4	99,3	94,8
25.09.2020	90,2	93,0	92,3	99,2	98,4	95,4
02.10.2020	86,3	92,6	91,4	99,0	98,6	94,8
09.10.2020	82,8	88,4	90,2	98,4	98,2	92,3
17.10.2020	81,4	86,2	86,3	98,7	98,2	90,7
26.10.2020	81,0	84,3	83,1	95,4	96,4	86,1
Среднее	94,6	98,1	97,6	99,6	100,0	97,9

Плоды огурца являются низкокалорийным пищевым продуктом, но обладают ценными вкусовыми, диетическими и лечебными качествами. Вкус и запах свежих плодов огурца обусловлен наличием в них свободных органических кислот и эфирного масла. При использовании огурцов в пищу повышается аппетит, улучшается усвоение продуктов организмом. Плоды огурца помогают усвоению белков, жиров и другой пищи. Плоды

огурца, являясь природным сорбентом, естественным путем очищают кишечник [9].

Химический анализ плодов огурца в вариантах опыта показал изменения в качестве зеленцов в зависимости от используемого стимулятора роста, гибрида и периода выращивания огурца. Под действием изучаемых препаратов возрастало количество сухого вещества с 3,84 до 4,80 % у плодов гибрида Атлет зимне-



весеннего оборота и с 3,97 до 4,93 % у гибрида Мамлюк летне-осеннего оборота (таблица 3).

Изученные в опыте препараты обеспечивали достоверный рост количества сухого вещества, но наибольшее влияние было от действия препаратов Квик-Линк и Спринталга. Содержание моносахаров, дисахаров и полисахаров в составе огурцов преобладает над другими компонентами. В нашем опыте общее содержание сахаров у гибрида Атлет достигало 2,64 % от массы огурца на контроле и возрастало под действием стимуляторов роста до 2,79-3,19 %.

**Таблица 3 – Качество плодов огурца в вариантах применения стимуляторов роста тепличного комбината АО «Сейм-Агро»**

Варианты	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	NO <sub>3</sub> , мг/кг сырой массы*
Зимне-весенний оборот, гибрид Атлет				
Контроль	3,84	2,64	7,4	168,8
Этамон	4,26	2,79	8,2	180,1
Радифарм	4,37	3,01	8,0	189,6
Квик-Линк	4,80	3,19	8,9	152,4
Спринталга	4,64	3,12	8,6	142,7
Разер	4,29	2,92	8,1	169,3
HCP <sub>05</sub>	0,24	0,18	0,37	10,4
Летне-осенний оборот, гибрид Мамлюк				
Контроль	3,97	3,26	9,2	129,7
Этамон	4,42	3,70	9,6	146,3
Радифарм	4,59	3,73	9,9	141,8
Квик-Линк	4,89	3,92	10,6	120,4
Спринталга	4,93	3,86	11,4	110,2
Разер	4,40	3,68	9,5	134,8
HCP <sub>05</sub>	0,20	0,23	0,39	9,7

\*Примечание: ПДК нитратов для плодов огурцов закрытого грунта 400 мг/кг сырой массы

Среди множества витаминов, содержащихся в свежих огурцах, аскорбиновая кислота преобладает, и в нашем случае у гибрида Атлет достигала на контроле 7,4 мг/100г. Под действием препаратов количество витамина С возрастало до 8,1-8,9 мг/100 г или на 9,5-20,3 %.

У гибрида Мамлюк в условиях летне-осеннего оборота содержание аскорбиновой кислоты было выше и на контроле достигало 9,2 мг/100 г. Изучаемые препараты, за исключением препарата Разер, достоверно повышали количество аскорбиновой кислоты до 9,6-11,4

мг/100 г. Важным показателем качества овощной продукции является содержание нитратов. В условиях защищенного грунта, где вместо почвы используются питательные растворы – это особенно актуально. Следует заметить, что огурцы всегда содержат нитраты, ибо они являются строительным материалом белков, клетчатки и прочих компонентов. Другим фактором повышенного содержания нитратов в зеленцах является их незрелость в биологическом понимании и востребованность, как товара именно в этом состоянии. Учитывая, что с ово-



щами поступает в организм человека до 70 % нитратов, контролировать овощную продукцию крайне необходимо. Особенно это касается несезонной овощной продукции закрытого грунта. В наших условиях использовался стандартный пищевой режим, а факторами, влияющими на количество нитратов в продукции, смогли выступать стимуляторы роста, гибриды и культурооборот (через фактор освещенности).

Максимальное количество нитратов было обнаружено у плодов гибрида Атлет зимне-весеннего оборота, где на контроле достигало 168,8 мг/кг. Действие препаратов на накопление нитратов носило противоречивый характер. Под действием препаратов Этамон и Радифарм их количество достоверно возрастало до 180,1 и 189,6 мг/кг. Препараты Квик-Линк и Спринталга достоверно снижали количество нитратов до 152,4 и 142,7 мг/кг или на 10,8-18,3 % к контролю и на 24,4-32,9 % к вариантам с Этамоном и Радифармом. В плодах гибрида Мамлюк при лучшей освещенности растений летне-осеннего оборота содержание нитратов было ниже и на контроле не превышало 129,7 мг/кг.

Действие изучаемых препаратов в летне-осеннем обороте носило такой же характер, как и на гибрид Атлет в зимне-весеннем обороте. Под действием препаратов Этамон, Радифарм и Разер содержание нитратов возрастало до 134,8-146,3 мг/кг, а под действием препаратов Квик-Линк и Спринталга достоверно убывало до 110,2-120,4 мг/кг.

Различия в содержании нитратов продукции зимне-весеннего и летне-осеннего оборотов объясняется лучшей освещенностью растений и связыванием нитратного азота растениями в летне-осенний период. Разное действие препаратов на содержание нитратов в продукции обусловлено их химическим составом и механизмом воздействия на корневую и надземную часть растений огурца.

**Выводы.** Использование стимуляторов роста для замачивания семян, корневого питания и опрыскивания растений повышает энергию прорастания и всхожесть семян, рост и развитие вегетирующих растений. В опыте за эксплуатационный период тепличного огурца получено с одного растения от 55 до 75 плодов в зимне-весенний оборот и от 62 до 82 плодов – в летне-осенний период. Количество зеленцов под влиянием стимуляторов роста увеличивает-

ся на 10,9-36,4 % у гибрида Атлет и на 12,9-32,3 % у гибрида Мамлюк. Максимальная урожайность огурца получена в зимне-весенном обороте у гибрида Атлет. Под действием препаратов она возрастает у этого гибрида до 24,2 кг/м<sup>2</sup> от Этамона и до 28,1 кг/м<sup>2</sup> от действия препарата Квик-Линк. Применение стимуляторов роста снижает число нестандартных плодов у гибрида Атлет с 6,5 до 0,5 % и с 4,1 % до полного отсутствия таковых у гибрида Мамлюк. Под действием препаратов улучшается качество плодов огурца. Количество сухого вещества увеличивается с 3,84 до 4,80 % у гибрида Атлет зимне-весеннего оборота и с 3,97 до 4,93 % у гибрида Мамлюк летне-осеннего оборота. Количество аскорбиновой кислоты возрастает до 8,1-8,9 мг/100 г или на 9,5-20,3 %. Содержание сахаров в огурцах повышается до 2,79-3,19 % в огурцах зимне-весеннего оборота (гибрид Атлет) и до 3,68-3,92 % в летне-осенном обороте (гибрид Мамлюк). Действие препаратов на содержание нитратов в плодах огурца носит противоречивый характер. Под действием препаратов Этамон и Радифарм их количество достоверно возрастает до 180,1 и 189,6 мг/кг. Препараты Квик-Линк и Спринталга достоверно снижают количество нитратов до 152,4 и 142,7 мг/кг или на 10,8-18,3 % к контролю и на 24,4-32,9 % к вариантам с Этамоном и Радифармом. В плодах гибрида Мамлюк при лучшей освещенности растений летне-осеннего оборота содержание нитратов ниже, чем в плодах огурца зимне-весеннего оборота. Полученная продукция не имеет ограничений по качеству.

#### Список используемой литературы

1. Дубков А. В., Дубкова И. И. Влияние технологического фактора на экономическую эффективность возделывания огурца в защищенном грунте // Гавриш. 2012. № 2. С. 12–15.
2. Пигорев И. Я., Долгополова Н. В. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество огурца (*Cucumis sativus* L) в открытом грунте // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 58–61.
3. Разумкова Г. М., Крылова А. С. Выращивание овощей в малообъемной культуре на гидропонике // Защищенный грунт. 2015. № 4. С. 69–73.
4. Аникина Л. М. Инновационные технологии круглогодичного производства овощных культур // Гавриш. 2017. № 2. С. 46–51.



5. Пигорев И. Я., Тарасов А. А., Тарасов С. А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Рязань: Издательство: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2017. С. 155–161.
6. Пигорев И. Я., Долгополова Н. В. Биологическая защита огурца (*Cucumis sativus L.*) при технологии выращивания в защищенном грунте // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С. 49–56.
7. Семыкин В. А., Пигорев И. Я., Солошенко В. М. Актуальное и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 47–52.
8. Пигорев И. Я., Ишков И. В. Улучшение агроэкологического состояния почв как способ повышения продуктивности полевых культур // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах. Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. С. 236–238.
9. Nina, G. C., Ukeyima, M., Ogori, A. F., Hieba, L., Hlebova, M., Glinushkin, A. P., Laishevcev, A., Derkanosova, A., Pigorev, I. Ya., Plygun, S., Ali, Shariati. (2020). Investigation of physicochemical and storage conditions on the properties of extracted tiger nut oil from different cultivars. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, vol. 9, no. 5, pp. 988–993.
- References**
1. Dubkov A. V., Dubkova I. I. Vliyanie tekhnologicheskogo faktora na ekonomicheskuyu effektivnost vozdelyvaniya ogurtsa v zashchishchennom grunte // Gavrish. 2012. № 2. S. 12–15.
  2. Pigorev I. Ya., Dolgopolova N. V. Vliyanie regulyatorov rosta na urozhaynost i kachestvo ogurtsa (*Cucumis sativus L.*) v otkrytom grunte // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 4. S. 58–61.
  3. Razumkova G. M., Krylova A. S. Vyrashchivanie ovoshchey v maloobemnoy kulture na gidroponike // Zashchishchenny grunt. 2015. № 4. S. 69–73.
  4. Anikina L. M. Innovatsionnye tekhnologii kruglogodichnogo proizvodstva ovoshchnykh kultur // Gavrish. 2017. № 2. S. 46–51.
  5. Pigorev I. Ya., Tarasov A. A., Tarasov S. A. Biopreparaty kak sredstva intensifikatsii zemledeliya // Printsipy i tekhnologii ekologizatsii proizvodstva v selskom, lesnom i rybnom khozyaystve: materialy 68-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Godu ekologii v Rossii. Ryazan: Izdatelstvo: Ryazanskiy gosudarstvennyy agrotehnologicheskiy universitet imeni P.A. Kostycheva, 2017. S. 155–161.
  6. Pigorev I. Ya., Dolgopolova N. V. Biologicheskaya zashchita ogurtsa (*Cucumis sativus L.*) pri tekhnologii vyrashchivaniya v zashchishchennom grunte // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 3. S. 49–56.
  7. Semykin V. A., Pigorev I. Ya., Soloshenko V. M. Aktualnoe i realnoe sostoyanie importozameshcheniya v rastenievodstve Kurskoy oblasti // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2016. № 1. S. 47–52.
  8. Pigorev I. Ya., Ishkov I. V. Uluchshenie agroekologicheskogo sostoyaniya pochv kak sposob povysheniya produktivnosti polevykh kultur // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 knigakh. Barnaul: Altayskiy GAU, 2017. S. 236–238.
  9. Nina, G. C., Ukeyima, M., Ogori, A. F., Hieba, L., Hlebova, M., Glinushkin, A. P., Laishevcev, A., Derkanosova, A., Pigorev, I. Ya., Plygun, S., Ali, Shariati. (2020). Investigation of physicochemical and storage conditions on the properties of extracted tiger nut oil from different cultivars. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, vol. 9, no. 5, pp. 988–993.



## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ ИХ ГОССОРТОИСПЫТАНИИ

Тихомиров Н.В., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;  
Пашин Е.Л., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;  
Болнова С.В., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;  
Нестерова Т.Н., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

*Пониженное качество волокна связано не только с нарушением агробиологических условий возделывания льна-долгунца, но и заключается в системе создания и испытания перед внедрением в производство новых селекционных сортов. Это вызвано взаимосвязью качества волокна с методами селекции и сортоиспытания. В результате анализа выявлено несоответствие используемого при государственном сортоиспытании метода получения тресты тому, который используют на практике. Оценка новых сортов, проводимая в системе «Госсортосеть» Минсельхоза РФ, осуществляется по результатам анализа льняной тресты, полученной на основе водной мочки с последующим испытанием моченцового волокна. В реальном производстве льняную тресту повсеместно получают посредством росянной мочки, а льнозаводы на текстильные предприятия поставляют стланцевое волокно. В статье представлены результаты исследований по совершенствованию метода подготовки и анализа льняного волокна для оценки его качества на этапах госсортоиспытания сортов льна-долгунца Лидер и Росинка. Установлена необходимость для эффективного выявления лучших по качеству волокна сортов льна-долгунца в системе государственного сортоиспытания, их технологическую ценность необходимо устанавливать посредством анализа стланцевой тресты, произведенной в условиях выращивания льна не менее двух лет.*

**Ключевые слова:** лен-долгунец, сорт, сортоиспытание, треста, водная мочка, росянная мочка, волокно, качество.

**Для цитирования:** Тихомиров Н.В., Пашин Е.Л., Болнова С.В., Нестерова Т.Н. Совершенствование системы оценки технологического качества сортов льна-долгунца при их госсортоиспытании // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 29-34.

**Введение.** При решении вопросов импортозамещения и укрепления сырьевой базы текстильной промышленности актуальной проблемой является улучшение качества льноволокна. По данным представителей текстильной отрасли средний номер длинного льноволокна в России составлял 9,6. В то время как для производства льняных тканей для одежды и тканей для домашнего текстиля нужен лен с номером не ниже 11 [1].

При изучении причин пониженного качества волокна наряду с известными, связанными с нарушением агробиологических условий возделывания льна-долгунца [2, с. 88] [3, с. 51-55], было обращено внимание на систему создания и испытания перед внедрением в производство новых

селекционных сортов льна-долгунца. Это вызвано взаимосвязью качества волокна с методами селекции и сортоиспытания [4, с. 95-104] [5].

В результате анализа выявлено несоответствие используемого при государственном сортоиспытании метода получения тресты тому, который используют на практике. Оказывается, оценка новых сортов, проводимая в системе «Госсортосеть» Минсельхоза РФ, осуществляется по результатам анализа льняной тресты, полученной на основе водной мочки с последующим испытанием моченцового волокна [6]. В реальном производстве льняную тресту повсеместно получают посредством росянной мочки, а льнозаводы на текстильные



предприятия поставляют стланцевое волокно.

Оценивая важность указанного несоответствия, необходимо понимание причин существенных различий показателей качества моченцового и стланцевого волокна. Качество стланцевой тресты формируется, прежде всего, при действии грибной микрофлоры в период нахождения стеблей льна в лентах в полевых условиях на льнище. Это определяет зависимость показателей качества от года и региона выращивания, что вызывает разную реакцию сорта льна на указанные факторы [7]. Получение моченцовой тресты происходит в результате действия бактериальной микрофлоры, вне зависимости от погодных и региональных условий. Поэтому качество моченцового льноволокна, в отличие от стланцевого, является иным [8].

Указанные отличия в качестве волокон могут быть источником возможных ошибок по решениям, принимаемым Госкомиссией по районированию того или иного сорта льна-долгунца.

**Цель исследований** заключается в изучении особенностей влияния разных способов получения тресты на качество льняного волокна при оценке разных селекционных сортов и условий получения стланцевой тресты (год выращивания и производства тресты).

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. Получить в течение двух лет исходный материал (стебли льна-долгунца двух селекционных сортов) для анализа и тресты разного вида: моченцовую и стланцевую.

2. Получить трепанное и чесанное волокно в зависимости от способа приготовления тресты и сорта.

3. Определить по методике Госсортиспытания качество волокна в зависимости от изучаемых факторов.

4. Оценить соответствие результатов оценки качества волокна при использовании разных способов получения тресты.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследований являлись сорта льна-долгунца Лидер и Росинка. Закладку опыта и учеты в опыте проводились в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном-долгунцом (1969 год), оценку качества льняного волокна - в соответствии с ГОСТ 10330-76 [9, с. 1 – 11].

Посев льна-долгунца в 2019 году был проведен 8 мая, в 2020 году – 6 мая. Норма высева

составила 25 млн всхожих семян/га. Глубина заделки семян 2,0 см. Технология обработки почвы включала зяблевую вспашку, ранневесенне боронование зяби и предпосевную культивацию с боронованием в два следа. В фазу елочки посевы льна-долгунца обрабатывались гербицидом Агритокс с нормой расхода 1 л/га. Повторность опыта трехкратная.

Схема опыта по приготовлению льнотресты включала варианты получения стланцевой и моченцовой тресты.

Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Костромская ГСХА в 2019 и 2020 гг.

Выращивание стеблей и приготовление стланцевой тресты осуществляли согласно разработанным во ВНИИЛьна методикам [9]. Моченцовую тресту получали в резервуаре при рекомендуемом водообмене и температурном режиме [10].

Технологическую оценку обоих видов тресты и волокна проводили в лаборатории первичной обработки льна Костромского государственного университета по методикам ФГУ "Госсортосеть", используемым в области квадиметрии лубоволокнистого сырья [10, 11]. В частности, исследовали свойства: разрывное усилие (Р), гибкость (Г) и тонину волокна Т, связанную с его линейной плотностью (ЛП – линейная плотность, текс):  $T = 1000/LP$ . На их основе осуществляли расчет показателя расчетной добротности пряжи (РД, км). Этот показатель является интегральным показателем качества волокна льна и используется в настоящее время при государственном сортиспытании. Его определяют по формуле [12, с. 38]:

$$RD = (0,2P + 0,1G + 13/LP + 2,1), \text{ км}$$

Решение задачи по оценке степени различий указанных свойств моченцового и стланцевого волокна проводили посредством трехфакторного дисперсионного анализа относительно способа получения тресты (фактор А), года выращивания льна (фактор Б) и селекционного сорта (фактор В). Соответственно, каждый фактор имел по два уровня: фактор А – моченцовая и стланцевая треста; фактор Б – 2019 и 2020 гг.; фактор В – сорта Лидер и Росинка. Реализацию дисперсионного анализа провели с использованием ППП "Statistica".

**Результаты исследований.** На первом этапе были получены оценки  $p$  – статистической

значимости факторов применительно к изучаемым свойствам Р, Г, ЛП при 90 и 95 % доверительной вероятности. Полученные результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Оценка значимости влияния исследуемых факторов**

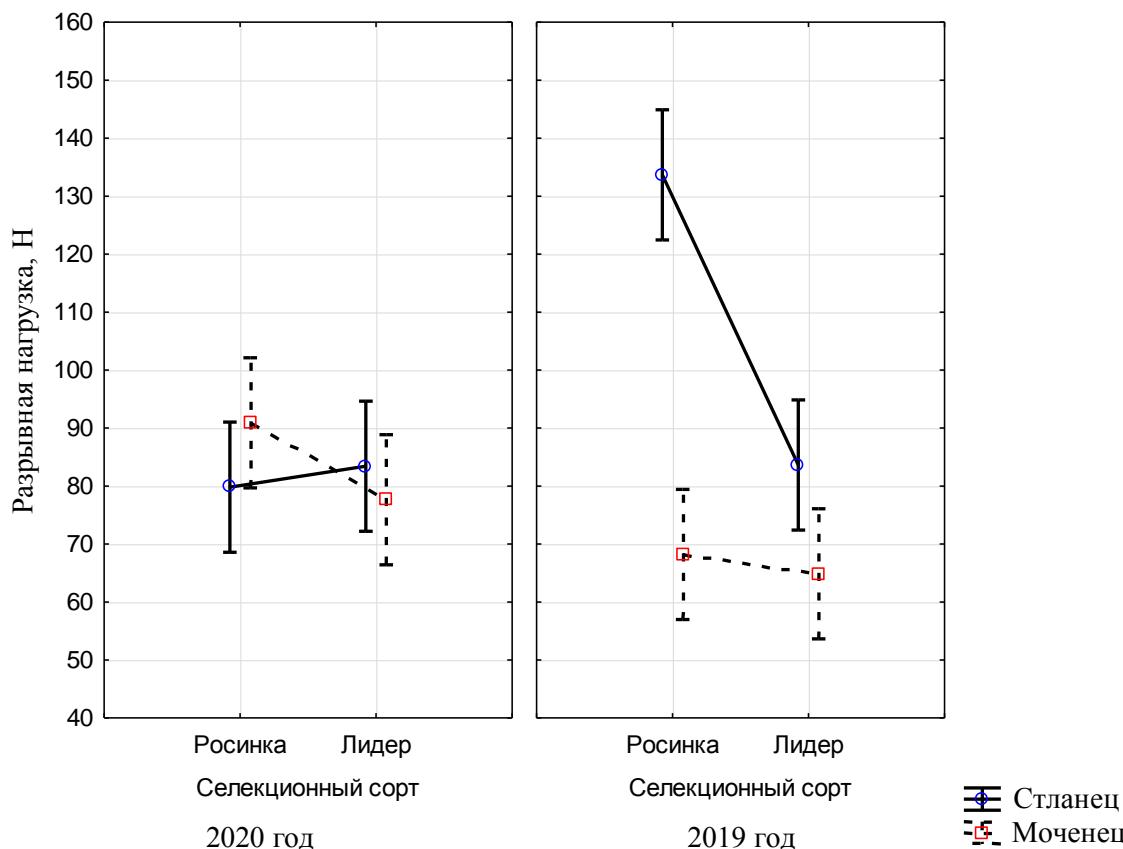
Исследуемые факторы	Разрывное усилие	Гибкость	Линейная плотность	Добротность
	Оценки значимости $p$			
Вид тресты	<b>0,00008*</b>	<b>0,00534*</b>	<b>0,04959*</b>	<b>0,00117*</b>
Год	<b>0,23260</b>	<b>0,06786**</b>	<b>0,00045*</b>	<b>0,72170</b>
Сорт	<b>0,00067*</b>	<b>0,26064</b>	<b>0,47337</b>	<b>0,00251*</b>
Взаимодействие факторов: вид тресты, год, сорт	<b>0,00062*</b>	<b>0,00003*</b>	<b>0,23024</b>	<b>0,00015*</b>

Примечание к табл.: (\*), (\*\*) - факторы значимы, соответственно, при 95 % и 90 % доверительной вероятности.

Анализ табличных данных выявил различное, но значимое влияние каждого фактора на свойства волокна. В наибольшей степени оказались зависимы от способа получения тресты разрывное усилие и гибкость, которые являются доминирующими при определении номера волокна по ГОСТ Р 53484 – 2009 «Лен трепаный. Технические условия». Поэтому комплексный показатель РД – также оказался статистически значимым. Сортовое различие значимо проявилось по разрывной нагрузке и добротности. Влияние года выращивания и спосо-

ба получения тресты оказалось существенным применительно к показателям гибкости и линейной плотности. Особо обращает внимание значимость взаимодействия изучаемых факторов на комплексный показатель качества расчётной добротности.

С учетом результатов дисперсионного анализа представляет интерес характер изменения свойств волокна по уровням исследуемых факторов. Это представлено графически в виде интервальных оценок при 95 % уровне доверительной вероятности на рисунках 1-3.



**Рисунок 1 – Изменение разрывного усилия волокна в зависимости от уровней факторов**

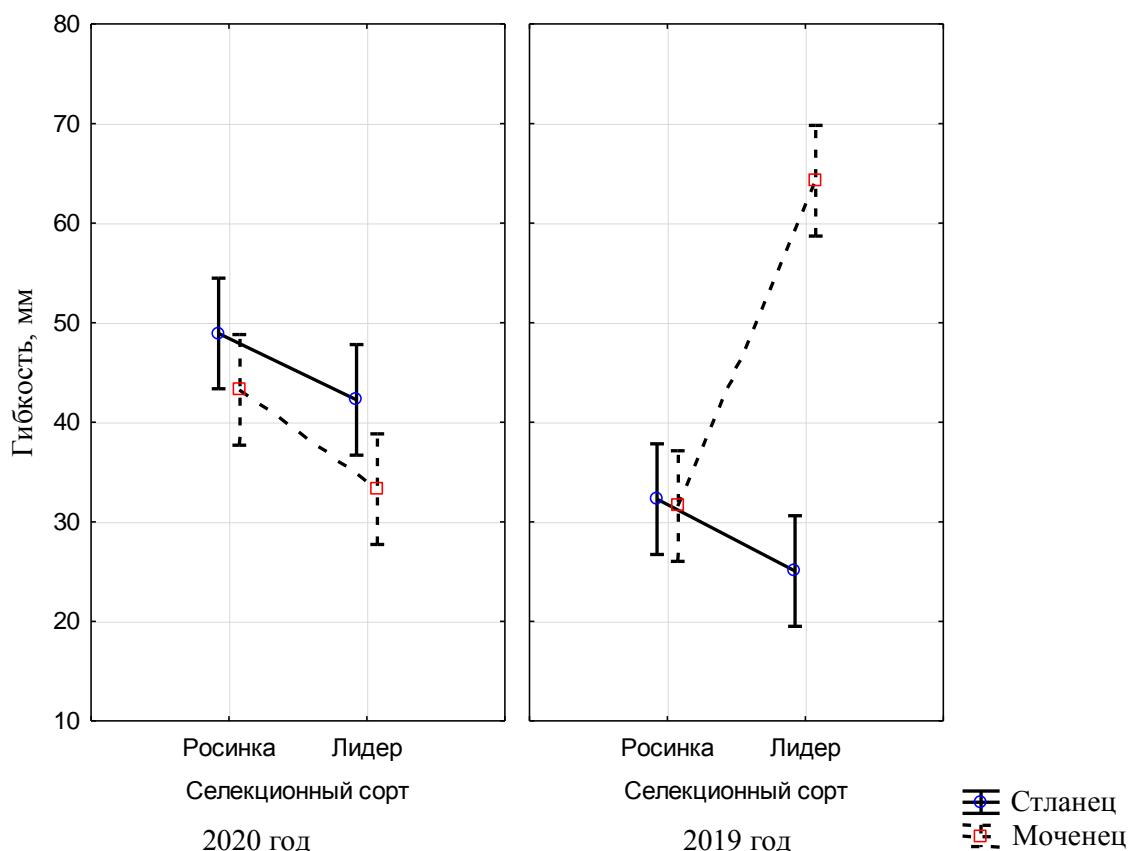


Рисунок 2 – Изменение гибкости волокна в зависимости от уровней факторов

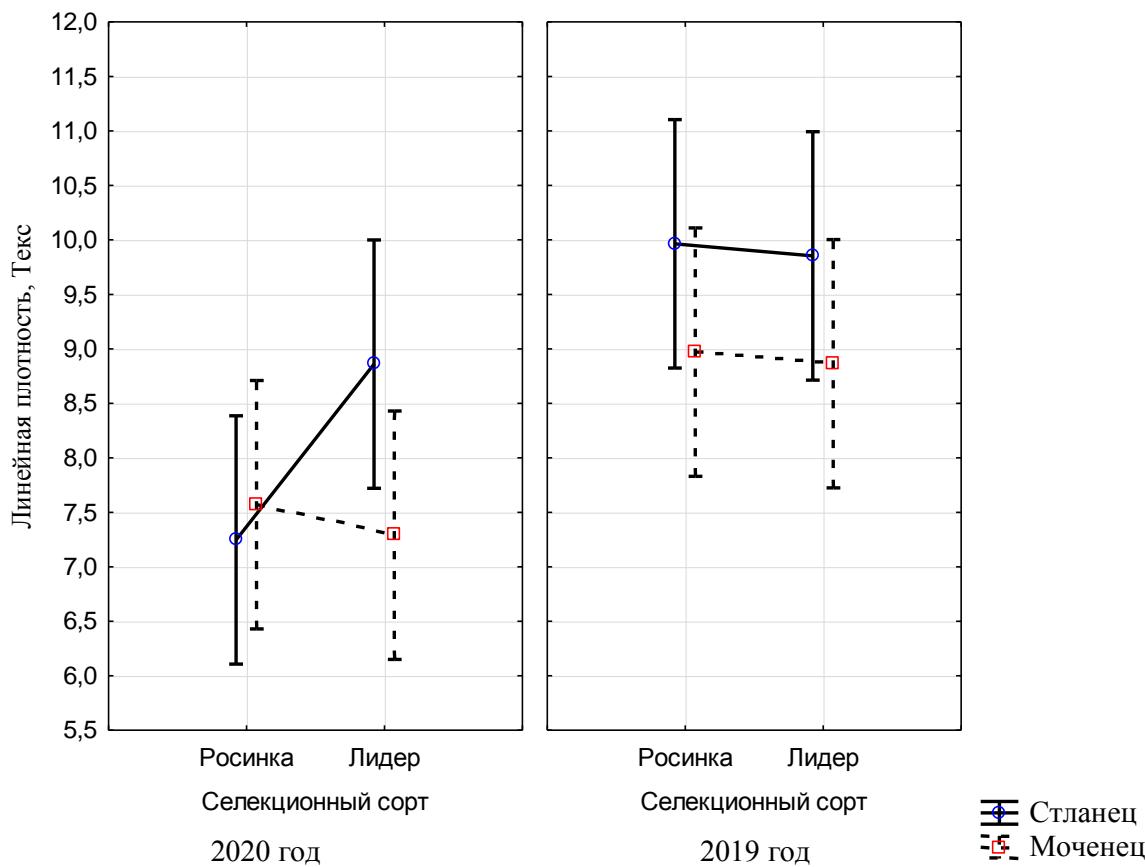


Рисунок 3 – Изменение линейной плотности волокна в зависимости от уровней факторов

Выявленные изменения свидетельствуют о различной реакции испытываемых сортов на воздействия всех факторов при формировании Р, Г, ЛП. Важной особенностью является изменение распределений значений свойств у ана-

лизируемых сортов льна-долгунца в зависимости от способа получения тресты.

В обобщенном виде эти изменения проявляются в интегральном показателе качества – расчетной добротности пряжи РД (рис. 4).

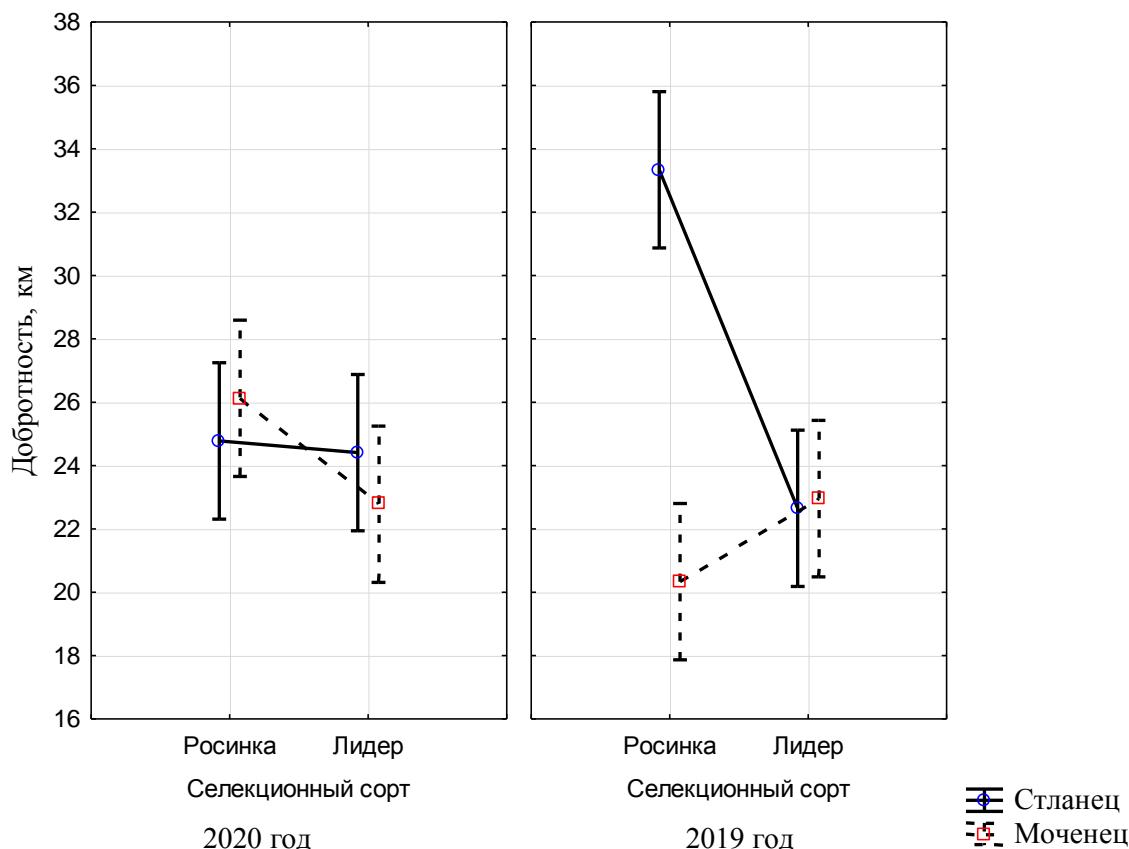


Рисунок 4 – Изменение показателя добротности волокна в зависимости от уровней факторов

Из анализа его изменений следует, что реакция селекционного сорта на применяемые способы получения тресты может быть различной. Они зависят от условий выращивания льна и получения стланцевой тресты. С учётом этого при оценке технологической ценности новых сортов льна-долгунца по величине РД (в среднем за два года) в случае применения моченцовой или стланцевой тресты к числу лучших отнесены разные сорта. Так, согласно рисунку 4, в среднем за два года лучшим сортом по оценке стланцевой тресты является сорт Росинка, а по моченцовой тресте – Лидер. Таким образом, подтверждается указанное выше предположение о возможных ошибках при госсортоиспытании с применением способа получения тресты посредством водной мочки при установлении лучших сортов льна-долгунца. Эти ошибки могут приводить к неверным рекомендациям при районировании новых сортов.

**Выводы.** 1. При двухлетнем изучении селекционных сортов льна-долгунца Росинка и Лидер в условиях Костромской области установлены различия оценок по гибкости, разрывного усилия и линейной плотности, полученных при анализе стланцевого и моченцового волокна. Отличия зависят от года выращивания льна и условий получения стланцевой тресты.

2. По расчетной добротности пряжи (РД) установлены различия при выявлении лучшего сорта льна-долгунца по технологическому качеству волокна при его оценивании в условиях применения разных способов получения тресты (моченцовой или стланцевой).

3. Для выявления лучших по качеству волокна сортов льна-долгунца в системе государственного сортиспытания их технологическую ценность необходимо устанавливать посредством анализа стланцевой тресты, произведенной в условиях выращивания льна не менее двух лет.



## Список используемой литературы

1. Шмелев М.М. Лен – интересное и перспективное направление. Им хочется заниматься и развивать, [электронный ресурс] / Вестник текстильлегпрома, осень, 2018. Режим доступа: [textilexpo.ru/novosti/455-vestnik-tekstillegproma-osen2018](http://textilexpo.ru/novosti/455-vestnik-tekstillegproma-osen2018) (дата обращения: 09.10.2018 г.).
2. Круглий И.И., Пашин Е.Л. Повышение эффективности льняного комплекса АПК: рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007.
3. Павлова Л.Н. Сорт – основа успешного развития льноводства // Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека: материалы международного семинара Тверь, 2012.
4. Brutch N., Soret-Morvan O., Porohovinova E.A. Characters of fibre quality in lines of flax genetic collection // Journal of Natural Fibers. Vol. 5, № 2. 2008.
5. Ордина Н.А. Структура лубоволокнистых растений и ее изменение в процессе переработки. М.: Легкая индустрия, 1978.
6. Госкомиссия по сортиспытанию сельхозкультур. Методические материалы. Вып. 37. М., 1989.
7. Жученко А.А., Рожмина Т.А., Понажев В.П. и др. Эколого-генетические основы селекции льнодолгунца. Тверь, 2009.
8. Пашин Е.Л., Пашина Л.В. Агропромышленные технологии получения льна. Производство тресты. Кострома: КГТУ, 2013.
9. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. Мин. сельского хозяйства СССР. Главное управление хлопководства и лубяных культур. Торжок: ВНИИльна, 1978.
10. Лебедев Я.А., Егоров М.Е., Ковалев В.Б., Карпец И.П. Методические указания по проведению технологической оценки и опытов по первичной обработке льна. Торжок: ВНИИльна, 1972.
11. Городов В.В., Лазарева С.Е., Лунев И.Я. и др. Испытание лубоволокнистых материалов. М.: Легкая индустрия, 1969.
12. Шушкин А.А. Технологическая оценка селекционных сортов льна. М.: Ростехиздат, 1962.

## References

1. Shmelev M.M. Len – interesnoe i perspektivnoe napravlenie. Im khochetsya zanimatsya i razvivat, [elektronnyy resurs], Vestnik tekstillegproma, osen, 2018. Rezhim dostupa: [textilexpo.ru/novosti/455-vestnik-tekstillegproma-osen2018](http://textilexpo.ru/novosti/455-vestnik-tekstillegproma-osen2018) (data obrashcheniya: 09.10.2018 g.).
2. Krugliy I.I. Pashin Ye.L. Povyshenie effektivnosti lnyanogo kompleksa APK: rekomenratsii. M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2007.
3. Pavlova L.N. Sort – osnova uspeshnogo razvitiya lnyvodstva // Rol lna v uluchshenii sredy obitaniya i aktivnom dolgoletii cheloveka: mat. mezhdunar. seminaraTver, 2012.
4. Brutch N., Soret-Morvan O., Porohovinova E.A. Characters of fibre quality in lines of flax genetic collection // Journal of Natural Fibers. Vol. 5, № 2. 2008.
5. Ordina N.A. Struktura lubovoloknistykh rasteniy i ee izmenenie v protsesse pererabotki. M.: Legkaya industriya, 1978.
6. Goskomissiya po sortoispytaniyu selkhozkultur. Metodicheskie materialy. Vyp. 37. M., 1989.
7. Zhuchenko A.A., Rozhmina T.A., Ponazhev V.P. i dr. Ekologo-geneticheskie osnovy selektsii lnadolguntsa. Tver, 2009.
8. Pashin Ye.L., Pashina L.V. Agropromyshlennye tekhnologii polucheniya lna. Proizvodstvo tresty. Kostroma: KGTU, 2013.
9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh orytov so lnom- dolguntsom» Min. selskogo khozyaystva SSSR. Glavnoe upravlenie khlopkovodstva i lubyanykh kultur. Torzhok: VNIIlna, 1978.
10. Lebedev Ya.A., Yegorov M.Ye., Kovalev V.B., Karpets I.P. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu tekhnologicheskoy otsenki i orytov po pervichnoy obrabotke lna. Torzhok: VNIIlna, 1972.
11. Gorodov V.V., Lazareva S.Ye., Lunev I.Ya. i dr. Ispytanie lubovoloknistykh materialov. M.: Legkaya industriya, 1969.
12. Shushkin A.A. Tekhnologicheskaya otsenka selektsionnykh sortov lna. M.: Rostekhizdat, 1962.



## ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ КАДМИЯ РАСТЕНИЯМИ ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ ИЗ ТОРФЯНОЙ НИЗИННОЙ ПОЧВЫ

Уткин А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Выращивание тимофеевки луговой в условиях вегетационного опыта на торфяной низинной почве, загрязненной кадмием, показало, что постепенное увеличение концентрации кадмия в почве отрицательно отражалось на формировании биомассы растений всех опытных вариантов, при этом наименьшая биомасса отмечалась при наибольшей концентрации кадмия - 325,082 мг/кг почвы. Кадмий проявлял высокую степень подвижности своих соединений в почве (66,54-88,70 %), таким образом, кадмий слабо удерживался органическим веществом торфяной почвой и проявлял высокую доступность для растений. Возрастание в почве опытных вариантов концентрации кадмия отражалось на значительном увеличении содержания поллютанта в растениях, однако накопление металла отмечалось более медленными темпами, чем увеличение почвенной концентрации, что показывают рассчитанные коэффициенты накопления, и это свидетельствует о защите растений от проникновения излишних количеств металла. Увеличение концентраций металла в почве опытных вариантов приводило к превышению в 2,65-10,19 раза временного максимально-допустимого уровня содержания кадмия в грубых и сочных корнях. Следовательно, выращивание тимофеевки луговой на торфяных низинных почвах, загрязненных кадмием, на кормовые цели в концентрациях, схожих с принятыми в опыте, недопустимо, так как создает риск отравления сельскохозяйственных животных. Расчет коэффициента токсичности показал, что увеличение концентраций металла в почве приводило к увеличению его значений. Наибольшее отрицательное действие концентрации металла в системе: «торфяная низинная почва – растение» на снижение биомассы через накопление металла растениями проявлялось в 9 варианте (200,082 мгCd/кг).

**Ключевые слова:** торфяная низинная почва, тяжелые металлы, кадмий, растение, токсичность, биомасса.

**Для цитирования:** Уткин А.А. Особенности накопления кадмия растениями тимофеевки луговой из торфяной низинной почвы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 35-40.

Хозяйственная деятельность человека сопровождается поступлением в природную среду различного рода токсичных соединений. Один из наиболее опасных и в настоящее время распространенных видов загрязнения среды – загрязнение тяжелыми металлами в результате применения средств химизации (удобрения, мелиоранты и пестициды), что может приводить к повышению концентраций металлов в почве и растениях [1, с. 8-10].

Особую опасность представляет собой накопление в агроценозах кадмия – элемента I класса химической опасности [2, с. 23, 34-35].

Установлено, что особенно прочно тяжелые металлы фиксируются органическим веществом почв – гумусом [1, с. 49, 2, с. 113-116, 3, с. 10-11].

Ввиду того, что в сельскохозяйственном производстве России широко используются мелиорированные торфяные почвы, содержащие большое количество органического вещества, что делает эти почвы особенно ценным объектом изучения поведения в них тяжелых металлов [4, с. 67-69, 5, с. 211-215].

Большинство экспериментов по изучению накопления металлов растениями проведено на минеральных почвах. В ряде исследований обнаружены значительные отличия в параметрах накопления тяжелых металлов растениями из органогенных и минеральных почв [3, с. 4, 6, с. 44, 7, с. 6-7, 8, с. 27-28, 9, с. 40-41]. Для более полного изучения механизмов поведения металлических токсикантов в системе: «торфяная



низинная почва-растение» необходим ряд дополнительных экспериментов.

**Цель и задачи исследования.** Объектом исследования являлась торфяная низинная почва, отобранная в естественных условиях из пахотного слоя на осушенном торфяном массиве низинного болота «Литошицкое» Ленинградской области.

Цель работы – оценить поглощение кадмия почвой, влияние металла на формирование биомассы, накопление поллютанта растениями и его токсичность.

**Объекты и методы исследования.** Агрохимическая характеристика изучаемой торфяной почвы: зольность – 10,5 %; степень разложения – 45-50 %;  $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$  5,3;  $\text{pH}(\text{KCl})$  5,0;  $\text{H}_\text{r} = 37,5$  мг-экв/100 г почвы;  $\text{S} = 270$  мг-экв/100 г почвы;  $\text{V} = 87,8$  %;  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$  – 3,1 и 0,1 % соответственно; подвижные формы  $\text{N}-\text{NH}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  – 22,1, 21,3 и 46,0 мг/100 г почвы. Фоновое (валовое) содержание  $\text{Cd}$  – 0,082 мг/кг почвы.

Химические анализы торфяной почвы были выполнены согласно принятым в агрохимической практике методикам.

Содержание валовых и подвижных форм соединений кадмия в почве и в растениях определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

Перед закладкой опыта проводилось определение фоновой концентрации кадмия в почве методом сухого озоления с последующей экстракцией 1 н  $\text{HNO}_3$ . После проведения эксперимента с каждого варианта из трех повторностей составлялась объединённая пробы растений (сухое озоление с последующим кислотным растворением золы) и почвы на определение подвижных соединений металла в вытяжке ацетатно-аммонийного буфера с  $\text{pH}$  4,8 при соотношении торфяной низинной почвы к раствору – 1 : 20.

Степень подвижности кадмия в торфяной почве рассчитана из соотношения подвижных соединений металла к величине валовой концентрации, суммарно равной искусственной добавке с учётом фоновой естественной концентрации в почве и выражена в процентах.

Схема вегетационного опыта включала 10 вариантов. Повторность опыта 3-х кратная. Масса воздушно-сухой почвы в сосудах – 300 г, объем вегетационного сосуда – 1 л.

Имитация искусственного загрязнения металлом создавалась за счет внесения в почву соли  $3\text{CdSO}_4 \times 8\text{H}_2\text{O}$ . Кадмий вносился в тор-

фянную почву на фоне  $\text{N}_{0,1}\text{P}_0\text{K}_{0,15}$  (г д.в./кг почвы). Минеральные удобрения были представлены аммиачной селитрой ( $\text{N}_{\text{aa}}$ ), суперфосфатом простым ( $\text{P}_c$ ) и калием хлористым ( $\text{K}_x$ ).

В качестве тест-культуры использовалась тимофеевка луговая сорта «Ленинградская – 204», посев проводился при норме высева – 0,2 г/сосуд. В течение вегетации поддерживали постоянную оптимальную влажность почвы путем полива дистиллированной водой до уровня 70 % от полной влагоёмкости. Уборку растений проводили на 56 день вегетации.

Для характеристики интенсивности биологической аккумуляции кадмия растениями тимофеевки нами были определены коэффициенты накопления кадмия, как отношение концентрации химического элемента в растениях к его валовому содержанию в торфяной почве, складывающемуся из дозы внесения металла и фонового содержания в почве.

Исходя из содержания кадмия в растительной продукции и биомассы растений опытных вариантов, рассчитывался коэффициент токсичности ( $K_t$ ) (по Г.В. Удовенко), являющийся интегральным показателем влияния почвенной концентрации поллютанта на накопление металла растениями и их биомассы [10, с. 105]:

$$K_t = (P_k - P_0) \times C_k / P_k \times C_0, \quad (1)$$

где  $K_t$  – коэффициент токсичности,  $P_k$  – сухая масса растений на контроле,  $P_0$  – сухая масса растений в присутствии металла,  $C_k$  – концентрация металла в сухой массе на контроле,  $C_0$  – концентрация металла в сухой массе в варианте с металлом.

Урожайные данные и аналитические результаты почвенных и растительных образцов подвергались математической обработке с использованием пакета статистической программы Microsoft Excel 2010 и дисперсионному анализу [11, с. 257-261].

#### Результаты исследования и их обсуждение.

Известно, что влияние повышенных концентраций ТМ в почве, как правило, отрицательно сказывается на росте и развитии растений. Однако характер действия одного и того же металла может сильно варьировать в зависимости от культуры и концентрации токсиканта. В связи с этим мы решили установить, как изменяется биомасса растений тимофеевки под действием возрастающих концентраций кадмия в торфяной низинной почве.



Содержание кадмия в торфяной почве отрицательно повлияло на рост и развитие растений тимофеевки. Достоверное снижение массы растений на 6,38 %, по отношению к контролю было зарегистрировано уже во 2 варианте при концентрации кадмия в торфяной низинной почве равной 17,582 мг/кг почвы (табл. 1). Наименьшая биомасса тимофеевки отмечалась на последнем 10 варианте при концентрации

325,082 мгCd/кг почвы.

В опыте были определены прямолинейные корреляционные зависимости между валовым содержанием, кислотно-растворимыми и подвижными соединениями металла в торфяной почве и урожайностью исследуемых растений. Представленные в таблице 1 коэффициенты корреляции соответствуют высокому уровню зависимости.

**Таблица 1 – Биомасса растений тимофеевки луговой и содержание кадмия в торфяной низинной почве и растениях**

Вариант	Воздушно-сухая масса растений, г/сосуд*	Валовое содержание, мг/кг**	Кислотно-растворимые соединения, мг/кг	Подвижные соединения, мг/кг	Степень подвижности, %**	Концентрация в растениях, мг/кг	КН**
1. NPK - фон	2,900	0,082	0,068	0,056	68,29	0,049	0,5975
2. фон + ТМ <sub>1</sub>	2,715	17,582	13,1	11,7	66,54	0,795	0,0452
3. фон + ТМ <sub>2</sub>	2,085	35,082	34,2	26,3	74,96	0,870	0,0247
4. фон + ТМ <sub>3</sub>	2,050	70,082	64,7	51,2	73,05	0,955	0,0136
5. фон + ТМ <sub>4</sub>	2,065	80,082	75,3	64,7	80,79	1,099	0,0137
6. фон + ТМ <sub>5</sub>	2,010	100,082	85,3	71,7	71,64	0,894	0,0089
7. фон + ТМ <sub>6</sub>	1,750	115,082	98,1	84,9	73,77	1,068	0,0092
8. фон + ТМ <sub>7</sub>	1,120	130,082	125,6	102,2	78,56	1,288	0,0099
9. фон + ТМ <sub>8</sub>	1,080	200,082	175,8	147,3	73,61	0,881	0,0044
10. фон + ТМ <sub>9</sub>	0,525	325,082	306,4	288,3	88,70	3,059	0,0094
HCP <sub>05</sub>	0,179	r= - 0,935	r= - 0,938	r= - 0,914			

Примечание: \* - среднее значение с 3-х повторений;

\*\* - с учетом фонового содержания ТМ в торфяной почве

Следует отметить, что повышенные концентрации кадмия в почве менее всего влияли на прорастание семян тимофеевки, которое происходило одновременно на всех вариантах опыта. Предположительно это можно объяснить тем, что, во-первых, соль, внесенная в торфяную почву, еще не полностью растворилась к моменту прорастания семян и появлению всходов, и, во-вторых, возможно молодые растения больше использовали питательные вещества, запасенные ранее в семенах, при этом слабо поглощая их из почвы вместе с металлом.

Высокой степенью подвижности от 66,54 до 88,70 % отмечалось поведение кадмия в торфяной почве (табл. 1). Следует отметить тот факт, что и на минеральных почвах этот элемент также проявляет повышенную миграционную способность [2, с. 78, 12, с. 162, 13, с. 231-234]. С возрастанием концентрации металла в торфяной почве происходит увеличение перехода кадмия из кислотно-

растворимых соединений в подвижные соединения. Даже при отсутствии загрязнения почвы металлом степень подвижности сравнительно высокая, что говорит о том, что кадмий слабо удерживается органическим веществом торфяной почвой, в результате чего доступность его для растения возрастает. Возможно, это связано с тем, что торфяная почва содержит в составе органической части большое количество низкомолекулярных органических веществ (дикарбоновые и уроновые кислоты, аминосахара и амины, полифенолы), которые образуют с кадмием высокоподвижные хелатные комплексы, а также ввиду его слабой комплексообразующей способности [12, с. 78, 14, с. 125].

В почве отмечалась трансформация форм кадмия в виде перехода из одной формы металла в другую. Так, отмечено, что очень высокой оказалась корреляционная взаимосвязь между валовой концентрацией и концентрацией кислото-

растворимых ( $r = 0,998$ ) и подвижных ( $r = 0,994$ ) форм соединений кадмия в торфяной почве.

Содержание кадмия в растениях контрольного варианта сопоставимо с его нормальным содержанием у большинства культур (от 0,05 до 0,2 мг/кг сухой массы) [1, с. 62, 2, с. 56, 12, с. 172, 15, с. 82].

При увеличении в почве концентрации кадмия в 214,4-3964,4 раза (2-10 варианты) было отмечено значительное увеличение в 16,2-62,4 раза содержания элемента в растениях по отношению к контролю (табл. 1).

Валовая концентрация экотоксиканта 17,582 мг/кг в торфяной почве уже вызывает накопление металла, растениями тимофеевки в 2,65 раза больше установленной величины временного максимально-допустимого уровня металла в грубых и сочных кормах (0,3 мг/кг корма) для животных [12, с. 160]. При этом превышение величины ОДК (3,0 мг/кг) валового (кислотно-растворимая вытяжка) содержания металла в почве отмечено в 4,37 раза, а подвижного содержания (0,6 мг/кг) (ААБ с pH 4,8) - в 19,5 раза [2, с. 83, 12, с. 163] (табл. 1).

Корреляционная зависимость между кислотно-растворимой концентрацией кадмия в торфяной почве и содержанием металла в растениях была на высоком уровне -  $r = 0,885$ , а между валовым содержанием и концентрацией в тимофеевке -  $r = 0,867$ .

Коэффициент корреляции между подвижной концентрацией кадмия в почве и его содержанием в растениях составил:  $r = 0,904$ .

В диапазоне нативной концентрации (контрольный вариант) поглощение Cd шло активно, и коэффициент накопления имел наибольшее значение. Содержание металла в растениях тимофеевки контрольного варианта соответствуют средним фоновым значениям, принятым для злаковых трав – от 0,07 до 0,27 мг/кг, при этом коэффициент накопления Cd тимофеевкой в контрольном варианте соответствует тем пределам, в которых он установлен для большинства растений [12, с. 80, 113, с. 67, 82-83]. С повышением концентраций поллютанта в торфяной почве коэффициент накопления снижался, что свидетельствует о защите растений от проникновения излишних количеств металла (табл. 1).

Максимальное накопление экотоксиканта растениями отмечалось в контроле (табл. 1). При внесении начальной дозы кадмия в почву (17,582 мг/кг) происходило снижение величины коэффициента накопления экотоксиканта в 9,9 раз по сравнению с контролем. При этом с увеличением содержания металла в почве отмечалось снижение накопления металла растениями почти в 120 раз по отношению к контролю (200,082 мг/кг).

Расчет корреляции между содержанием кадмия в растениях и их биомассой показал взаимосвязь высокой силы ( $r = -0,798$ ).

Характер зависимости накопления Cd культурой от его валовой концентрации в почве на высоком уровне аппроксимировался степенной функцией (рис. 1).

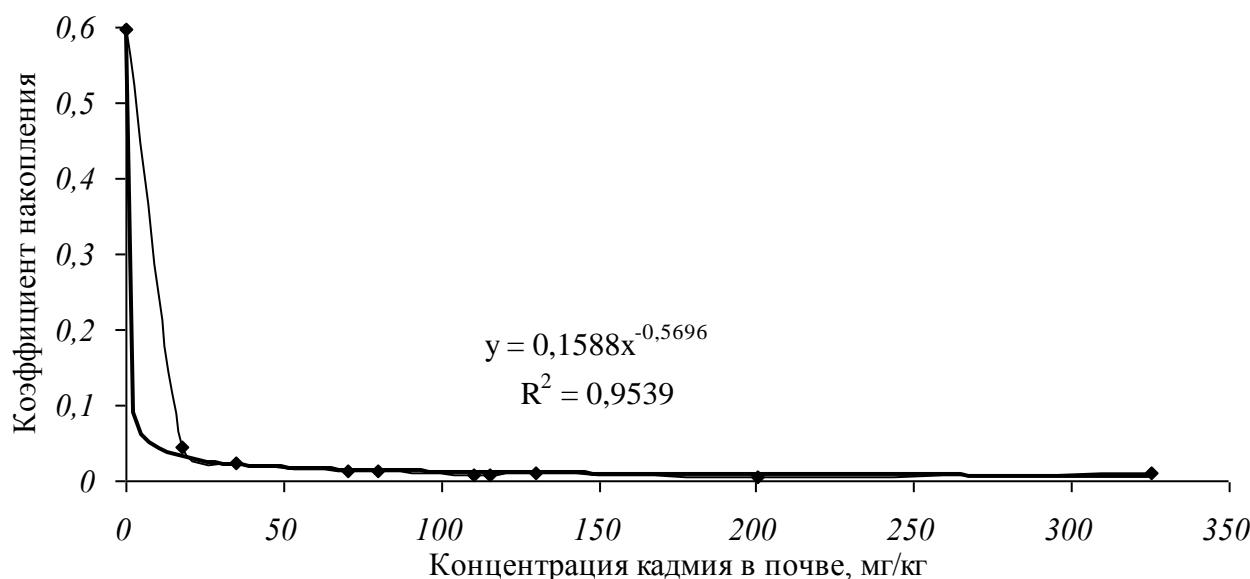


Рисунок 1 – Накопление кадмия растениями тимофеевки луговой из торфяной низинной почвы

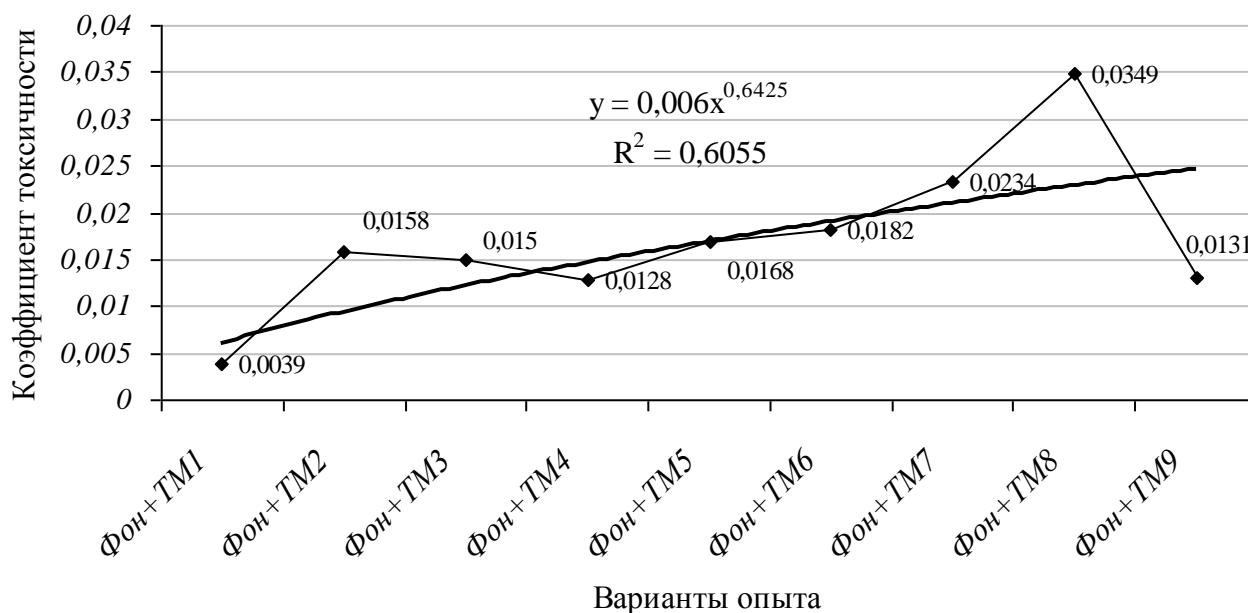


Рисунок 2 – Влияние токсичности кадмия на растения (по значениям  $K_t$ )

Увеличение концентрации металла в почве по вариантам приводило к выраженному эффекту снижения биомассы опытных растений и одновременному увеличению в них концентрации металла, о чем говорят значения рассчитанного коэффициента токсичности (рис. 2). Наибольшее отрицательное действие концентрации металла в системе: «торфяная почва – растение» на снижение биомассы проявлялось в 9 варианте (200,082 мгCd/кг).

Характер зависимости влияния токсичности кадмия через концентрацию металла в почве и растениях на биомассу тимофеевки наилучшим образом аппроксимировался степенной функцией.

**Выводы:** 1. Увеличение концентрации кадмия в торфяной почве отрицательно влияло на формирование биомассы растений тимофеевки всех опытных вариантов. Наименьшая биомасса тимофеевки отмечалась при наибольшей концентрации металла – 325,082 мг/кг почвы.

2. Соединения кадмия проявляли высокую степень подвижности в почве от 66,54 до 88,70 %. Кадмий слабо удерживался органическим веществом торфяной почвой и проявлял высокую доступность для растений.

3. Увеличение в почве опытных вариантов концентрации кадмия отражалось на значительном увеличении содержания поллютанта в растениях.

4. Увеличение концентраций металла в почве опытных вариантов приводило к превышению в

2,65-10,19 раза временного максимально-допустимого уровня содержания кадмия в корнях. Выращивание тимофеевки луговой на торфяных низинных почвах, загрязненных кадмием, на кормовые цели в концентрациях, схожих с принятыми в опыте, недопустимо.

5. С повышением концентраций кадмия в почве коэффициент накопления снижался, что свидетельствует о защите растений от проникновения излишних количеств металла.

6. Увеличение концентрации металла в почве приводило к увеличению значений коэффициента токсичности. Наибольшее отрицательное действие концентрации металла в системе: «торфяная почва – растение» на снижение биомассы проявлялось в 9 варианте (200,082 мгCd/кг).

#### Список используемой литературы

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: «Агропромиздат», 1987.
2. Тяжелые металлы в системе почва – растения – удобрения / под ред. М.М. Овчаренко. М.: «Пролетарский светоч», 1997.
3. Каплунова Е.В. Трансформация соединений цинка, свинца и кадмия в почвах: автореф. дис. ... канд. с.-х. н. М., 1983.
4. В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, Л.М. Кузнецова и др. Торф в сельском хозяйстве Нечерноземной зоны: справочник. Л.: «Агропромиздат», 1987.



5. Ефимов В.Н. Торфяные почвы и их плодородие. Л.: «Агропромиздат», 1986.
6. Уткин А.А. Тяжёлые металлы (цинк, свинец и кадмий) в системе: торфяная низинная почва - растение: автореф. дис. ... канд. с.-х. н. СПб-Пушкин, 2004.
7. Уткин А.А. Исследование поведения тяжелых металлов (Zn и Pb) в системе «торфяная низинная почва-растение» // Владимирский земледелец. 2003. № 4. С. 6-7.
8. Ефимов В.Н., Уткин А.А., Ефремова М.А. Цинк в системе: торфяная низинная почва – растение при известковании // Плодородие. 2005. № 6 (27). С. 27-28.
9. Зырин Н.Г., Сердюкова А.В., Соколова Т.А. Сорбция свинца и состояние поглощенно-го элемента в почвах и почвенных компонентах // Почвоведение. 1986. № 4. С. 39-44.
10. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. Л.: «Колос», 1977.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 2-е изд., перераб. и доп. М.: «Колос», 1968.
12. Черных Н.А., Овчаренко М.М. Тяжёлые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. Учебное пособие. М.: «Агроконсалт», 2002.
13. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: «Мир», 1989.
14. Herms V., Brumues G. Influence of different types of natural organic mattes on the solubility of heavy metals in soils // Environ Eff. Org. and Irong. Contam. 1983, p. 209.
15. Головатый С. Е., Жигарев П. Ф., Панкрутская Л. И. Поступление кадмия в сельскохозяйственные растения // Агрохимия. № 1. 2000. С. 81-85.

### References

1. Alekseev Yu.V. Tyazhelye metally v pochvakh i rasteniyakh. L.: «Agropromizdat», 1987.
2. Tyazhelye metally v sisteme pochva – rasteniya – udobreniya / pod red. M.M. Ovcharenko. M.: «Proletarskiy svetoch», 1997.
3. Kaplunova Ye.V. Transformatsiya soedineniy tsinka, svintsa i kadmiya v pochvakh: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. M.: 1983.
4. V.N. Yefimov, I.N. Donskikh, L.M. Kuznetsova i dr. Torf v selskom khozyaystve Necher-nozemnoy zony: spravochnik. L.: «Agropromizdat», 1987.
5. Yefimov V.N. Torfyanye pochvy i ikh plodorodie. L.: «Agropromizdat», 1986.
6. Utkin A.A. Tyazhelye metally (tsink, svinets i kadmiy) v sisteme: torfyanaya nizinnaya pochva - rastenie: dis. ... k. s.-kh. nauk. SPb-Pushkin, 2004.
7. Utkin A.A. Issledovanie povedeniya tyazhelykh metallov (Zn i Pb) v sisteme «torfyanaya nizinnaya pochva-rastenie» // Vladimirskiy zemledelets. 2003. № 4. S. 6-7.
8. Yefimov V.N., Utkin A.A., Yefremova M.A. Tsink v sisteme: torfyanaya nizinnaya pochva – rastenie pri izvestkovaniyu // Plodorodie. 2005. №6 (27). S. 27-28.
9. Zyrin N.G., Serdyukova A.V., Sokolova T.A. Sorbtsiya svintsa i sostoyanie pogloshchennogo elementa v pochvakh i pochvennykh komponentakh // Pochvovedenie. 1986. №4. S. 39–44.
10. Udoventko G.V. Soleustoychivost kulturnykh rasteniy. L.: «Kolos», 1977.
11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). 2-e izd., pererab. i dop. M.: «Kolos», 1968.
12. Chernykh N.A., Ovcharenko M.M. Tyazhelye metally i radionuklidy v biogeotsenozakh. Uchebnoe posobie / N.A. Chernykh, M.M. Ovcharenko. M.: «Agrokonsalt», 2002.
13. Kabata-Pendias A., Pendias Kh. Mikroelementy v pochvakh i rasteniyakh. M.: «Mir», 1989.
14. Herms V., Brumues G. Influence of different types of natural organic mattes on the solubility of heavy metals in soils // Environ Eff. Org. and Irong. Contam. 1983, p. 209.
15. Golovatyy S.Ye., Zhigarev P.F., Pankrutskaya L.I. Postuplenie kadmiya v selskokhozyaystvennye rasteniya // Agrokhimiya. № 1. 2000. S. 81-85.



## МАКРО-МИКРОМОРФОЛОГИЯ СЕРДЦА ЛЕЩА (ABRAMIS BRAMA)

Завалеева С. М., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

Чиркова Е. Н., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

Садыкова Н. Н., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

Русакова А. С., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Изучению морфологического строения сердца уделяли большое значение исследователи различных биологических наук, институтов и школ. Но многочисленные проблемы согласно макро-микростроению сердца рыб различных уровней организации, а также адаптационным изменениям под влиянием окружающей среды, не до конца изучены. Недостаточно уделялся интерес к исследованию морфологии определённых структур сердца, которые взаимодействуют, образуют конкретные механизмы, принимающие участие в регуляции кровотока. Каждый организм всегда нуждается в нормальной работе сердца, отвечая на взаимодействие внешней среды, которая преобразовывает все органы в ходе исторического процесса. Рассматриваемые морфологические характеристики (топография, масса, форма сердца), организация сократительных и проводящих кардиомиоцитов, структурные особенности миокарда предсердия и желудочка помогут выявить видовые особенности сердца леща (*Abramis brama*). Установлена масса органа, она составляет  $7,15 \pm 0,11$  г., при массе тела  $3771,23 \pm 11,70$ ; форма его эллипсовидная с тупой верхушкой. Предсердие тёмно-красного цвета, желудочек более светлый. Толщина стенки предсердия равна  $0,88 \pm 0,11$ , желудочка –  $3,28$  мм. Имеется венозный синус, артериальный конус отсутствует. На гистологических срезах предсердия и желудочка леща чётко прослеживается сетчатость миокарда в результате особого расположения мышечных волокон, сформированных сократительными кардиомиоцитами. Диаметр клеток миокарда предсердия равен, в среднем,  $12,50$ , диаметр ядер –  $5,50$  мкм. Миокард желудочка образует клетки диаметром  $13,50 \pm 0,42$ , ядра их –  $6,00 \pm 0,03$  мкм. Ядра кардиомиоцитов по своим размерам крупные, удлинённо-овальной формы.

**Ключевые слова:** лещ, морфология, сердце, миокард, кардиомиоциты.

**Для цитирования:** Завалеева С. М., Чиркова Е. Н., Садыкова Н. Н., Русакова А. С. Макро-микроморфология сердца леща (*Abramis brama*) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 41-43.

Сердце – это мускульный орган, нагнетающий кровь через систему камер и клапанов в распределительную сеть [6]. Чем выше на зоологической лестнице стоит животный организм, тем сосудистая система, в том числе и сердце, построено сложнее. Оно появляется у позвоночных животных как насосное устройство для аффективной циркуляции крови и кроме круглоротых, у всех представителей подтипа оно единственное [2, 8, 10, 13, 15].

Сердце рыб имеет четыре отдела: венозный синус, предсердие, желудочек, артериальный конус, расположенные последовательно сзади наперед. Они несут венозную кровь и разделе-

ны клапанами, определяющими направление тока крови. Главную роль в движении крови играет предсердие и желудочек, почему сердце рыб и считается двухкамерным [14]. Двухкамерность связана также с активным образом жизни данных животных, который предполагает более интенсивный метаболизм.

Сведений по морфологии сердца рыб разных уровней организации с адаптационными изменениями в органе под влиянием среды обитания пока недостаточно.

**Материалы и методы.** Методами препарирования, морфометрии, гистологическим и гистохимическим изучено сердце леща, обитаю-



щего в Ириклийском водохранилище.

При отлове рыб отбор производили по одинаковым показателям массы, длины и возраста животных [2, 3, 7, 9, 12,].

После извлечения органа определяли массу и форму сердца, затем охлаждали в камере со льдом.

При установлении формы сердца использовали метод визиографии с определением индекса [1].

Гистопрепараты готовили по общепринятой методике. Депарафинированные срезы толщиной пять мкм. Окрашивали гематоксилином-эозином и по Ван-Гизону. Для выявления гликогена окраску проводили реактивом Шифф – периоидной кислоты (ШИК-реакция по методу Мак-Мануса). Для дифференциального анализа гликогена и нейтральных полисахаридов срезы обрабатывали амилазой слюны при  $t = 37^{\circ}\text{C}$  в течение часа.

Интенсивность окрашивания срезов на гликоген оценивали визуально по трёхбалльной системе [4, 5, 11, 16,].

При выполнении данного исследования все манипуляции, проводившиеся с экспериментальными животными, методы обезболивания, эвтаназии соответствовали международным нормам по биоэтике.

**Результаты исследований.** Сердце леща расположено на брюшной стороне тела вблизи жабр в околосердечной полости. Масса его составляет  $7,15 \pm 0,11\text{ г.}$ , при массе тела  $3771,23 \pm 11,70$ ; форма его эллипсовидная с тупой верхушкой. Предсердие тёмно-красного цвета, желудочек более светлый. Толщина стенки предсердия равна  $0,88 \pm 0,11$ , желудочка –  $3,28\text{ мм.}$  Имеется венозный синус, артериальный конус отсутствует.

На гистологических срезах предсердия и желудочка леща чётко прослеживается сетчатость миокарда в результате особого расположения мышечных волокон, сформированных сократительными (типичными) кардиомиоцитами. Диаметр клеток миокарда предсердия равен, в среднем,  $12,50$ , диаметр ядер –  $5,50\text{ мкм.}$  Миокард желудочка образует клетки диаметром  $13,50 \pm 0,42$ , ядра их –  $6,00 \pm 0,03\text{ мкм.}$  Ядра кардиомиоцитов по своим размерам крупные, имеют удлинённо-овальную форму.

В предсердии, между волокнами, сформированными кардиомиоцитами, располагаются незначительные соединительнотканые прослойки, в желудочке они совсем тонкие. Наблюдаются слабое развитие миофибрилл, что обусловлено плохо выраженной фибрillлярностью и поперечной исчерченностью волокон.

Количество гликогена в предсердных миоцитах определяется в два, в желудочковых – в три балла.

Между сократительными кардиомиоцитами в миокарде желудочка обнаруживаются элементы проводящей системы сердца. Диаметр проводящих (атипичных) кардиомиоцитов равен  $24,14 \pm 0,84$ , их ядер –  $6,50 \pm 0,21\text{ мкм.}$  ШИК реакция умеренная, но неравномерная. Наличие гликогена определяется в три балла.

Таким образом, изучение сердца леща и миокарда на световом уровне показало, что размер сердца животного незначительный, составляет  $0,18\%$  массы тела, что согласуется с представленными данными Шмидт-Ниельсен К., 1982. Масса сердца зависит от среды обитания, интенсивности метаболизма в организме и активности вида.

При использовании метода визиографии с определением индекса установлена эллипсовидная форма сердца.

Кардиомиоциты миокарда желудочка леща более дифференцированы, о чём свидетельствует больший диаметр клеток и их ядер, большее количество гликогена, и зависит от большего уровня энергетического обмена желудочка по сравнению с предсердием.

## Список используемой литературы

1. Бабич И. И. Оперативные доступы при аутотрансплантации селезёночной ткани у детей // Функциональная морфология сердечно-сосудистой системы: сб. науч. трудов, 1988. С. 18-19.
2. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР: пособие для учителей. М.: Просвещение, 1977. С. 23-146.
3. Веселов Е. А., Кузнецова О. Н. Практикум по зоологии. М.: Высшая школа, 1979. С. 176-225.
4. Волкова О. В., Елецкий Ю. К. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Медицина, 1982. С. 76-80, 174-184.
5. Гизатуллина А. М. Гистохимическое исследование гликогена сердечной мышцы в условиях длительной тренировки // Возрастная морфология: материалы десятой науч. конф. по возрастной морфологии и биохимии. М., 1971. Т.1. С. 111-112.
6. Господинова А. И. Филогенез сердца позвоночных животных // Академическая публицистика. 2018. № 12. С. 245-247.
7. Завалеева С. М., Сизова Е. А. Позвоночные животные Оренбургской области и наблюдения за ними в природе: учебное пособие.



Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006.

8. Завалеева С. М., Сизова Е. А., Чиркова Е. Н. Эволюционно-функциональная морфология животных: учеб. пособие. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007.

9. Заяц В. А., Коваль А. П., Калюжная Т. А. Морфологические исследования акуловых и костистых рыб и перспективы их развития / Состояние и перспективы развития морфологии: материалы к Всесоюзному совещанию. М.: Наука, 1979. С. 326-327.

10. Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С. П. Зоология позвоночных: учебник для студентов биол. фак., пед. вузов. М.: Академия, 2000.

11. Павлов А. В. Количественные подходы к морфологической оценке функциональной активности околощитовидных желёз // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1989. № 3. С. 92-96.

12. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Л.: Изд-во Ленинград. гос. ун-та, 1939. С. 29-67.

13. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. М.: Мир, 1992. Т.2. С. 184-187.

14. Зернов Д.. Руководство по описательной анатомии человека. Москва-Ленинград. Т. 2.: МЕДГИЗ, 1939..

15. Усов М. М. Морфология и физиология рыб: лабораторный практикум, учебное пособие. Горки: БГСХА, 2017.

16. Шабадаш А. Д. Рациональная методика гистохимического обнаружения гликогена и её теоретическое обоснование // Изв. АН СССР. 1947. Вып. 6. С. 745-780.

17. Шмидт-Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. М.: Мир, 1982. Кн. 1. С. 152-393.

### References

1. Babich I. I. Operativnye dostupy pri auto-transplantatsii selezenochnoy tkani u detey // Sb. nauch. trudov. Funktsionalnaya morfologiya serdechno-sosudistoy sistemy. 1988. S. 18-19.

2. Veselov Ye. A. Opredelitel presnovodnykh ryb fauny SSSR: posobie dlya uchiteley. М.: Prosveshchenie, 1977. S. 23-146.

3. Veselov Ye. A., Kuznetsova O. N. Praktikum po zoologii. М.: Vysshaya shkola, 1979. S. 176-225.

4. Volkova O. V., Yeletskiy Yu. K. Osnovy histologii s histologicheskoy tekhnikoy. М.: Meditsina, 1982. S. 76-80, 174-184.

5. Gizatullina A. M. Gistokhimicheskoe issledovanie glikogena serdechnoy myshtsy v usloviyakh dlitelnoy trenirovki // Materialy desyatoy nauch. konf. po vozrastnoy morfologii i biokhimii. Vozrastnaya morfologiya. М.: 1971. Т.1. С. 111-112.

6. Gospodinova A. I. Filogeneticheskaya pozvonochnykh zhivotnykh / Akademicheskaya publitsistika, 2018. № 12. S. 245 – 247.

7. Zavaleeva S. M., Sizova Ye. A. Pozvonochnye zhivotnye Orenburgskoy oblasti i nablyudeniya za nimi v prirode: uchebnoe posobie. Orenburg: IPK GOU OGU, 2006. .

8. Zavaleeva S. M., Sizova Ye. A., Chirkova Ye. N. Evolyutsionno-funktsionalnaya morfologiya zhivotnykh: ucheb. posobie. Orenburg: GOU OGU, 2007.

9. Zayats V. A., Koval A. P., Kalyuzhnaya T. A. Morfologicheskie issledovaniya akulovykh i kostistykh ryb, i perspektivy ikh razvitiya / Sostoyanie i perspektivy razvitiya morfologii // Materialy k Vsesoyuznomu soveshchaniyu. М., Nauka, 1979. S. 326-327.

10. Konstantinov V. M., Naumov S. P., Shatalova S. P. Zoologiya pozvonochnykh: uchebnik dlya studentov biol. fak., ped. vuzov. М.: Akademiya, 2000.

11. Pavlov A. V. Kolichestvennye podkhody k morfologicheskoy otsenke funktsionalnoy aktivnosti okoloshchitovidnykh zhelez // Arkhiv anatomi, histologii i embriologii. 1989. № 3. S. 92-96.

12. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. L.: Izd-vo Leningrad. Gos. Un-ta, 1939. S. 29 - 67.

13. Romer A., Parsons T. Anatomiya pozvonochnykh. М.: Mir, 1992. Т.2. С. 184-187.

14. Rukovodstvo po opisatelnoy anatomii cheloveka / D. Zernov. Moskva – Leningrad: MYSR, 1939. Т. 2.

15. Usov M. M. Morfologiya i fiziologiya ryb: laboratornyy praktikum, uchebnoe posobie. Gorki: BGSKhA, 2017.

16. Shabadash A. D. Ratsionalnaya metodika histokhimicheskogo obnaruzheniya glikogena i ee teoretycheskoe obosnovanie // Izv. AN SSSR. 1947. Vyp. 6. S. 745-780.

17. Shmidt-Nielsen K. Fiziologiya zhivotnykh. Prispoblenie i sreda. M.: Mir, 1982. Kn. 1. S. 152-393.



## ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ НА СЕТЧАТЫХ ПОЛАХ (ОБЗОР)

Кавтарашвили А.Ш., ФГБНУ ФНЦ ВНИТИ птицеводства РАН;  
Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

В статье дана характеристика различных систем выращивания цыплят-бройлеров. Подробно рассмотрена инновационная технология выращивания бройлеров на сетчатых полах. Система выращивания бройлеров является важнейшим фактором, влияющим на продуктивность, сохранность и эффективность производства мяса птицы. В промышленном птицеводстве применяют следующие способы выращивания бройлеров на мясе: на глубокой подстилке, обогреваемых полах, сетчатых полах и в клеточных батареях. Многие недостатки и экономические показатели выращивания бройлеров на подстилке и обогреваемых полах вынуждают ученых и практиков к поиску альтернативных систем содержания птицы. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях является существенным резервом быстрого и значительного увеличения производства мяса. При этой технологии в 2,5-3 раза увеличивается поголовье птицы в птичнике, а значит, и выход мяса с единицы площади пола птичника без снижения сохранности поголовья и качества тушек. Однако в связи отсутствием в классических клеточных батареях условий для удовлетворения физиологических и поведенческих потребностей птицы и, следовательно, общественного неодобрения они законодательно запрещены в нескольких штатах США и во всех странах Европейского союза. С учетом этого, отечественная компания ТЕХНА разработала инновационную технологию выращивания бройлеров на пластиковых сетчатых полах MaxGrow. В основе новой технологии – хорошо известная система напольного содержания птицы, которая трансформировалась в концепцию многоэтажного птичника с интеграцией в него современного птицеводческого оборудования с автоматизацией всех производственных систем и процессов. Новая технология содержания птицы на сетчатых полах включает все достоинства клеточной и напольной систем содержания, и ее внедрение позволит производить мясо бройлеров с использованием высоких стандартов благополучия поголовья.

**Ключевые слова:** бройлеры, технология выращивания, сетчатые полы, глубокая подстилка, клеточные батареи, концепция многоэтажного птичника.

**Для цитирования:** Кавтарашвили А.Ш., Буяров В.С. Прогрессивная технология выращивания бройлеров на сетчатых полах (обзор) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 44-51.

**Введение.** Одним из важнейших источников животного белка в рационе современного человека является мясо птицы, а именно цыплят-бройлеров. Диетические особенности и пищевая ценность сделали этот продукт популярным во всем мире. Мясо птицы едят практически везде, на него нет ограничений ни в одной из мировых религий. К тому же мясо цыплят-бройлеров по сравнению с мясом других видов животных – самое дешевое по издержкам производства. В настоящее время продолжитель-

ность выращивания быстрорастущих цыплят-бройлеров в России и европейских странах обычно составляет 35–42 дня, в США – 55–60 дней, что обусловлено потребительскими предпочтениями различных частей тушки – американцы, как известно, больше потребляют белое грудное мясо, как более диетическое, а выход его при длительном периоде выращивания птицы выше, чем коротком.

Система выращивания цыплят-бройлеров является решающим фактором, влияющим на



жизнесспособность и продуктивность птицы, эффективность производства. В промышленном птицеводстве применяют несколько способов выращивания цыплят-бройлеров на мясо: на глубокой подстилке, обогреваемых полах, сетчатых полах и в клеточных батареях [1].

Цель исследования - дать краткую характеристику различных систем выращивания цыплят-бройлеров, изучить особенности инновационной технологии выращивания бройлеров на сетчатых полах.

**Методология и методы исследований.** Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов в области технологии выращивания бройлеров. В ходе выполнения работы использовались общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение; специальные научные методы: монографический, зоотехнические, зоогигиенические.

**Результаты исследований.** В практике зарубежного птицеводства наибольшее распространение получил метод выращивания бройлеров на глубокой подстилке крупными одновозрастными партиями с механизацией трудовых процессов. При таком способе выращивания обеспечиваются высокие показатели живой массы и сохранности птицы, хорошие мясные качества [2, с. 420-421; 3, 4, с. 1108-1119]. В России на глубокой подстилке производят 50 % мяса бройлеров, а остальное - в клеточных батареях [5, с. 3-12; 6, с. 17-18].

Следует отметить, что постоянный контакт птицы с подстилкой при этой технологии приводит к дерматиту подушечек ног, ожогу скакательных суставов, загрязнению оперения и снижению производственных показателей [7, с. 51-58]. Кроме того, выращивание бройлеров на глубокой подстилке требует значительных затрат, связанных с приобретением подстилочного материала, его хранением и использованием. Это обстоятельство, а также дефицит подстилочного материала привели к попыткам использовать одну и ту же подстилку несколько раз в течение года, что значительно сокращает затраты на производство бройлеров [8, с. 638-644; 9, с. 159-232]. Многократное использование подстилочного материала широко практикуется в бройлерном производстве США [4, с. 1108-1119]. Однако при такой технологии существует риск возникновения

неприятных запахов, увеличения запыленности и концентрации аммиака в воздухе птичника, загрязнения патогенной микрофлорой и, следовательно, передачи болезни птицы в следующие партии [10], что, как ранее было установлено, приводит к некоторому снижению живой массы цыплят-бройлеров и увеличению отхода птицы [11, с. 58-62].

Углубление интенсификации предусматривает увеличение выпуска продукции с имеющихся производственных площадей. В связи с постоянным увеличением потребности населения в мясных продуктах, рост выхода мяса птицы с каждого птичника имеет первостепенное значение. Поэтому осуществляется непрерывный поиск новых технологических решений в этом направлении.

При выращивании бройлеров на глубокой подстилке для обогрева цыплят в первые недели выращивания используют электробрудеры. В некоторых странах вместо электробрудеров используют обогреваемые полы, которые одновременно заменяют и глубокую подстилку. Этот способ выращивания бройлеров дает возможность поддержать заданную температуру и одновременно подсушивать помет.

Обогреваемые полы имеют ряд эксплуатационных преимуществ. Достигается равномерное распределение температуры на обогреваемой площади; возникают конвекционные воздушные потоки, уносящие влагу и вредные газовые примеси из слоя воздуха над полом; управление обогревом легко автоматизируется; обеспечивается противопожарная безопасность; запас тепла в массиве пола допускает длительное отключение установки; отпадает необходимость в применении подстилочных материалов. Срок окупаемости материалов составляет 1-2 года [12].

Вместе с тем внедрение технологии выращивания бройлеров на обогреваемых полах сдерживается в настоящее время отсутствием надежных и экономичных конструктивных элементов обогреваемого пола, обеспечивающих механизированную уборку помета по окончании выращивания, а также нерешенностью вопросов сохранения благополучного ветеринарно-санитарного состояния объектов, с целью уменьшения вероятности распространения через помет острых инфекционных заболеваний, поскольку птица при этой технологии имеет наиболее широкий контакт с пометной массой.



Многие недостатки и экономические показатели выращивания бройлеров на подстилке и обогреваемых полах вынуждают ученых и практиков к поиску альтернативных систем содержания птицы.

Клеточная технология выращивания бройлеров является существенным резервом быстрого и значительного увеличения производства мяса. Она позволяет птицефабрикам значительно наращивать мощности и уменьшить материально-технические и финансовые затраты. При этой технологии в 2,5-3 раза увеличивается поголовье птицы в птичнике, а значит, и выход мяса с единицы площади пола птичника без снижения сохранности поголовья и качества тушек. Снижаются затраты на освещение, обогрев птичника в зимний период и охлаждение в летний период года. Другими достоинствами клеточной технологии выращивания цыплят-бройлеров являются то, что отсутствие прямого и продолжительного контакта птицы с пометом снижает риск заболевания птицы такими болезнями, как сальмонеллез, кокцидиоз, аспергиллез, заражения гельминтами и, следовательно, смертность птицы, а также затраты на приобретение вакцинальных и лечебных препаратов. Регулярное удаление помета из птичника способствует улучшению санитарно-гигиенического состояния и микроклимата птичника, в частности снижению микробной загрязненности, содержания аммиака, сероводорода, пыли. В клетках легче организовать выращивание бройлеров с учетом биологических особенностей роста, обусловленных половым диморфизмом птицы (интенсивность роста у петушков выше, и они раньше достигают убойных кондиций), т.е. оптимизировать технологические параметры, срок выращивания, конечную живую массу, плотность посадки и выход мяса с единицы площади пола помещения при раздельном выращивании курочек и петушков. Только в клетках есть возможность выращивания цыплят (выведенных из яиц разного калибра) в равновесовых сообществах. Преимущество этой технологии, по сравнению с напольной, заключается в высоком уровне механизации и автоматизации производственных процессов, сокращении затрат на строительство птичников, инженерные коммуникации. При выращивании в клетках не требуется подстилка, обеспечивается лучшее наблюдение за птицей, цыплята-бройлеры лучше растут, меньше потребляют корма на единицу прироста,

в более ранние сроки достигают убойных кондиций, облегчается труд рабочих по обслуживанию и отправке птицы на убой, по очистке помещения [13, с. 25-31]. С 2008 года рынок систем клеточного содержания цыплят-бройлеров растет в России, на Ближнем Востоке и в ряде азиатских стран, в том числе в Китае [14, 15]. Клетки также используются в Африке [16, с. 247-250], Индии [17, с. 152-155; 18, с. 985-988] и странах Восточной Европы [19]. Однако в связи отсутствием в классических клеточных батареях условий для удовлетворения физиологических и поведенческих потребностей птицы и, следовательно, общественного неодобрения они законодательно запрещены в нескольких штатах США [20, 21] и во всех странах Европейского союза [22].

Система выращивания бройлеров на сетчатых полах, как и клеточная, исключает использование подстилочного материала, что сводит к минимуму контакт птицы с пометом. Отсутствие подстилки (в т. ч. мокрой) предотвращает размножение микрофлоры, разложение мочевой кислоты и образование аммиака, что улучшает микроклимат птичника и повышает ветеринарно-санитарный уровень содержания поголовья птицы. Кроме того, она дает возможность с одинаковой эффективностью в птичниках различных размеров и конструкции (с колоннами и без них) размещать поголовье на одном уровне. Последнее позволяет создавать для всего поголовья равномерную освещенность и идентичные микроклиматические условия, обеспечивает удобство обслуживания птицы и механизмов, снижение трудозатрат при транспортировании цыплят. Помимо изложенного, сетчатый пол дает возможность использовать ряд наиболее надежных и экономичных технологических решений по схемам регулярной уборки помета [23].

Система выращивания бройлеров на сетчатых (как металлических, так и пластиковых) полах имеет давнюю историю и была ранее испытана во многих хозяйствах, однако не нашла широкого распространения в силу различных причин, а именно: развитие контактных дерматитов ног и груди у птицы при выращивании до 56-70-дневного возраста [24, с. 386-400], отсутствие должного решения проблемы передвижения обслуживающего персонала по конструкции, а также посадки суточных цыплят и выращивания их до того возраста, когда лапки не проваливаются в отверстия сетки.



Но время не стоит на месте и на смену старой металлической и пластиковой сеткам пришли современные высокопрочные пластиковые решетчатые полы, которые по прочности не уступают даже металлическим аналогам с хорошей поддерживающей конструкцией. Разработана сверхпрочная лента для ежедневного удаления помета и транспортировки птицы на убой. Кроме того, хорошей предпосылкой успешного внедрения данной технологии является создание новых, высокопродуктивных кроссов, компактного телосложения с широкой грудью и укороченной грудной костью в виде мяча, более толстыми голенями и длинными пальцами ног, обеспечивающими большую поддержку для тела птицы на сетчатых полах и более низкую частоту образования наминов на груди [25, с. 25-27]. Этому также способствует сокращение срока выращивания бройлеров до 35-42 дней, т.е. до возраста начала формирования грудных и ножных наминов, а также внедрение технологии глубокой переработки мяса птицы, позволяющей использовать для этой цели нестандартные тушки. В этой связи в последнее время отмечается повышенное внимание к сетчатой технологии выращивания бройлеров.

В исследованиях [26] на птице кросса «Хаббард Флекс» изучали сравнительную эффективность выращивания цыплят-бройлеров на пластиковых решетчатых полах и глубокой подстилке. В опытном птичнике были использованы пластиковые решетчатые полы GreenSlats размером 1000 x 1000 мм (ячейки 10 x 10 мм), которые сцеплялись друг с другом посредством специальных защелок и прочно стояли на пластиковых опорах высотой 20 см (1 м<sup>2</sup> выдерживает нагрузку в 300 кг, что дает возможность свободного перемещения обслуживающего персонала по корпусу). Во втором корпусе в контрольной группе в качестве подстилки использовали рисовую шелуху глубиной 5-7 см. Системы кормления и поения, качество не гранулированных кормов («старт», «рост» и «финиш»), микроклимат в обоих корпусах были идентичны и соответствовали рекомендациям производителя кросса. В опытном и контрольном птичниках перед посадкой суточных цыплят рядом с каждой линией поения и кормления в качестве пеленки была расстелена бумага шириной 60 см, на которой в течение трех дней раздавали корм. Установлено, что в

опытной группе сохранность поголовья, среднесуточный прирост живой массы, конверсия корма и рентабельность производства составили 96,4 %; 54,8 г; 1,89 кг и 19,9 % против 94,8 %; 53,3 г; 1,98 кг и 15,2 % в контроле. Случаев проваливания лапок в отверстия сетчатых полов в начальный период выращивания цыплят не наблюдалось вообще. После высадки птицы на убой, помет удаляли вручную. Влажность помета в опытной группе составляла 30-35 %, он имел сухую сыпучую консистенцию, а его выход был в 10 раз меньше, чем в контрольной группе с использованием подстилки. Пластиковые полы были «почти чистые» без наличия налипшего трудноудаляемого помета. Окупаемость затрат на приобретение пластиковых полов составила 2 года.

Результаты недавно проведенных исследований Китайских ученых [4, с. 1108-1119] показали, что системы напольного покрытия не оказали влияния на производственные показатели бройлеров. Так, на современном пластиковом перфорированном полу падеж птицы, потребление корма и воды, среднесуточный прирост живой массы и конверсия корма составили 7,53 %; 4,29 кг/гол; 8,2 кг/гол; 61,1 г и 1,78 кг/кг против 7,02 %; 4,36 кг/гол; 8,5 кг/гол; 60,4 г и 1,79 кг/кг на подстилке. Средняя концентрация аммиака была ниже на глубокой подстилке и составила 10,44 промилле по сравнению с 15,02 промилле на пластиковом полу из-за отсутствия системы удаления помета под сетчатым полом за весь период выращивания.

В то же время в исследованиях [27, с. 3155-3162], проведенных в условиях климатических камер по изучению сравнительной эффективности выращивания цыплят-бройлеров на глубокой подстилке и сетчатом полу, показано, что использование перфорированных пластиковых полов позволяет улучшить микроклимат в помещении, повысить гигиену оперения, продуктивность и сохранность бройлеров, снизить травматизм птицы и является хорошей альтернативой глубокой подстилке.

De Almeida E.A. с соавторами [28, с. 707] показали, что частично (50 %) перфорированная пластиковая напольная система по сравнению с глубокой подстилкой оказала положительное влияние на здоровье и поведение птицы, без снижения производственных показателей.



В исследованиях немецких ученых [29, с. 70] при сравнении четырех систем выращивания бройлеров (глубокая подстилка – 100 %, подстилка и обогреваемый пол – 50:50 %, подстилка и перфорированный пластиковый пол – 50:50 %, перфорированный пластиковый пол – 100 %), установлено, что использование полностью перфорированного пластикового пола не только приводит к увеличению живой массы и улучшению конверсии корма, но и снижает уровень травматизма подушечек ног птицы.

Безусловно, при разработке технологии выращивания бройлеров необходимо учитывать современные тренды мирового птицеводства, а также опыт содержания птицы на перфорированных сетчатых полах, достоинств напольной и клеточной систем содержания птицы [30, с. 54-60; 31]. С учетом этого отечественная компания ТЕХНА разработала инновационную технологию выращивания бройлеров на пластиковых сетчатых полах MaxGrow (рис. 1). В основе новой технологии – хорошо известная система напольного содержания птицы, которая трансформировалась в концепцию многоэтажного птичника (рис. 2).

Привлекательность новой технологии MaxGrow – это одновременное строительство многоэтажного (3-5 этажей) птичника с интеграцией в него современного птицеводческого оборудования с автоматизацией всех производственных систем и процессов и, следовательно, снижение затрат на строительство зданий, внутренние и наружные коммуникации, приобретение земельных площадей и оборудования. Возведение корпуса и монтаж производственных систем происходят одновременно. По мере наращивания каркаса здания устанавливаются решетчатые полы, линии кормления, поения, система пометоудаления, элементы микроклимата, освещение и автоматика. По завершении этапа строительства птичник полностью готов к эксплуатации.

Возможность ежедневной автоматизированной уборки помета из птичника значительно улучшает его гигиену и благоприятно отражается на состоянии здоровья птицы. Благодаря наличию перфорированных пластиковых полов сокращается контакт птицы с пометом, что снижает риск возникновения дерматитов груди и ног и заражения гельминтами птицы. А низкое содержание аммиака в воздухе уменьшает риск заболеваний дыхательных путей птицы.

Помет собирается с помощью полипропиленовой ленты, проходящей под решетками полов каждого ряда. Поперечные транспортеры выводят помет с каждого этажа здания, а наклонный конвейер птичника доставляет его на транспортное средство или в место хранения и переработки в удобрение. Каждый продольный транспортер приводится в движение отдельным мотором-редуктором. Запуск системы производится с диммеров вручную или автоматически, попеременно или одновременно.

Свойства применяемой полипропиленовой ленты способствуют длительной эксплуатации. Лента устойчива к кислотам, щелочам, большинству органических растворителей и повышенным температурам; предел прочности на растяжение до 3,0 т на 1 см<sup>2</sup>; благодаря низкой адгезии поверхность ленты легко очищается.

В системе кормления бройлеров на сетчатых полах используется принцип спиральной кормораздачи. Кормушка имеет подвижное дно, что позволяет регулировать ее глубину. Данная функция особенно важна для цыпленка в первые дни его жизни, поскольку значительно облегчает поиск корма и обеспечивает легкий доступ к нему, что способствует быстрому росту птицы. С ростом цыпленка постепенно поднимаются линии кормления и увеличивается глубина кормушки. Соответственно, объем насыпаемого корма увеличивается за счет перемещения корпуса кормушки вверх относительно ее дна. Это обеспечивает подачу большего количества корма птице и исключает его потерю вследствие разбрасывания.

Система подачи воды выполнена из пластмассовых труб, изготовленных из пищевого материала. Стенка трубы в месте, где вкручивается ниппель, имеет специальное утолщение для надежной фиксации ниппеля. Линии поения регулируются по высоте в зависимости от роста цыпленка. Система поения включает в себя: узел водоподготовки, разводку воды в линиях, линии поения. Узел водоподготовки состоит из фильтров, счетчика расхода воды, медикатора, запорной арматуры, манометров и регулятора давления воды. Узел подготовки воды рассчитан под номинальный расход воды 2,5 м/час. Фильтр обеспечивает очистку воды от механических примесей. Использование 2 фильтров разной степени очистки, включенных последовательно, позволяет подавать воду высокого качества в систему



поения. Манометры позволяют контролировать давление в системе водоснабжения и фиксируют точные показатели пропускной способности фильтров. Медикатор позволяет подавать лекарственные препараты с высокой точностью дозировки. Счетчик расхода воды позволяет вести оперативный контроль потребляемой воды, что, в свою очередь, помогает анализировать состояние поголовья.

Новая технология исключает потребность в дорогостоящем и часто дефицитном подстилочном материале. Автоматизация всех технологических процессов, легкость обращения с оборудованием, качественный микроклимат, простота управления и безопасность эксплуатации такого птичника создают хорошие условия труда и, следовательно, облегчают наем обслуживающего персонала. А главное – это гарантия того, что такое птицеводческое предприятие без труда примет вызовы будущего. Ведь создаваемые в нем условия и способ организации производства «на шаг впереди» существующих требований к современному птичнику. Как бы ни изменились стандарты, такой объект можно с легкостью привести в соответствие любым нормам и директивам с помощью небольших трансформаций. На сегодняшний день в мире нет аналогов такой технологии выращивания бройлеров.

**Заключение.** Таким образом, новая технология содержания птицы на сетчатых полах включает все достоинства клеточной и напольной систем содержания, и ее внедрение позволит производить мясо цыплят-бройлеров с использованием высоких стандартов благополучия поголовья.

#### Список используемой литературы

1. Фисинин В.И. и др. Технология производства мяса бройлеров. Сергиев Посад, 2008.
2. Morris T. (1993) Poultry production systems: Behaviour, Management and welfare, by M.C. Applebe, B.O. Huges, H.A. Elson. xvi 238 pp. Wallingford: CAB international (1992). £40.00 or \$76.00 (hardback). ISBN 0 85198 797 4. The journal of agricultural Science, 120(3), 420-421.
3. Фисинин В.И. и др. Промышленное птицеводство: монография. Сергиев Посад, 2016.
4. Li H., Wen X., Alphin R. et al. Effects of two different broiler flooring systems on production performances, welfare, and environment under commercial production conditions // Poultry Science. 2017. Vol. 96. P. 1108-1119.
5. Лукьянов В. И. др. В клетке или на полу? // Птицеводство. 2007. № 2. С. 3-12.
6. Фисинин В., Кавтарашвили А. Наука и практика за клеточную технологию // Животноводство России. 2009. № 1. С. 17-18.
7. De Jong I.C. Gunnink H., Van Harn J. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens // J. Appl. Poult. Res. 2014. Vol. 23. P. 51-58.
8. Lopes M., Roll V.F.B., Leite F.L. et al. Quicklime treatment and stirring of different poultry litter substrates for reducing pathogenic bacteria counts // Poult. Sci. – 2013. Vol. 92. P. 638-644.
9. Sonoda L.T., Moura D.J., Bueno L.G.F. et al. Broiler Litter Reutilization Applying Different Composting Concepts // Brazilian Journal of Poultry Science. 2012. Vol. 14 (3). P. 159-232.
10. Wiedemann S.G. Litter Reuse: An Evidence-based Guide to Reusing Litter // Rural Industries Research and Development Corporation, 2015.
11. Попов А. Опыт применения непрерывной (поточной) технологии выращивания бройлеров // Науч. тр. УСХА. Киев, 1975. Т. 1557. С. 58-62.
12. Салеева И.П. Технологические методы и приемы повышения эффективности производства мяса бройлеров: дис. ... д-ра с.-х. наук. Сергиев Посад, 2006.
13. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу // Птицеводство. 2016. № 5. С. 25-31.
14. Valli M. Valli Poultry Equipment Manufacturers // Galeata, Italy; Personal Communication, 2013.
15. Gruijthuijsen V., Jansen M. Poultry Equipment // Barneveld, The Netherlands; Personal Communication, 2013.
16. Amos T.T. Analysis of backyard poultry production in Ondo State // Nigeria. International Journal of Poultry Science. 2006. Vol. 5(3). P. 247-250.
17. Tamilvanan T., Thiagarajan M., Ramesh V., Sivakumar T. Carcass yield and quality characters of broiler chicken under cage and floor management systems fed with different processed feed and probiotics // Ind. Vet. J. 2003. Vol. 80. P. 152-155.
18. Tamilvanan T., Thiagarajan M., Ramesh V. et al. Performance of broiler chicken under cage and floor systems of management fed differently processed feeds // Ind. J. Anim. Sci. 2001. Vol. 71. P. 985-988.



19. Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. The welfare of chickens kept for meat production (broilers). 2000, p. 16. // URL: [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39_en.pdf) (дата обращения: 02.03.2021).

20. California Health and Safety Code, Division 20, Chapter 13.8, Farm Animal Cruelty, Section 25990–25994. URL:<http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=hsc&group=25001-26000&file=25990-25994> (дата обращения: 02.03.2021).

21. Michigan Compiled Laws, Chapter 287, Act 466 of 1988, Section 287.746. URL: <http://legislature.mi.gov/doc.aspx?mcl-287-746> (дата обращения: 02.03.2021).

22. Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999. Laying Down Minimum Standards for the Protection of Laying Hens. // URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:203:0053:0057:EN:PDF>(дата обращения: 02.03.2021).

23. Столляр Т.А. и др. Технология выращивания бройлеров на сетчатых полах: методические рекомендации. Загорск, 1979.

24. Shields S., Greger M. Animal welfare and food safety aspects of confining broiler chickens to cages // Animals. 2013. Vol. 3. P. 386-400.

25. Slepukhin, V., Galpern I., Cherepanov S. Breeding Russian broilers to adapt them to the cage environment // World Poult. 2000. Vol. 16. P. 25-27.

26. Соничев Б., Соничев Е. Опыт содержания цыплят-бройлеров на пластиковых решетчатых полах // URL: <https://pandia.ru/text/80/265/59192.php> (дата обращения: 02.03.2021).

27. De Almeida E.A., Arantes De Souza L.F., Sant'Anna A.C. et al. Poultry rearing on perforated plastic floors and the effect on air quality, growth performance, and carcass injuries-Experiment 1: Thermal Comfort // Poultry Science. 2017. Vol. 96(9). P. 3155-3162.

28. Adler C., Schmithausen A.J., Trimborn M. et al. Effects of a Partially Perforated Flooring System on Ammonia Emissions in Broiler Housing – Conflict of Objectives between Animal Welfare and Environment? // Animals. 2021. Vol. 11(3).

29. Chuppava B., Visscher C., Kamphues J. Effect of different flooring designs on the performance and foot pad health in broilers and Turkeys // Animals. 2018. Vol. 8(5). P. 70.

30. Буяров В.С., Салеева И.П., Буяров А.В. Ресурсосберегающие методы и приемы повышения

эффективности производства мяса бройлеров // Вестник Орел ГАУ. 2009. № 2(17). С. 54-60.

31. Буяров В.С., Кавтарашили А.Ш., Буяров А.В. Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: монография. Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017.

#### References

1. Fisinin V.I. i dr. Tekhnologiya proizvodstva myasa broylerov. Sergiev Posad, 2008.
2. Morris T. (1993) Poultry production systems: Behaviour, Management and welfare, be M.C. Applebe, B.O. Huges, H.A. Elson. xvi 238 pp. Wallingford: CAB international (1992). £40.00 or \$76.00 (hardback). ISBN 0 85198 797 4. The journal of agricultural Science, 120(3), 420-421.
3. Fisinin V.I. i dr. Promyshlennoe ptitsevodstvo: monografiya. Sergiev Posad, 2016.
4. Li H., Wen X., Alphin R. et al. Effects of two different broiler flooring systems on production performances, welfare, and environment under commercial production conditions // Poultry Science. 2017. Vol. 96. P. 1108-1119.
5. Lukyanov V. I dr. V kletke ili na polu ? // Ptitsevodstvo. 2007. № 2. S. 3-12.
6. Fisinin V., Kavtarashvili A. Nauka i praktika za kletochnyu tehnologiyu // Zhivotnovodstvo Rossii. 2009. № 1. S. 17-18.
7. De Jong I.C. Gunnink H., Van Harn J. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens // J. Appl. Poult. Res. 2014. Vol. 23. P. 51-58.
8. Lopes M., Roll V.F.B., Leite F.L. et al. Quicklime treatment and stirring of different poultry litter substrates for reducing pathogenic bacteria counts // Poult. Sci. – 2013. Vol. 92. P. 638-644.
9. Sonoda L.T., Moura D.J., Bueno L.G.F. et al. Broiler Litter Reutilization Applying Different Composting Concepts // Brazilian Journal of Poultry Science. 2012. Vol. 14 (3). P. 159-232.
10. Wiedemann S.G. Litter Reuse: An Evidence-based Guide to Reusing Litter // Rural Industries Research and Development Corporation, 2015.
11. Popov A. Opyt primeneniya nepreryvnoy (potochnoy) tehnologii vyrashchivaniya broylerov // Nauch. tr. USKhA. Kiev, 1975. T. 1557. S. 58-62.
12. Saleeva I.P. Tekhnologicheskie metody i priemy povysheniya effektivnosti proizvodstva myasa broylerov: dis. ... d-ra s.-kh. nauk. Sergiev Posad, 2006.



13. Fisinin V.I., Kavtarashvili A.Sh. Biologicheskie i ekonomicheskie aspekty proizvodstva myasa broylerov v kletkakh i na polu // Ptitsvodstvo. 2016. № 5. S. 25-31.
14. Valli M. Valli Poultry Equipment Manufacturers // Galeata, Italy; Personal Communication, 2013.
15. Gruijthuijsen V., Jansen M. Poultry Equipment // Barneveld, The Netherlands; Personal Communication, 2013.
16. Amos T.T. Analysis of backyard poultry production in Ondo State // Nigeria. International Journal of Poultry Science. 2006. Vol. 5(3). P. 247-250.
17. Tamilvanan T., Thiagarajan M., Ramesh V., Sivakumar T. Carcass yield and quality characters of broiler chicken under cage and floor management systems fed with different processed feed and probiotics // Ind. Vet. J. 2003. Vol. 80. P. 152-155.
18. Tamilvanan T., Thiagarajan M., Ramesh V. et al. Performance of broiler chicken under cage and floor systems of management fed differently processed feeds // Ind. J. Anim. Sci. 2001. Vol. 71. P. 985-988.
19. Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. The welfare of chickens kept for meat production (broilers). 2000, p. 16. // URL: [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39_en.pdf) (data obrashcheniya: 02.03.2021).
20. California Health and Safety Code, Division 20, Chapter 13.8, Farm Animal Cruelty, Section 25990–25994. [URL: http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=hsc&group=25001-26000&file=25990-25994](http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=hsc&group=25001-26000&file=25990-25994) (data obrashcheniya: 02.03.2021).
21. Michigan Compiled Laws, Chapter 287, Act 466 of 1988, Section 287.746. URL: <http://legislature.mi.gov/doc.aspx?mcl-287-746> (data obrashcheniya: 02.03.2021).
22. Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999. Laying Down Minimum Standards for the Protection of Laying Hens. // URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:203:0053:0057:EN:PDF> (data obrashcheniya: 02.03.2021).
23. Stollyar T.A. i dr. Tekhnologiya vyrashchivaniya broylerov na setchatykh polakh: metodicheskie rekomendatsii. Zagorsk, 1979.
24. Shields S., Greger M. Animal welfare and food safety aspects of confining broiler chickens to cages // Animals. 2013. Vol. 3. P. 386-400.
25. Slepukhin, V., Galpern I, Cherepanov S. Breeding Russian broilers to adapt them to the cage environment // World Poul. 2000. Vol. 16. P. 25-27.
26. Sonichev B., Sonichev Ye. Opyt soderzhaniya tsyplyat-broylerov na plastikovykh reshetchatykh polakh // URL: <https://pandia.ru/text/80/265/59192.php> (data obrashcheniya: 02.03.2021).
27. De Almeida E.A., Arantes De Souza L.F., Sant'Anna A.C. et al. Poultry rearing on perforated plastic floors and the effect on air quality, growth performance, and carcass injuries-Experiment 1: Thermal Comfort // Poultry Science. 2017. Vol. 96(9). P. 3155-3162.
28. Adler C., Schmithausen A.J., Trimborn M. et al. Effects of a Partially Perforated Flooring System on Ammonia Emissions in Broiler Housing – Conflict of Objectives between Animal Welfare and Environment? // Animals. 2021. Vol. 11(3). R. 707.
29. Chuppava B., Visscher C., Kamphues J. Effect of different flooring designs on the performance and foot pad health in broilers and Turkeys // Animals. 2018. Vol. 8(5). R. 70.
30. Buyarov V.S., Saleeva I.P., Buyarov A.V. Resursosberegayushchie metody i priemy povysheniya effektivnosti proizvodstva myasa broylerov // Vestnik Orel GAU. 2009. №2 (17). S.54-60.
31. Buyarov V.S., Kavtarashvili A.Sh., Buyarov A.V. Dostizheniya v sovremennom ptitsevodstve: issledovaniya i innovatsii: monografiya. Orel: Izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2017.



## МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ ОВСЯНКИ (*EMBERIZA CITRINELLA*) В ВОСТОЧНОМ ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Пономарев В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Брезгинова Т.И., БГУ Центр Ветеринарии Ивановской области.

В статье изложены сведения о морфометрических показателях внутренних органов, а также микробиологические и гематологические особенности обыкновенной овсянки. Было отмечено, что масса тела овсянки обыкновенной, обитающей в Ивановской области, составила  $30,34 \pm 0,71$  г. Длина трахеи колеблется в узких пределах от 2,80 до 3,02 см, длина кишечника — в широких и изменяется от 17,3 до 22,7 см. Проранжировав показатели индекса массы внутренних органов, выявили, что наиболее высокий индекс имеет кишечник, низкий — селезенка. Масса желудка вместе с содержимым имела значительные колебания. Содержимое желудка состояло из семян различных дикорастущих трав (звездчатки средней, одуванчика, мяты лугового, подорожника и других) и злаковых культур, в частности пшеницы и ржи. Строение мышечного желудка у овсянки типично для зерноядных птиц. Мышечная оболочка вентрикула хорошо развита, с хорошо выраженным сухожильным зеркалом. Типичными представителями микрофлоры желудочно-кишечного тракта птиц являются *E. coli*, *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Candida albicans* и *Cladosporium* sp. Большая часть из них выявленной микрофлоры является патогенной или условно патогенной. Тип крови лимфоцитарный. В лейкограмме преобладают лимфоциты 67-72 %, гетерофилы составляют 23-30 %, моноциты, соответственно, 3-5 %. Содержание глюкозы в крови  $17,67 \pm 2,38$  ммоль/л, общего белка —  $31,46 \pm 1,27$  г/л, что обеспечивает энергетические и пластические процессы в организме. Активность трансаминаэз является показателем нормальной белок-синтетической функции печени. Концентрация АСТ и АЛТ у обыкновенной овсянки соответственно  $61,4 \pm 3,2$  Ед/л и  $60,7 \pm 2,8$  Ед/л.

**Ключевые слова:** обыкновенная овсянка, Восточное Верхневолжье, морфометрия, микробиология, гематология овсянки.

**Для цитирования:** Клетикова Л.В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н., Брезгинова Т.И. Морфометрические, микробиологические и гематологические особенности обыкновенной овсянки (*Emberiza Citrinella*) в Восточном Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 52-56.

Обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*, L., 1758) — многочисленный вид рода *Emberiza*, обитающий в различных агроценозах. Овсянки удобны в качестве модели для изучения экологических, этологических и эволюционных аспектов биологии из-за их массовости, обитания в разных биотопах и климатических условиях, экологической пластиности, разнообразия форм социальной организации, демонстративного поведения и акустических репертуаров,

изменения стиля поведения в разные периоды жизни [2]. По сведениям ученых, территориальные отношения обыкновенной овсянки с близкородственными видами в условиях совместного обитания в лесостепной зоне свидетельствуют об аморфном характере территориальных отношений по типу топографического викариирования и характеризуются низким уровнем территориального консерватизма [7]. П.Д. Венгеровым (1999) установлена зако-



номерность сохранения корреляции элементов моррофункциональной конструкции (взаимосвязь скелетных элементов передней и задней конечностей) в ходе эволюции, имеющей экологическое значение. При изучении вида был разработан новый метод определения последовательности откладки яиц у птиц, основанный на эффекте люминесценции скорлупы в ультрафиолетовом спектре [10]. Установлена зависимость концентрации пигментов в скорлупе откладываемых яиц от места расположения гнезда и степени его скрытности от хищников, характера гнездовой постройки, обилия хищников в том или ином местообитании, покровительственной окраски оперения самки и ее стремления затаиться на гнезде, способности птиц активно отражать атаки хищников, цвета используемого гнездового материала [13]. Определена структура рациона, используемого для выкармливания птенцов [8, с. 57-69].

В литературе имеются многочисленные сведения об особенностях экологии вида, фенотипическом составе популяции, численности, распространности, гнездовании, яйцекладке и насиживании, гибридизации, составе корма, потребляемого овсянкой, голосовом репертуаре [3, с. 3-11; 5, с. 5184-5188; 8, с. 57-69; 9, с. 667-683; 12; 14, с. 522-536], однако отсутствуют сведения о моррофункциональных особенностях птиц. Вес птиц колеблется от 23 до 36 г, длина от 16 до 20 см, размах крыльев — от 26 до 30 см [15, с. 588-589].

**Целью исследования** было определение относительной массы некоторых внутренних органов и показателей крови, а также состава микрофлоры пищеварительного тракта.

**Материал и методы исследования.** Исследование выполнено в 2016-2020 гг. в Ивановской государственной сельскохозяйственной академии.

Объектом исследования послужила *Emberiza citrinella*, предметом — кровь, мазки со слизистой оболочки клоаки и внутренние органы. Кровь получали из плечевой вены в специальные вакуумные пробирки для биохимических исследований с активатором свертывания и гелем, исследование выполняли с помощью полуавтоматического биохимического анализатора BioChemVA. Для определения соотношения отдельных видов лейкоцитов готовили мазки крови и окрашивали их по Романовскому-Гимзе.

Мазки со слизистой оболочки клоака изучали по культурально-биохимическим, морфологическим, гемолитическим, тинкториальным свойствам методами общей микробиологии. Идентификацию выделенных культур проводили по определителю Берджи (1997) [4, 11, 16]. Культурально-биохимические свойства бактерий изучали на мясо-пептонном агаре (МПА), мясо-пептонном бульоне (МПБ), средах Эндо, Левина, Плоскирева, Гарро, Вильсон-Блера, солевом и висмут-сульфитном агаре. Морфологические свойства определяли по изучению характера роста микроорганизмов на питательных средах. Гемолитические свойства выделенных микроорганизмов изучали путем посева на кровяной мясо-пептонный агар. Тинкториальные свойства выделенных бактерий изучали методом световой микроскопии, окрашивая мазки из суточной агаровой культуры по методу Грама. Культурально-морфологические свойства грибов оценивали по характеру роста колоний на среде Чапека и методом световой микроскопии нативных мазков.

Отбор органов выполнен после гибели птиц, вследствие полученных травм несовместимых с жизнью, с соблюдением этических норм «Директива 2010/63/EU Европейского парламента и Совета от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях». Длину органов определили с помощью линейки, абсолютную массу — на электронных аналитических лабораторных весах марки ВЛКТ-500, индекс массы органов рассчитывали по формуле:

$$I = \frac{1000 a}{b};$$

где  $I$  — индекс массы органа;  $a$  — масса органа, г;  $b$  — масса тела, г.

**Результаты и обсуждение.** При изучении взрослых особей *Emberiza citrinella*, обитающих в Восточном Верхневолжье (Ивановская область), их вес колебался от 28,96 г до 32,72 г, средняя масса составила  $30,34 \pm 0,71$  г.

Масса внутренних органов, длина трубчатых органов, так же, как и масса тела, имеет существенные отличия. Так, длина трахеи колеблется в узких пределах от 2,80 до 3,02 см, длина кишечника — в широких и изменяется от 17,3 до 22,7 см. Средняя абсолютная и относительная масса органов представлена в таблице.

Проранжировав показатели индекса массы внутренних органов, выявили, что наиболее



высокий индекс имеет кишечник, низкий – селезенка.

Масса желудка (вентрикула и провентрикула) вместе с содержимым имела значительные колебания. Среди содержимого обнаружены семена различных дикорастущих трав (звездчатки средней, одуванчика, мяты лугового, подорожника и других) и злаковых культур, в

частности пшеницы и ржи. Строение мышечного желудка у овсянки типично для зерноядных, в отличие от такового у хищных птиц [6, с. 126-130]. Мышечная оболочка вентрикула хорошо развита, с хорошо выраженным сухожильным зеркалом. У отдельных особей в зобной части пищевода находили по 11-12 зерен ржи, у других до 13 зерен пшеницы.

**Таблица – Индекс массы внутренних органов *Emberiza citrinella*  
(n=33, M±m)**

Показатель	Абсолютная масса	Индекс массы
Масса сердца	0,41±0,03	13,51
Масса трахеи	0,05±0,01	1,65
Масса левого легкого	0,15±0,02	4,94
Масса правого легкого	0,18±0,02	5,93
Масса провентрикула	0,16±0,02	5,27
Масса вентрикула	1,09±0,08	35,93
Масса кишечника	1,89±0,12	62,29
Масса печени	0,97±0,03	31,37
Масса селезенки	0,04±0,01	1,32
Масса почек	0,22±0,02	7,25

Микрофлора пищеварительного тракта у *Emberiza citrinella* представлена преимущественно *E. coli*, *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Candida albicans* и *Cladosporium* sp. Большая часть выявленной микрофлоры является патогенной или условно патогенной. Микрофлора, выделенные из желудочно-кишечного тракта, как правило, попадают с кормом, с перьевого покрова во время груминга, из гнезда и при соприкосновении с почвой. При снижении резистентности могут привести к развитию заболеваний [18, с. 302-305].

В лейкограмме преобладают лимфоциты 67-72 %, гетерофилы составляют 23-30 %, моноциты соответственно 3-5 %.

Концентрация глюкозы в сыворотке крови у особей, обитающих в антропогенных ландшафтах, достигала 23,3 ммоль/л, в среднем показатель равен 17,67±2,38 ммоль/л. Высокое содержание глюкозы у птиц относительно млекопитающих (до 35 ммоль/л) не является признаком сахарного диабета. Резерв глюкозы в кро-

ви способствует поддержанию энергетических процессов на физиологическом уровне и компенсирует относительно низкое содержание общего белка. Его концентрация у данного вида находилась в диапазоне 29,3-34,1 г/л, в среднем — 31,46±1,27 г/л. При этом концентрация альбумина составила 58,6 %, глобулинов 41,4 %, белковый коэффициент — 1,42, что свидетельствует о достаточном обеспечении всех трофических и пластических функций. Реакции трансамигрирования осуществляют связь между белковым и углеводным обменом, поэтому важное значение в оценке здоровья птиц имеют ферменты трансамигрирования. Содержание АЛТ и АСТ в сыворотке крови главным образом позволяет оценить белок-синтетическую функцию печени. У птиц довольно широк диапазон энзиматической активности [17]. Концентрация АСТ и АЛТ у обыкновенной овсянки соответственно 61,4±3,2 Ед/л и 60,7±2,8 Ед/л.

**Заключение.** На основании проведенного исследования можем отметить, что масса тела обыкновенной овсянки, обитающей в Ива-



новской области, составила  $30,34 \pm 0,71$  г, у птиц хорошо развит пищеварительный тракт, рацион потребляемых кормов широк – от семян дикорастущих трав до зерен злаковых растений, возделываемых на полях. Типичными представителями микрофлоры желудочно-кишечного тракта птиц являются *E. coli*, *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Candida albicans* и *Cladosporium* sp. Тип крови лимфоцитарный. Содержание глюкозы в крови  $17,67 \pm 2,38$  ммоль/л, общего белка –  $31,46 \pm 1,27$  г/л, что обеспечивает энергетические и пластические процессы в организме. Активность трансаминаэз является показателем нормальной белок-синтетической функции печени.

### Список используемой литературы

1. Венгеров П.Д. Экологические закономерности изменчивости и корреляции морфологических структур птиц: На примере бассейна Среднего Дона: автореф. дис. ... док. биол. наук. Воронеж, 1999.
2. Гамова Т.В. Сравнительная биология овсянок рода *Emberiza* (*emberizidae, passeriformes*) юга Приморского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.08). Владивосток, 2000.
3. Гамова Т.В. Акустические сигналы овсянок рода *Emberiza sensulato* // Русский орнитологический журнал. 2000. Экспресс-выпуск 114. С. 3-11.
4. Диаз Д. Микотоксины и микотоксикозы. М.: Печатный город, 2006.
5. Ивушкин В.Е. Особенности экологии обыкновенной *Emberiza citrinella* и белошапочной *E. leucoscephala* овсянок в окрестностях Иркутска // Русский орнитологический журнал. 2018. Т. 27. Экспресс-выпуск 1684. С. 5184-5188.
6. Кахраманова Ш.Ф., Клетикова Л.В., Пономарев В.А., Якименко Н.Н., Мартынов А.Н. Анатомические особенности ястреба-перепелятника (*Accipiter nisus* L) // Птицы и сельское хозяйство: современное состояние, проблемы и перспективы изучения: материалы II Международной орнитологической конференции. Пос. Якорная щель (Сочи) 17-19.09.2018. Иваново: ПресСто, 2018. С. 126-130.
7. Колпакова Т.Ю. Характер межвидовых взаимоотношений белошапочной (*Emberiza leucoscephala* S.G. Gmelin, 1771) и обыкновен-
- ной (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758) овсянок в условиях совместного обитания: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Омск, 2005.
8. Колпакова Т.Ю. Научный обзор: изучение биологии и некоторых вопросов экологии обыкновенной (*Emberiza citrinella* L., 1758) и белошапочной (*Emberiza leucoscephala* G., 1771) овсянок (на примере Омской области) // Научное обозрение. Биологические науки. 2017. № 3. С. 57-69.
9. Кулагин С.В. Воробьиные птицы Иссык-Кульской котловины // Русский орнитологический журнал. 2009. Т. 18. С. 667-683.
10. Нумеров А.Д. Межвидовой и внутривидовой гнездовой паразитизм у птиц: автореф. дис. ... док. биол. наук. Воронеж, 2001.
11. Определитель бактерий Берджи. Под ред. Дж. Хоулта. М.: Мир, 1997.
12. Панов Е.Н. Избранные труды. Этология и эволюционная биология. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012.
13. Родионова С.А Экологические аспекты изменчивости окраски яиц у птиц: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2011.
14. Рубцов А.С., Тарасов В.В. О характере взаимоотношений обыкновенной (*Emberiza citrinella*) и белошапочной (*Emberiza leucoscephala*) овсянок в лесостепном Зауралье // Зоологический журнал. 2017. Т. 96. № 5. С. 522-536.
15. Рябцев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник – определитель. Изд. 3-е., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. С. 588-589.
16. Сидоров М.А., Скородумов Д.И., Федотов В.Б. Определитель зоопатогенных микроорганизмов. М.: Колос, 1995.
17. Турков В.Г., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Пономарев В.А. и др. Лабораторно-диагностические исследования орнитофауны Ивановской области. Монография. Иваново: ИГСХА, 2017.
18. Kakhramanova Sh., Yakimenko N., Martynov A., Kletikova L., Turkov V., Pronin V. Microbiocinosis Formation in Birds Kept in Captivity // International scientific and practical conference «AgroSMART — Smart solutions for agriculture» (AgroSMART 2018). 2018. Vol. 151. P. 302-305.



## References

1. Vengerov P.D. Ekologicheskie zakonomernosti izmenchivosti i korrelyatsii morfologicheskikh struktur ptits: Na primere basseyyna Srednego Dona: avtoref. dis. ... dok. biol. nauk. Voronezh, 1999.
2. Gamova T.V. Sravnitel'naya biologiya ovsyanok roda *Emberiza* (*emberizidae, passeriformes*) yuga Primorskogo kraya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Vladivostok, 2000.
3. Gamova T.V. Akusticheskie signaly ovsyanok roda *Emberiza* sensulato // Russkiy ornitologicheskiy zhurnal. 2000. Ekspress-vypusk 114. S. 3-11.
4. Diaz D. Mikotoksiny i mikotoksikozy. M.: Pechatnyy gorod, 2006.
5. Ivushkin V.Ye. Osobennosti ekologii obyknovennoy *Emberiza citrinella* i beloshapochnoy *E. leucocephala* ovsyanok v okrestnostyakh Irkutska // Russkiy ornitologicheskiy zhurnal. 2018. T. 27. Ekspress-vypusk 1684. S. 5184-5188.
6. Kakhramanova Sh.F., Kletikova L.V., Ponomarev V.A., Yakimenko N.N., Martynov A.N. Anatomicheskie osobennosti yastreba-perepelyatnika (*Accipiter nisus* L) // Materialy II Mezhdunarodnoy ornitologicheskoy konferentsii «Ptitsy i selskoe khozyaystvo: sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy izucheniya». Pos. Yakornaya shchel (Sochi) 17-19.09.2018. Ivanovo: PresSto, 2018. S. 126-130.
7. Kolpakova T.Yu. Kharakter mezhvidovykh vzaimootnosheniy beloshapochnoy (*Emberiza leucocephala* S.G. Gmelin, 1771) i obyknovennoy (*Emberiza citrinella* Linnaeus, 1758) ovsyanok v usloviyakh sovmestnogo obitaniya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Omsk, 2005.
8. Kolpakova T.Yu. Nauchnyy obzor: izuchenie biologii i nekotorykh voprosov ekologii obyknovennoy (*Emberiza citrinella* L., 1758) i beloshapochnoy (*Emberiza leucocephala* G., 1771) ovsyanok (na primere Omskoy oblasti) // Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki. 2017. № 3. S. 57-69.
9. Kulagin S.V. Vorobinye ptitsy Issyk-Kul'skoy kotloviny // Russkiy ornitologicheskiy zhurnal. 2009. T. 18. S. 667-683.
10. Numerov A.D. Mezhvidovoy i vnutrividovoy gnezdovoy parazitizm u ptits: avtoref. dis. ... dok. biol. nauk. Voronezh, 2001.
11. Opredelitel bakteriy Berdzhi. Pod red. Dzh. Khoulta. M.: Mir, 1997.
12. Panov Ye.N. Izbrannye trudy. Etologiya i evolyutsionnaya biologiya. M.: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2012.
13. Rodionova S.A. Ekologicheskie aspekty izmenchivosti okraski yaits u ptits: avtoref... dic. kand. biol. nauk (03.02.08). Voronezh, 2011.
14. Rubtsov A.S., Tarasov V.V. O kharaktere vzaimootnosheniy obyknovennoy (*Emberiza citrinella*) i beloshapochnoy (*Emberiza leucocephalos*) ovsyanok v lesostepnom Zaurale // Zoologicheskiy zhurnal. 2017. T. 96. № 5. S. 522-536.
15. Ryabitsev V.K. Ptitsy Urala, Priuralya i Zapadnoy Sibiri: Spravochnik – opredelitel. Izd. 3-e., ispr. i dop. Yekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2008. S. 588-589.
16. Sidorov M.A., Skorodumov D.I., Fedotov V.B. Opredelitel zoopatogennykh mikroorganizmov. M.: Kolos, 1995.
17. Turkov V.G., Kletikova L.V., Pronin V.V., Ponomarev V.A. i dr. Laboratorno-diagnosticheskie issledovaniya ornitofauny Ivanovskoy oblasti. Monografiya. Ivanovo: IGSKhA, 2017.
18. Kakhramanova Sh., Yakimenko N., Martynov A., Kletikova L., Turkov V., Pronin V. Microbiocinosis Formation in Birds Kept in Captivity // AgroSMART – Smart solutions for agriculture: International scientific and practical conference (AgroSMART 2018). 2018. Vol. 151. R. 302-305.



## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Козлова Т.В., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;  
Сударев Н.П., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

В наших исследованиях телята до 6-месячного возраста содержались с матерями и выращивались на подсосе по системе «корова-теленок», принятой в мясном скотоводстве, уровень кормления матерей был одинаковым. В откормочное хозяйство «Авангард» Тверской области бычки поступили после отъёма в 6-месячном возрасте и были разбиты на четыре технологических группы. В процессе откорма и после убоя проведена сравнительная оценка качественных и количественных показателей мясной продуктивности и шкур. Бычки абердин-ангусской породы выращивались при разных технологиях и способах содержания. Первая группа бычков содержалась привязным способом в капитальных постройках, 2 группа - на откормочной площадке, 3 группа - в боксах круглогодично, в помещении со свободным выходом на выгульно-кормовые дворы, 4 группа - в стойловый период привязным способом аналогично 1 группе, а в пастьбищный период выпасалась на пастьбищах. Исследованиями установлены определенные межгрупповые различия по убойным показателям подконтрольных бычков. Более тяжеловесные туши и шкуры получены при выращивании бычков в зимний период при привязной технологии, а летом путём организации нагула с обязательной подкормкой концентрированными кормами. Говядина, полученная от абердин-ангусских бычков разной технологии содержания, соответствует национальному стандарту РФ ГОСТ Р 55445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная». Шкуры животных всех опытных групп были приняты первым сортом и отнесены к тяжелому-неконтурированному кожевенному сырью в соответствии ГОСТ 28425-90.

**Ключевые слова:** абердин-ангусская порода, мясной скот, бычки на откорме, способ содержания; живая масса, предубойная живая масса, убойный выход, масса туши, кожевенное сырьё.

**Для цитирования:** Козлова Т.В., Сударев Н.П. Мясная продуктивность и качество кожевенного сырья бычков абердин-ангусской породы при разных технологиях содержания в условиях Тверской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 57-61.

**Введение.** Согласно Прогнозу научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, на период до 2030 года, увеличение производства крупного рогатого скота к 2030 году на 18-32 % по отношению к 2011 году произойдет на фоне стабильного платежеспособного спроса со стороны потребителей, наращивания новых производственных мощностей благодаря существенной государственной поддержке. Уровень потребления говядины может вырасти до 20 килограммов на человека в год, что превысит среднеевропейские показатели [3, с. 37.].

Мировой опыт и практика подтверждают, что удовлетворение спроса на говядину в достаточном объеме невозможно без развитого специализированного мясного скотоводства, доля которого в общем поголовье крупного рогатого скота в развитых странах составляет от 40 до 85 %. А в России на долю скота мясных пород приходится около 15 % [2, с. 4.].

Мясное скотоводство, наряду с производством говядины, является крупным поставщиком тяжелого кожевенного сырья, которое широко используется для выработки как жестких, так и мягких кож.



Мясная продуктивность животных является важным показателем, который характеризуется целым рядом признаков. Она обусловлена комплексом морфофизиологических особенностей. Проявление и развитие этих особенностей происходит в результате взаимодействия наследственности и разнообразных условий внешней среды. Использование закономерностей этого взаимодействия позволит добиться реализации генетического потенциала мясной продуктивности [1, с. 28, 4, с. 111, 5, с. 8].

**Цель исследований** – сравнительная оценка количественных и качественных показателей мясной продуктивности и кожевенного сырья бычков абердин-ангусской породы при разных способах и технологиях их содержания.

До 6-месячного возраста телята выращивались на подсосе по традиционной системе «корова – теленок» в ООО «Верхневолжский животноводческий комплекс», а затем поступали в откормочное хозяйство «Авангард» Тверской области. Группы бычков аналогов были сформированы с учетом возраста и живой массы. Было сформировано четыре группы бычков абердин-ангусской породы, различных

по способу содержания:

1 группа – бычки, содержащиеся привязным способом (круглогодичное) (n=27);

2 группа – бычки, содержащиеся на откормочной площадке (n=60);

3 – бычки, содержащиеся в боксах (круглогодичное), (n=32);

4 – бычки, в стойловый период содержание привязное стойловое, летом – пастбищное (нагул), (n=24);

Основной целью выращивания животных мясных пород является максимальное получение от них живой массы и высококачественной говядины. С целью изучения мясной продуктивности бычков опытных групп был проведен контрольный убой в возрасте 18 месяцев по 5 голов в каждой группе.

К моменту убоя подопытные животные достигли высоких показателей живой массы и упитанности (табл. 1).

Анализ полученных данных свидетельствует о достаточно высоком уровне мясной продуктивности молодняка всех опытных групп. В то же время установлены и определенные межгрупповые различия по убойным показателям.

**Таблица 1 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков (M±m)**

Показатели	Группа				В среднем по стаду (всего n=20)
	1 (n=5)	2 (n=5)	3 (n=5)	4 (n=5)	
Съемная живая масса, кг	519,4±8,3**	477,4±9,1	508,2±8,5*	541,3±10,2**	511,6±9,0
Предубойная живая масса, кг	505,7±9,6**	460,2±12,4	492,4±10,7*	525,0±11,4**	447,5±11,0
Масса парной туши, кг	306,8±4,4**	273,9±5,7	299,2±4,8**	322,0±7,3***	348,8±5,6
Выход туши, %	60,7±0,69	59,5±0,78	60,8±0,73	61,3±0,80	60,6±0,74
Масса внутреннего жира, кг	11,3±0,35***	7,8±0,45	9,9±0,39	11,7±0,35***	10,2±0,39
Выход жира, %	2,24±0,42	1,70±0,18	2,01±0,21	2,23±0,38	2,04±0,30
Убойная масса, кг	318,1±6,84**	282,0±8,15	309,1±7,32**	333,6±9,57**	310,7±7,97
Убойный выход, %	61,24±0,71	62,61±0,82	63,55±0,76	63,55±0,79	62,2±0,77

Минимальной величиной съемной живой массы характеризовались бычки, содержащиеся на откормочной площадке (2 гр.) – 477,4 кг, что достоверно меньше, чем у остальных групп. Такая разница между группами объясняется тем, что бычки 4 группы на заключительном этапе выращивания выпасались на пастбище, благодаря нагулу существенно увеличив свою

живую массу, за счёт среднесуточных приростов в более чем 1100 граммов. В результате аналогичная закономерность наблюдается и по предубойной массе и массе парной туши.

При анализе выхода внутреннего жира-сырца установлена большая его масса у бычков 4 группы, тогда как минимальный показатель у бычков 2 группы – разница составляет 3,87 кг,



или 33,1 % ( $P \leq 0,001$ ). На втором месте по количеству внутреннего жира находится 1 группа, содержащаяся круглогодично стойловым способом – 11,34 кг ( $P \leq 0,001$ ). Животные, содержащиеся в боксах и имеющие выход на выгульную площадку, обладали средним показателем жироотложения среди опытных групп – 9,89 кг, при этом разница достоверна по сравнению с животными 2 группы ( $P \leq 0,01$ ).

Межгрупповые различия по массе парной туши и выходу внутреннего жира-сырца обусловили неодинаковый уровень убойного выхода. Превосходство имеют бычки 3 и 4 групп с убойным выходом 63,5 %, что больше, чем у бычков 1 и 2 групп на 2,31 и 0,94 %, соответственно.

Анализ полученных данных позволяет сделать заключение о том, что все группы бычков абердин-ангусской породы, за исключением 2 группы, независимо от технологии содержания в хозяйстве «Авангард», характеризовались достаточно высокими убойными качествами.

При этом более тяжеловесные туши получили при выращивании бычков в зимний период привязным способом, а летом путём организа-

ции нагула с обязательной подкормкой концентрированными кормами.

При оценке убойных качеств животных одним из важнейших показателей является морфологический состав туши, то есть соотношение в ней мышечной, жировой, соединительной и костной тканей.

Соотношение основных компонентов туши – мякоти и костей – определяется породными особенностями, возрастом, полом, условиями кормления и содержания.

Питательная ценность, вкусовые достоинства и кулинарное назначение различных частей туши, полученных от животных различной селекции, отличаются. Общеизвестно, что чем выше содержание в туше мякотной части и ниже доля соединительной ткани, тем выше питательная ценность мяса.

После 36-часового охлаждения нами была проведена обвалка и жиловка полутуш, определены морфологический состав туши и соотношение мышечной, жировой, костной и соединительной ткани на АО «Мясокомбинат Клинский». Показатели, характеризующие морфологический состав туши бычков, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологический состав туш опытных бычков ( $M \pm m$ )

Показатели	Группа				В среднем (всего $n=20$ )
	1 ( $n=5$ )	2 ( $n=5$ )	3 ( $n=5$ )	4 ( $n=5$ )	
Полутуша, кг	150,5 $\pm$ 3,5*	134,4 $\pm$ 3,3	146,9 $\pm$ 4,8	157,9 $\pm$ 4,9**	147,4 $\pm$ 4,3
Масса мякоти, кг	119,7 $\pm$ 2,5**	105,2 $\pm$ 2,1	116,3 $\pm$ 2,3**	127,8 $\pm$ 2,8***	117,3 $\pm$ 2,4
в т. ч.: высшего сорта	22,4 $\pm$ 0,55**	19,5 $\pm$ 0,32	21,7 $\pm$ 0,49	25,0 $\pm$ 0,72***	22,2 $\pm$ 0,67
первого сорта	50,7 $\pm$ 0,87**	45,6 $\pm$ 0,68	50,0 $\pm$ 0,95**	56,1 $\pm$ 0,79***	50,6 $\pm$ 0,82
второго сорта	38,1 $\pm$ 0,55***	34,2 $\pm$ 0,58	37,0 $\pm$ 0,62*	38,6 $\pm$ 0,54***	37,0 $\pm$ 0,58
жира	3,2 $\pm$ 0,53	3,3 $\pm$ 0,56	3,3 $\pm$ 0,52	3,3 $\pm$ 0,55	3,3 $\pm$ 0,54
сухожилий	5,3 $\pm$ 0,22***	4,0 $\pm$ 0,18	4,3 $\pm$ 0,12***	4,7 $\pm$ 0,15***	4,6 $\pm$ 0,17
костей	30,8 $\pm$ 0,57	29,2 $\pm$ 0,45	30,6 $\pm$ 0,55	30,1 $\pm$ 0,59	30,2 $\pm$ 0,54
Выход мякоти, %	79,5	78,3	79,2	80,9	79,6
Индекс мясности, ед.	3,89	3,60	3,80	4,25	3,88

При оценке мясной продуктивности животного немаловажное значение также имеет не только соотношение входящих в тушу тканей, но и соотношение анатомических частей, с которых получают различные сорта мяса. Влияние каждой части туши на индекс мясности неодинаково и зависит от ее биологической значимости в организме.

Относительный вес различных отрубов по отношению к общей массе туши так же, как и морфологический состав туши, зависит от упитанности, возраста, породы и пола животных.

В нашем опыте полутуша была разделена на четыре отруба: шейный, плечо-лопаточный, тазобедренный и спинно-грудной, а также на переднюю и заднюю четверть (табл. 3).



Таблица 3 – Масса и выход отрубов с полутуш (M±m)

Показатели	Группа				В среднем по стаду (всего n=20)
	1 (n=5)	2 (n=5)	3 (n=5)	4 (n=5)	
Полутуша, кг	150,5±3,5	134,4±3,3	146,9±4,8	157,9±4,9	147,4±4,3
в том числе отруба:					
- шейный: кг	15,5±2,82	14,9±2,74	15,0±2,95	16,1±2,65	15,4±2,79
%	10,3	11,1	10,2	10,2	10,4
- плечо-лопаточный: кг	34,2±0,69	28,9±0,65	32,6±0,53	34,9±0,60	32,7±0,62
%	22,7	21,5	22,1	22,1	22,2
- спиногрудной: кг	42,0±1,56	37,1±2,01	41,8±1,43	44,2±1,46	41,3±1,62
%	27,9	27,6	28,5	28,0	28,0
- тазобедренный: кг	51,5±1,82	47,0±1,96	49,9±1,78	54,5±1,86	50,7±1,88
%	34,2	35,0	34,0	34,5	34,4
- пашина: кг	7,4±0,96	6,5±0,51	7,6±0,56	8,2±0,87	7,4±0,75
%	4,9	4,8	5,2	5,2	5,0
- передней четверти: кг	99,0±2,91	87,4±3,11	97,0±3,0	103,4±2,85	96,7±2,97
%	65,8	65,0	66,0	65,5	65,6
- задней четверти: кг	51,5±1,82	47,0±1,96	49,9±1,78	54,5±1,86	50,7±1,88
%	34,2	35,0	34,0	34,5	34,4

Туши бычков 1, 2 и 3 опытных групп относились к категории К, а 4 - к категории В (ГОСТ 33818-2016).

Бычки 4 опытной группы превосходили своих сверстников из других групп по выходу четырех естественных анатомических частей туши.

Так, у животных 4 опытной группы масса тазобедренного отруба составила 34,5 кг, что на 3,0, 7,5 и 4,6 кг больше, чем у бычков 1, 2 и 3 опытных групп. Масса спинно-грудного отруба у бычков 4 группы была больше соответственно на 2,2, 7,1 и 0,4 кг.

По морфологическому составу полутуш опытных групп бычков установлено превосходство бычков 4 группы по выходу мякоти, индексу мясности и сортовому соотношению мяса, а также по массе спиногрудного и тазобедренного отрубов.

Главными показателями качества кожевенного сырья являются размеры: длина, ширина, толщина (табл. 4).

Наиболее тяжеловесными оказались шкуры бычков 4 группы – 46,2 кг, их масса на 9,4 кг выше, чем у 2 группы (20,3 %). По длине, ширине и площади шкуры подопытных животных распределялись следующим образом: лучший результат отмечен в 4 группе, затем идут бычки 1 и 3 групп и самые низкие размерные показатели отмечаются у бычков из 2 группы.

Наибольшая площадь шкур была у бычков 4-ой опытной группы и в среднем составила 372,7  $m^2$ , что на 28,7  $m^2$ , 10,5  $m^2$  и 7,4  $m^2$  больше, чем во 2, 1 и 3 группах соответственно.

Толщина шкур в 2 и 3 группах была одинакова – 6,3 см, а шкур бычков 1 и 4 групп обладали более толстой мездрой.



Таблица 4 – Товарная характеристика шкур бычков (n=20)

Показатели	Группа				В среднем
	1	2	3	4	
Предубойная живая масса, кг	505,7±9,6**	460,2±12,4	492,4±10,7*	525,0±11,4**	447,5±11,0
Масса шкур, кг	43,0±0,13	36,8±0,19	40,4±0,15	46,2±0,24	41,6±0,18
в % к живой массе	8,5	8,0	8,2	8,8	8,4
Толщина шкур, мм:					
- огузок	6,5±0,18	6,3±0,18	6,3±0,18	6,8±0,18	6,5±0,18
- пола	8,4±0,23	8,2±0,20	8,2±0,20	8,8±0,24	8,5±0,23
- вороток	8,0±0,26	7,7±0,24	7,8±0,24	8,2±0,25	8,0±0,26
Длина шкур, см	210,8±5,52	200,6±5,86	212,0±5,43	212,5±5,50	208,9±5,64
Ширина шкур, см	171,8±1,93	171,5±2,18	172,3±2,47	175,4±2,46	173,6±2,33
Площадь шкур, $\text{дм}^2$	362,2±11,65	344,0±12,42	365,3±11,86	372,7±12,13	362,7±12,05

Шкуры животных всех опытных групп были приняты первым сортом и отнесены к тяжелому неконтурированному кожевенному сырью в соответствии ГОСТ 28425-90.

**Выводы.** Оптимальной технологией содержания при выращивании бычков абердин-ангусской породы в условиях откормочного хозяйства «Авангард» является следующая: в стойловый период содержание привязное стойловое, летом – пастищное (нагул), так как данная технология содержания позволила получить более тяжеловесные туши, с мясом высокого качества, обладающего хорошо выраженной мраморностью.

#### Список используемой литературы

- Горлов И.Ф. Интенсификация производства говядины: монография. Волгоград, 2007.
- Легошин Г.П. Выбор породы, племенных быков и телок в мясном скотоводстве. Дубровицы: Издательство РУЦ ЭБТЖ, 2001.
- Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. М.: НИУ ВШЭ, 2017.
- Сударев Н.П. Инновационное развитие крупномасштабного проекта по мясному скотоводству ООО "Брянская Мясная Компания" //

Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов. Тверь, 2018. С. 111-113.

5. Сударев Н.П. Научно-практические рекомендации по разведению и совершенствованию скота абердин-ангусской породы в Российской Федерации. Тверь: Тверская ГСХА, 2020.

#### References

- Gorlov I.F. Intensifikatsiya proizvodstva govyadiny: monografiya. Volgograd, 2007.
- Legoshin G.P. Vybor porody, plemennyykh bykov i telok v myasnom skotovodstve. Dubrovitsy: Izdatelstvo RUTs EBTZh, 2001.
- Prognоз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. М.: NIU VShE, 2017.
- Sudarev N.P. Innovatsionnoe razvitiye krupnomasshtabnogo proekta po myasnomu skotovodstvu OOO "Bryanskaya Myasnaya Kompaniya"// Konkurentosposobnost i innovatsionnaya aktivnost APK regionov. Tver, 2018. S. 111-113.
- Sudarev N.P. Nauchno-prakticheskie rekommendatsii po razvedeniyu i sovershenstvovaniyu skota aberdin-angusskoy porody v Rossiyskoy Federatsii. Tver: Tverskaya GSKhA, 2020.



## ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ И МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Мазилкин И.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Шувалов А.Д., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Панина О.Л., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Современные технологии эксплуатации животных, заключающиеся в интенсивном использовании коров с целью постоянного увеличения уровня продуктивности, а также целый ряд факторов негативно влияют на воспроизводительные функции маточного поголовья. В статье представлены результаты изучения паратипических факторов (сезона первого отела, продолжительности сервис-периода, возраста первого отела) на воспроизводительные способности и молочную продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы. Установлено, что осенне-зимние отёлы коров-первотелок дают возможность получить от них за первую лактацию более высокие удои, чем при весенне-летних отёлах. Так, у коров, впервые отелившихся зимой и осенью, самые высокие удои за 305 дней первой лактации – 5850 кг и 5983 кг соответственно. Коровы, отелившиеся весной и летом, имели самый невысокий удой за лактацию – 5065 кг и 5120 кг ( $P < 0,001$ ). Кроме того, коровы осенних и зимних отёлов имели и лучшие воспроизводительные качества. У них на 42-59 дней раньше проходит первый отёл, на 26-32 дня был меньше сервис-период. Продолжительность сервис-периода и сезон первого отела оказывают комплексное влияние. А именно во всех сезонах первого отела первотелки, имевшие продолжительность сервис-периода 115-231 дней, проявили максимальный удой за 305 дней первой лактации – 6199-6423 кг. Коровы, отелившиеся в первый раз зимой и осенью, имевшие продолжительность сервис-периода 115-231 день, принесли хозяйству максимальную прибыль от реализации их молока в размере +2266...+3468 руб. на голову.

**Ключевые слова:** паратипические факторы, сервис-период, лактация, воспроизводительные способности, удой.

**Для цитирования:** Мазилкин И.А., Шувалов А.Д., Панина О.Л. Влияние паратипических факторов на воспроизводительные способности и молочную продуктивность коров-первотелок // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 62-67.

**Введение.** Эффективность молочного скотоводства во многом определяется интенсивностью воспроизводства стада, которое оказывает прямое влияние на производство молока, рост поголовья и темпы реализации генетического потенциала продуктивности. Сочетание высокой молочной продуктивности и плодовитости свидетельствует о хорошей приспособленности животных к конкретным условиям среды, что является основополагающим критерием при совершенствовании разводимой породы [8, с. 45-46].

На интенсивность использования коров с целью постоянного увеличения уровня продуктивности влияют факторы, негативно сказыва-

ющиеся на воспроизводительную функцию маточного поголовья [4, с. 56-59, 5, с. 40-41].

В связи с этим проблема неудовлетворительного состояния воспроизводства стада коснулась практически всех хозяйств независимо от уровня продуктивности, но, в первую очередь, она ярко обособилась в высокопродуктивных стадах крупного рогатого скота черно-пестрой породы [7, с. 19-20].

Основными показателями воспроизводительных способностей коров, влияющих на молочную продуктивность, являются: возраст первого отела, продолжительность сервис-периода, сезон первого отела.



Возраст первого отела (период от рождения до первого отела) коров имеет ключевое значение для экономики молочного скотоводства, так как с этого возраста корова начинает окупать затраты на свое выращивание.

Среди специалистов нет единого мнения по вопросу об оптимальном возрасте первого отела, так как слишком ранняя случка телок неблагоприятно отражается на молочной продуктивности коровы, задерживает ее развитие, а поздняя случка приводит к дополнительным затратам при выращивании животных, экономически невыгодна, хотя на удое резко не сказывается [1, с. 39-41].

Сервис-период является нормальным периодом физиологического цикла каждой коровы, в течение которого она должна быть подготовлена к плодотворному осеменению. Продолжительность сервис-периода как производственного показателя дает общее представление о воспроизводительной функции как стада в целом, так и каждой коровы в частности [3, с. 2-3].

Среди ученых и практиков до сих пор нет единого мнения по оптимальной продолжительности сервис-периода [6, с. 49-51].

Рост продуктивности коров определяется наследственностью, породной принадлежностью, условиями содержания, доения и рядом других факторов, оказывающих главное влияние на формирование молочной продуктивности, но есть и технологические факторы, влияние которых исключить нельзя. К таким факторам относят сезон отела коров. Учитывая данный фактор, можно управлять уровнем рентабельности производства молока на комплексе [2, с. 181].

Одним из факторов увеличения надоя коров

является определение наиболее благоприятных периодов сезона отела. Поскольку в литературных источниках приводятся иногда противоречивые данные, проблема требует дальнейшего изучения.

**Цели и задачи исследования:** целью нашей работы являлось изучение влияния паатипических факторов на воспроизводительные способности и молочную продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы в АО учхоз «Чернореченский» Ивановской области.

Чтобы достичь этой цели, нами решался цеплый ряд задач: изучение влияния сезона первого отела на удой и воспроизводительные качества коров-первотелок; изучение комплексного влияния возраста и сезона первого отела на молочную продуктивность коров; определение влияния продолжительности сервис-периода и сезона первого отела на продуктивные и воспроизводительные качества коров; определение экономической эффективности производства молока в зависимости от сезона первого отела, продолжительности сервис-периода и возраста первого отела коров.

**Результаты исследования.** Наше исследование позволило изучить влияние сезона первого отела как отдельного фактора, так и в комплексе с некоторыми другими факторами, такими как возраст первого отела и продолжительность сервис-периода на молочную продуктивность коров за первую лактацию.

Коровы-первотелки в количестве 213 голов по сезону первого отела были распределены на 4 группы: 1 группа – сезон первого отела – зима; 2 группа – весна; 3 группа – лето и 4 группа – осень. Полученные данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Влияние сезона первого отела на молочную продуктивность коров за первую лактацию**

Показатели	Сезон первого отела			
	зима	весна	лето	осень
Количество коров, голов	66	36	51	60
Дней первой лактации	368	389	403	395
Удой за 305 дней 1 лактации, кг	5850±24	5065±19	5120±17	5983±20
Удой на 1 день лактации, кг	17,6±0,3	15,0±0,2	14,9±0,2	17,5±0,4
Массовая доля жира в молоке, %	3,82±0,02	3,84±0,01	3,87±0,01	3,82±0,03
Количество молочного жира, кг	233±2,6	194±1,9	198±1,8	228±2,4
Массовая доля белка в молоке, %	2,89±0,03	2,93±0,02	2,94±0,71	2,91±0,02
Количество молочного белка, кг	169	148	151	174
Живая масса после первого отела, кг	438±5,7	442±6,2	458±6,5	446±7,0



Как видно из таблицы 1, на зимний сезон пришлось 31 % отелов или 66 первотелок, на весенний – 1 % или 36 первотелок, на летний – 24 % или 51 первотелка и на осенний сезон года – 28 % или 60 коров.

Рассматривая молочную продуктивность первотелок, отмечаем, что у коров, впервые отелившихся зимой и осенью, самые высокие удои за 305 дней первой лактации – 5850 кг и 5983 кг соответственно. У коров, впервые отелившихся весной, убой за 305 дней первой лактации был всего 5065 кг или на 785 и 918 кг меньше, чем у коров зимнего и осеннего сезонов отела, соответственно. Разница в удео этих групп достоверна ( $P < 0,001$ ). Коровы, отелившиеся в первый раз в летний сезон, надоили за 305 дней первой лактации 5120 кг молока, что на 730 и 863 кг меньше, чем коровы зимнего и осеннего сезонов отела, и на 55 кг больше, чем

коровы весеннего сезона отела ( $P < 0,001$ ).

У коров, отелившихся в зимний и осенний сезоны года, отмечены более низкие качественные показатели молока – массовая доля и белка, по сравнению с первотелками весеннего и летнего сезонов первого отела. Так, у первых массовая доля жира в молоке составила 3,82 % (зима и осень), тогда у вторых – 3,84 % (весна) и 3,87 % (лето). По массовой доле белка в молоке коровы, отелившиеся впервые весной (2,93 %) и летом (2,94 %) превосходили показатели по этому признаку коров зимнего (2,89 %) и осеннего (2,91 %) сезонов отела на 0,03...0,04 %. Количество молочного жира и молочного белка варьировали соответственно удео и были больше у коров осеннего и зимнего отела.

В таблице 2 приведены данные воспроизводительных способностей коров-первотелок в зависимости от сезона первого отела.

**Таблица 2 – Влияние сезона первого отела на воспроизводительные способности коров-первотелок**

Показатели	Сезон первого отела			
	зима	весна	лето	осень
Количество коров, голов	66	36	51	60
Возраст первого отела, дней	1018±12	1066±10	1066±13	1077±9,0
Продолжительность сервис-периода, дни	152±2,3	178±3,4	184±4,1	179±1,7
Продолжительность сухостойного периода, дни	61±0,7	68±0,8	56±0,4	59±0,5

Как видно из таблицы 2, помимо высокого удея за 305 дней первой лактации, коровы-первотелки, отелившиеся в зимний сезон года, отличались достаточно хорошими воспроизводительными способностями. Их первый отел происходил в возрасте 1018 дней, или 33,5 мес., что на 42-59 дней раньше, чем у коров, отелившихся в другие сезоны ( $P < 0,001$ ). В самом позднем возрасте впервые отелились коровы осеннего сезона отела – 1077 дней или 35,4 мес. у первотелок, отелившихся весной и летом, возраст первого отела был практически одинаковым 1060-1066 дней или 34,8-35,0 мес. соответственно.

По другим показателям воспроизводительных способностей, коровы первого зимнего отела также были лучшими по сравнению с первотелками трех других групп. Так, продолжительность сервис-периода у коров-первотелок, отелившихся зимой, оказалась самой короткой – 152 дня, что на 26, 32 и 27 дней

меньше, чем у коров весеннего, летнего и осеннего сезонов отела.

Продолжительность сухостойного периода наибольшей, как правило, бывает у более продуктивных коров, так как они немного дольше запускаются. В нашем случае, у первотелок, которые имели более высокий удей за 305 дней лактации, а именно у коров, отелившихся впервые зимой и осенью, сухостойный период в среднем продолжался 61-59 дней, соответственно. У коров летнего сезона первого отела продолжительность сухостоя была самой короткой – 56 дней. Наибольшей продолжительностью сухостойного периода отличались первотелки, отелившиеся весной – 68 дней на фоне их минимального удея за 305 дней первой лактации, что на 7-12 дней больше, чем в других группах.

Сила влияния сезона первого отела на удей за 305 дней первой лактации составила 18,68 %, и это влияние было достоверным ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, было выявлено, что в производственных условиях АО учхоз «Чернореченский» осенне-зимние отелы коров первотелок дают возможность получать от них за первую лактацию более высокие удои, чем при весенне-летних отелях. К тому же коровы, отелившиеся в зимний период, сочетали высокую молочную продуктивность и хорошие, с учетом породы и условий предприятия, воспроизводительные способности.

Далее мы изучали влияние комплекса факторов на продуктивные качества коров-первотелок, а именно влияние сезона и возраста первого отела. Для этого животные были разделены как по сезону, так и по возрасту их первого отела. По возрасту первого отела в пределах

каждого сезона коровы делились методом трех сигм на 3 подгруппы: 1 – ВПО 979 дней и менее; 2 – ВПО 980 – 1126 дней; 3 – 1127 дней и более.

Комплекс факторов – сезон и возраст первого отела – оказывают влияние на молочную продуктивность коров-первотелок. Ранее было выявлено, что наиболее продуктивными были коровы, отелившиеся впервые в зимний и осенний периоды. Включив в качестве еще одного фактора возраст первого отела, была отмечена некоторая закономерность: наивысший убой за 305 дней первой лактации зафиксирован у первотелок с возрастом первого отела 1127 дней и более вне зависимости от сезона первого отела. Графически это выглядит так (рисунок 1).

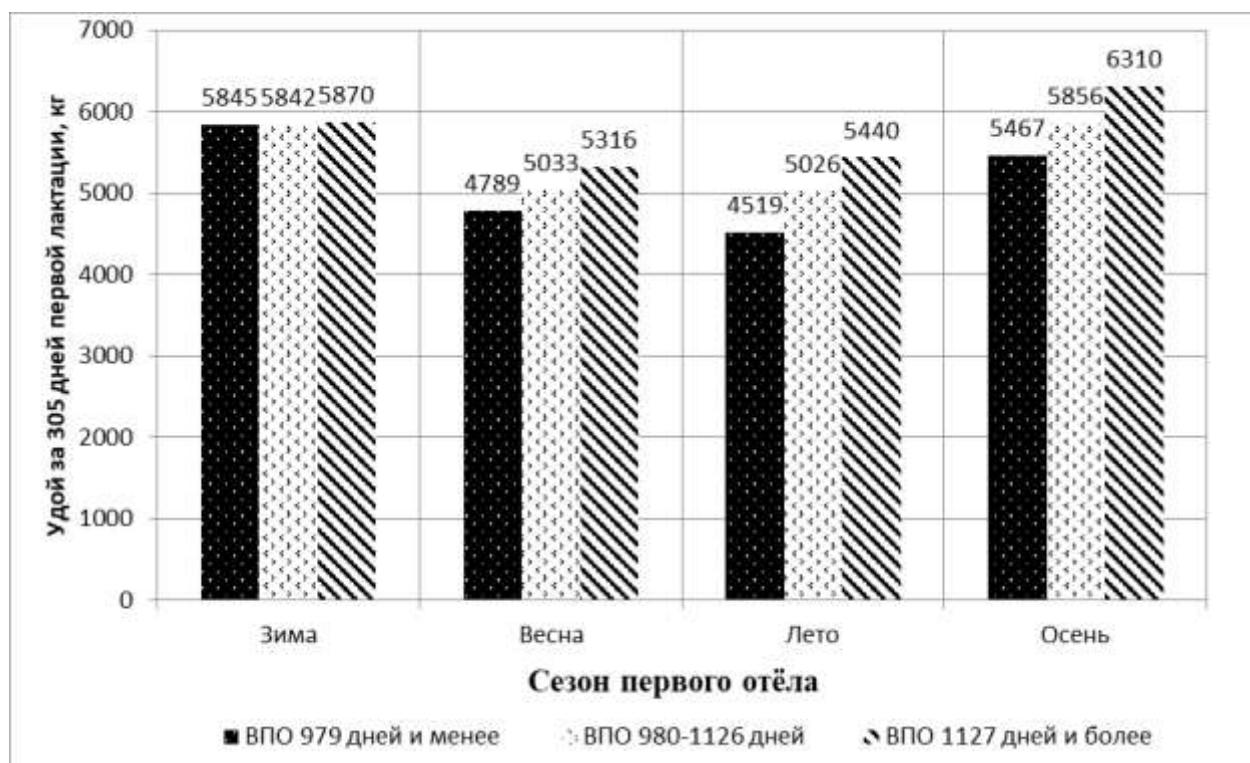


Рисунок 1 – Убой коров за 305 дней первой лактации в зависимости от сезона и возраста первого отела

В заключение нашего исследования было изучено влияние сезона первого отела и продолжительности сервис-периода. Для этого коровы-первотелки в пределах каждого сезона были разделены на 3 группы: 1 группа – продолжительность сервис-периода 114 дней и менее; 2 – группа – сервис-период 115-231 день; 3 группа – сервис-период 232 – дней и более.

Продолжительность сервис-периода и сезона первого отела оказывают комплексное влияние.

А именно, во всех сезонах первого отела первотелки, имевшие продолжительность сервис-периода в пределах 115-231 день, проявили максимальный убой за 305 дней первой лактации (рисунок 2).

Так, первотелки зимнего сезона отела с сервис-периодом продолжительностью 115-231 день надоили за 305 дней первой лактации 6199 кг молока, а коровы осеннего отела с таким же сервис-периодом – 6423 кг. Аналогичная

тенденция отмечается и в группах летнего и весеннего сезонов отела, хотя уровень продук-

тивности у них ниже, чем в группах осенних и зимних отелов.

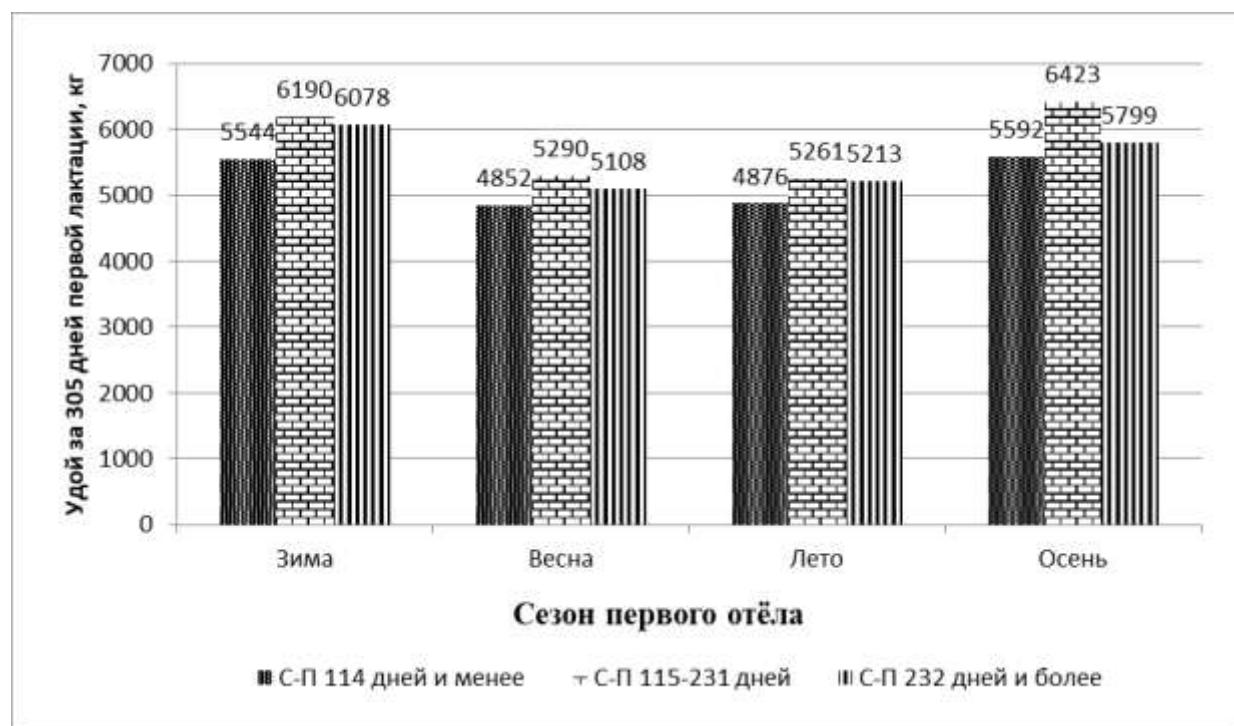


Рисунок 2 – Удой коров за 305 дней первой лактации в зависимости от сезона первого отела и продолжительности сервис-периода

**Заключение.** Таким образом, можно сделать выводы, что в производственных условиях АО учхоз «Чернореченский» оптимальным сочетанием являются осенне-зимний сезон отела при сервис-периоде, не превышающем 115-231 день. Коровы осеннего отёла надоили за 305 дней первой лактации 6423 кг молока, а зимнего отёла – 6199 кг.

Наибольшую молочную продуктивность в сочетании с неплохими воспроизводительными способностями проявили коровы, отелившиеся впервые в осенний сезон года в возрасте 1127 дней и более, а также в зимний сезон. Удой составил, соответственно, 6310 и 5870 кг молока.

Наибольшая прибыль за лактацию на одну корову была получена:

- от коров, отелившихся впервые в зимний и осенний периоды (+984...+1494 руб. на голову);
- от коров-первотёлок, отелившихся зимой без разделения по возрасту первого отёла и осенью с возрастом первого отёла от 980 дней и старше (+906...+2626 руб. на голову);
- от коров-первотёлок, отелившихся в зимний сезон года с сервис-периодом продолжительностью 115-231 день (+727...+3121 руб. на голову).

#### Список используемой литературы

1. Давыдова О.А., Сафонов С.Л. Эффективность производства молока от коров разного возраста и происхождения //Аграрный Вестник Урала. 2006. № 2 (32).
2. Карамаев С.В. Технологические свойства молока коров молочных пород в зависимости от сезона отела: монография. Кинель, 2016
3. Лось Н.Ф. Продуктивность коров в зависимости от возраста и продолжительности сервис-периода // Зоотехния. 2002. № 7.
4. Мазилкин И.А., Шувалов А.Д., Панина О.Л. Влияние массы и упитанности коров чёрно-пёстрой породы на их молочную продуктивность // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: ИГСХА, 2020.
5. Порошина О. Воспроизводство стада – потерянная страница //Животноводство России. 2011. № 9.
6. Сударев Н. Удой и сервис-период взаимосвязаны // Животноводство России. 2008. № 3.



7. Сударев Н.П., Абылкасимов Д., Ионова Л.В. и др. Воспроизводительная способность коров молочных пород, и их экономическая оценка // Зоотехния. 2012. № 7.

8. Шириев В., Валеев В. Воспроизводство – задача первостепенная // Животноводство России. 2015. № 5.

#### References

1. Davydova O.A., Safronov S.L. Effektivnost proizvodstva moloka ot korov raznogo vozrasta i proiskhozhdeniya //Agrarnyy Vestnik Urala. 2006. № 2 (32).
2. Karamaev S.V. Tekhnologicheskie svoystva moloka korov molochnykh porod v zavisimosti ot sezona otela: monografiya. Kinel, 2016.
3. Los N.F. Produktivnost korov v zavisimosti ot vozrasta i prodolzhitelnosti servis-perioda // Zootekhnika. 2002. № 7.
4. Mazilkin I.A., Shuvalov A.D., Panina O.L.

Vliyanie massy i upitannosti korov cherno-pestroy porody na ikh molochnuyu produktivnost // Agrarna-ya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsion-ogo razvitiya APK Rossii», posvyashchennaya 90-letiyu FGBOU VO Ivanovskaya GSKhA: Sbornik statey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ivanovo: IGSKhA, 2020.

5. Poroshina O. Vospriozvodstvo stada – poteryannaya stranitsa // Zhivotnovodstvo Rossii. 2011. № 9.

6. Sudarev N. Udoi i servis-period vzaimosvyazany // Zhivotnovodstvo Rossii. 2008. № 3.

7. Sudarev N.P., Abylkasimov D., Ionova L.V. i dr. Vospriozvoditelnaya sposobnost korov molochnykh porod, i ikh ekonomicheskaya otsenka //Zootekhnika. 2012. № 7.

8. Shiriev V., Valeev V. Vospriozvodstvo – zadacha pervostepennaya // Zhivotnovodstvo Rossii. 2015. № 5.



## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЯ БЕЛОГО ЛЮПИНА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Алдошин Н.В., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Лылин Н.А., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Мосяков М.А., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Сибирёв А.В., ФГБНУ «Федеральный научный агрономический центр ВИМ»

*В статье рассмотрен технологический процесс уборки растений белого люпина очесом на корню. Определены основные физико-механические свойства растения, являющиеся важными исходными данными при выборе схемы уборочной машины и её устройства. Акцентируется внимание на совершенствовании технологии уборочных работ за счет использования высокопроизводительных современных машин, позволяющих снижать материально-технические и энергетические затраты уборочного процесса. Представлена последовательность отбора проб на всем этапе уборочных работ при различной зрелости растений и их влажности. Образцы отбирались на опытных полях экспериментального хозяйства по селекции и семеноводству белого люпина. Описано устройство и методика проведения лабораторных исследований по проверке прочности стеблестоя белого люпина на разрыв, усилие связи боба со стеблем при статическом приложении нагрузки с многократным повторением опытов при определении одного признака исходя из естественного разнообразия растений. По полученным результатам построены графики, определяющие зависимость прочности стебля и связи бобов со стеблем от степени зрелости растения и влажности. Определено, что к началу проведения уборочных работ усилие на разрыв стебля, находится в пределах  $F = 400\ldots450$  Н. При окончании уборки усилие на разрыв стебля равно  $F = 270\ldots320$  Н, уменьшается в 1,3…1,5 раза. Рост влажности стеблестоя в пределах  $W = 65\ldots85$  % ведет к увеличению прочности стебля в 1,2 … 1,6 раза. Также с увеличением влажности стеблестоя в пределах  $W = 65\ldots80$  % возрастает прочность связи бобов со стеблем в 1,4…1,5 раза.*

**Ключевые слова:** очес растений на корню, белый люпин, физико-механические свойства растения, уборка.

**Для цитирования:** Алдошин Н.В., Лылин Н.А., Мосяков М.А., Сибирёв А.В. Исследование физико-механических свойств растения белого люпина в лабораторных условиях // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 68-73.

**Введение.** В настоящее время на территории нашей страны все шире распространяются посевы белого люпина, как альтернативной высокобелковой культуры [1; 2, с. 43-45]. Зачастую из-за осложненного морфологическими особенностями строения растений, этап – уборки становится самым затратным материально-техническим и энергетическим процессом.

С целью снижения этих затрат возникает необходимость постоянного совершенствования технологии уборочных работ за счет использования высокопроизводительных современных и перспективных машин. В частности,

наиболее известным и научно обоснованным способом уборки является очес растений на корню специализированными устройствами, устанавливаемыми на зерноуборочный комбайн [3, с. 7-11; 4, с. 16-20]. Применение данной технологии позволит уменьшить загрузку транспортирующих и молотильных органов обрабатываемой массой; снизить нагрузки на сепарирующие рабочие органы; повысить производительность комбайна и, как следствие, сократить сроки уборки [5, с. 377-393; 6, pp. 1-11].

Колосовые и метелочные культуры очесываются исключительно хорошо, без существен-



ных потерь. Бобовые и им подобные культуры могут очесываться с вероятными потерями до 10 %, что не отвечает существующим агротехническим требованиям [7, с. 10-12; 8].

**Цель исследований** – разработка методики и проведение исследований по определению физико-механических свойств растения белого люпина.

**Материал и методы.** Основными агротехническими требованиями, предъявляемыми к работе очесывающей жатки, являются уровень потерь и степень повреждения семян [9, pp. 259-267; 10, с. 23-30]. Источником повреждения в очесывающем устройстве в основном является ротор, вращающийся на высоких оборотах, и рабочие органы, взаимодействующие непосредственно с семенами убираемой культуры. Для применения его на уборке белого люпина необходимо произвести расчет оптимальных параметров рабочих органов, с целью снижения потерь и повреждений семян. Для этого необходимо произвести исследования физико-механических свойств растения белого люпина, используя соответствующее оборудование и разработанные частные методики [11; 12, с. 23-

27]. Они являются важными исходными данными при выборе схемы уборочной машины, конструктивных, геометрических и кинематических параметров рабочих органов очесывающего устройства.

**Результаты и обсуждение.** Необходимость многократного повторения опытов при определении одного признака у растений обусловлена их естественным разнообразием [13, с. 79-85; 14]. Для сокращения объема экспериментальных работ минимально необходимое количество измерений при известной точности определялось по формуле:

$$n_B = (t_c V_B / P_{\text{ош}})^2, \quad (1)$$

где  $n_B$  – объем выборки, шт;  $t_c$  – критерий Стьюдента;  $V_B$  – коэффициент вариации изучаемого признака, %;  $P_{\text{ош}}$  – относительная величина предельной ошибки, % [1].

Отбор растений проводился перед началом уборочных работ и по их окончании на участке, типичном для всего посева, участок имел размеры 30x30м. Образцы отбирались через каждые три метра по обеим диагоналям участка (рис.1).



Рисунок 1 – Выборка растений белого люпина

Исследования физико-механических свойств проводили в 2015 и 2017 годах в лабораторных условиях.

Изучали следующие показатели: прочность стеблестоя белого люпина на разрыв (рис. 2), усилие связи боба со стеблем при статическом приложении нагрузки. Отбор проб производили

при различной зрелости растений и их влажности на всем этапе уборочных работ сельскохозяйственной культуры белого люпина. Образцы отбирались на опытных полях экспериментального хозяйства по селекции и семеноводству белого люпина ООО «ЭХССБЛ» (Мичуринский район, Тамбовской области).

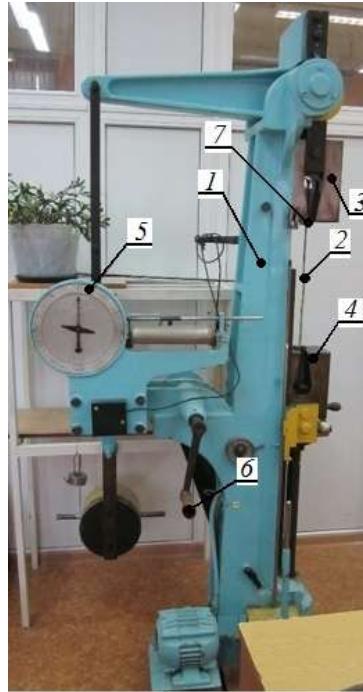


Рисунок 2 – Разрывная машина: 1 – рама; 2 – испытываемый образец; 3 – зажим; 4 – подвижный зажим; 5 – измерительная шкала; 6 – рукоятка; 7 – губки с зажимной поверхностью

Для определения прочности стебля растения на разрыв образец 2 закреплялся в зажимах 3 и 4 разрывной машины. При этом закрепление образца 2 в зажиме 3 и 4 производилось с не-значительным сплющиванием. Далее, вращая рукоятку 6, приводили в движение подвижный зажим 4, который перемещается вниз до момента разрыва образца 2. Возникающее при этом усилие фиксировалось на шкале 5. Эксперименты проводились в кратчайшие сроки после отбора проб, при этом определяли влажность образцов по методике ГОСТ 13586.5-93.

Разрушающее напряжение  $\sigma$  определяли по формуле:

$$\sigma = \frac{P}{F_r}, \quad (2)$$

где  $P$  – разрушающее (разрывное) усилие, кг;  $F_r$  – площадь поперечного сечения образца,  $\text{мм}^2$ .

Площадь поперечного сечения стебля  $F_r$  вычислялась по формуле:

$$F_r = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}, \quad (3)$$

где  $D$  – внешний диаметр образца, м;  $d$  – внутренний диаметр образца, м.

Относительную деформацию (удлинение образца к моменту разрыва) определяли по формуле:

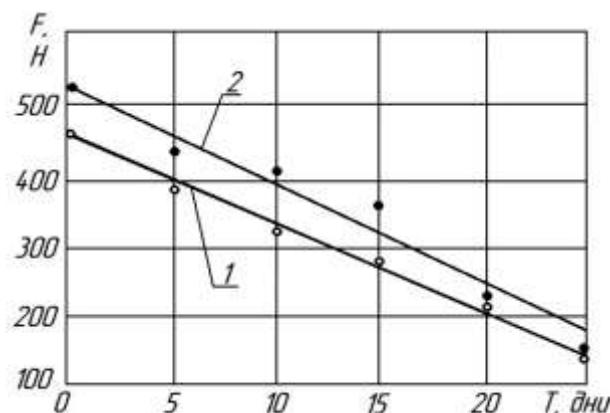
$$\varepsilon_d = \frac{\Delta}{l} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $\Delta$  – удлинение образца за время опыта, м;  $l$  – зажимная длина (перед опытом), м.

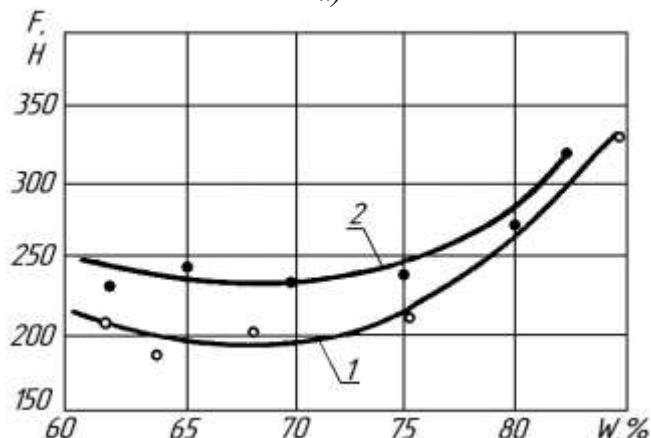
В результате были получены зависимости прочностных свойств стеблей от степени зрелости и влажности растения (рис. 3).

Изучение величины усилия связи боба со стеблем при статическом приложении нагрузки проводилось также на разрывной машине. Анализируя графики, можно выявить, что к началу проведения уборочных работ усилие на разрыв стебля находится в пределах  $F = 400 \dots 450$  Н. При окончании уборки (агротехнический срок ведения уборочных работ белого люпина равен 10 дней) усилие на разрыв стебля равно  $F = 270 \dots 320$  Н, уменьшается в 1,3…1,5 раза. Рост влажности стеблестоя в пределах  $W = 65 \dots 85$  % ведет к увеличению прочности стебля в 1,2 … 1,6 раза.

Также были получены зависимости связи бобов со стеблем от степени зрелости растений и влажности (рис. 4).



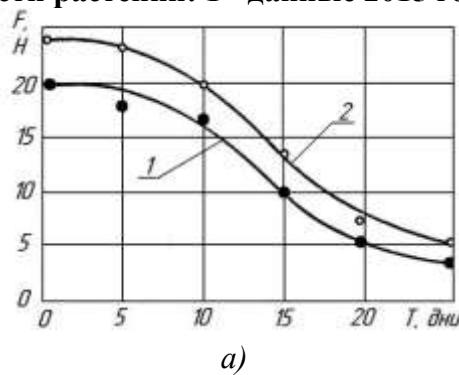
a)



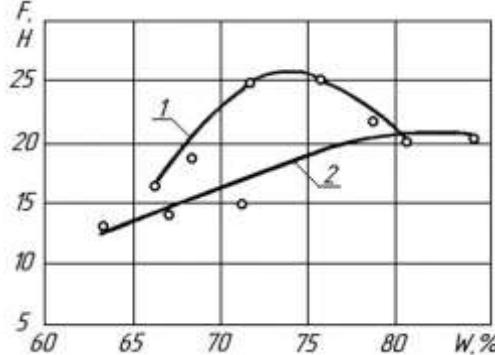
б)

Рисунок 3 – Зависимость прочности стебля от степени

а) зрелости и б) влажности растений: 1 - данные 2015 года; 2 - данные 2017 года.



а)



б)

Рисунок 4 – Зависимость усилия связи бобов со стеблем от степени

а) зрелости и б) влажности растений: 1 - данные 2015 года; 2 - данные 2017 года



Из анализа следует, что при проведении уборочных работ в агротехнические сроки прочность связи бобов со стеблем снижается в полтора раза. Наряду со степенью зрелости, на прочность связи бобов со стеблем существенное влияние оказывает влажность растения. С увеличением влажности стеблестоя в пределах  $W = 65\ldots80\%$  прочность связи бобов со стеблем возрастает в 1,4…1,5 раза.

**Выводы.** Представленная в статье методика проведения лабораторных исследований по определению физико-механических свойств растения белого люпина позволила уточнить разрушающее напряжение на разрыв стеблей растений  $\sigma = 0,87 \ldots 1,16 \text{ кг/мм}^2$  и прочностные связи бобов с растением на отрыв  $P = 3 \ldots 25 \text{ Н}$ . К началу проведения уборочных работ усилие на разрыв стебля находится в пределах  $F = 400\ldots450 \text{ Н}$ . При окончании уборки усилие на разрыв стебля равно  $F = 270\ldots320 \text{ Н}$ , уменьшается в 1,3…1,5 раза. Рост влажности стеблестоя в пределах  $W = 65\ldots85\%$  ведет к увеличению прочности стебля в 1,2 … 1,6 раза. Также с увеличением влажности стеблестоя в пределах  $W = 65\ldots80\%$  возрастает прочность связи бобов со стеблем в 1,4…1,5 раза.

#### Список используемой литературы

1. Мосяков М.А. Обоснование параметров рабочих органов очёсывающей жатки для уборки белого люпина: дис. … канд. техн. наук. Москва, 2018.
2. Цыгуткин А.С., Шарагин А.И. Возделывание белого люпина в условиях центрального района нечернозёмной зоны // Владимирский Земледелец. 2013. № 2-3 (68-69). С. 43-45.
3. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В., Цыгуткин А.С. Формирование урожая семян белого люпина в условиях Центрального Черноземья // Белый люпин. 2014. № 1. С. 7-11.
4. Алдошин Н.В., Кравченко И.Н., Сибирев А.В., Мосяков М.А. Конструктивно-технологические особенности очёсывающей жатки для уборки белого люпина // Ремонт, Восстановление, Модернизация. 2020. № 6. С. 16-20.
5. Алдошин Н.В., Мосяков М.А. Результаты камеральных работ уборки белого люпина очёсывающей жаткой с гребенками для крупносемянных культур // Инженерные технологии и системы. 2020. Т. 30. № 3. С. 377-393.
6. Adisa A.F., Ndirika V.I.O., Yiljep Y.D. Determination of Optimum Operational Conditions of a Grain Stripper Header for Rice Harvesting in Nigeria // International Journal of Engineering and Technology. 2012. № 2(7). pp. 1-11.
7. Жалнин Э.В. Уборка с очесом на корню: за и против // Сельский механизатор. 2013. № 8. С. 10-12.
8. Федин М.А. Снижение потерь зерна за очёсывающей жаткой комбайна, разработкой и применением ротора, оснащённого гребёнками с тангенциальными каналами: дис… канд. техн. наук. Пенза, 2018.
9. Milyutkin V.A., Borodulin I.V., Antonova Z.P., Stebkov N.T. Developing Universal Hardware for Harvesting Crops // EASTERN EUROPEAN SCIENTIFIC JOURNAL. 2014. № 3(52). pp. 259-267.
10. Алдошин Н.В., Мосяков М.А. Результаты лабораторно-полевых исследований очеса белого люпина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агротехнический университет имени В. П. Горячкона». 2018. № 3 (85). С. 23-30.
11. Дорохов А.С., Алдошин Н.В., Аксенов А.Г., Сибирев А.В., Мосяков М.А. Научно-методологические основы технологического процесса уборки сельскохозяйственных культур (на примере лука-севка и белого люпина). Изд.: Цифровичок (Москва), 2020.
12. Алдошин Н.В., Мосяков М.А. Совершенствование конструкции очёсывающих устройств для уборки зернобобовых культур // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агротехнический университет имени В.П. Горячкона». 2018. № 2 (84). С. 23-27.
13. Алдошин Н.В., Мосяков М.А., Семичев С.В. Конструктивно-технологическая схема очёсывающей жатки для уборки белого люпина // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 79-85.
14. Червяков И.В. Совершенствование процесса уборки зерновых культур комбайновым очёсом: дис… канд. техн. наук. Зерноград, 2020.



### References

1. Mosyakov M.A. Obosnovanie parametrov rabochikh organov ochesyvayushchey zhatki dlya uborki belogo lyupina: dis... kand. tekhn. nauk. Moskva, 2018.
2. Tsygutkin A.S., Sharagin A.I. Vozdelyvanie belogo lyupina v usloviyakh tsentralnogo rayona nechernozemnoy zony // Vladimirskiy Zemledelets. 2013. № 2-3 (68-69). S. 43-45.
3. Gataulina G.G., Medvedeva N.V., Tsygutkin A.S. Formirovanie urozhaya semyan belogo lyupina v usloviyakh Tsentralnogo Chernozemya // Belyy lyupin. 2014. № 1. S. 7-11.
4. Aldoshin N.V., Kravchenko I.N., Sibirev A.V., Mosyakov M.A. Konstruktivno-tehnologicheskie osobennosti ochesyvayushchey zhatki dlya uborki belogo lyupina // Remont, Vosstanovlenie, Modernizatsiya. 2020. № 6. S. 16-20.
5. Aldoshin N.V., Mosyakov M.A. Rezul'taty kameralnykh rabot uborki belogo lyupina ochesyvayushchey zhatkoy s grebenkami dlya krupnosemyannikh kultur // Inzhenernye tekhnologii i sistemy. 2020. T. 30. № 3. S. 377-393.
6. Adisa A.F., Ndirika V.I.O., Yiljep Y.D. Determination of Optimum Operational Conditions of a Grain Stripper Header for Rice Harvesting in Nigeria // International Journal of Engineering and Technology. 2012. № 2(7). pp. 1-11.
7. Zhalnin E.V. Uborka s ochesom na kornyu: za i protiv // Selskiy mekhanizator. 2013. № 8. S. 10-12.
8. Fedin M.A. Snizhenie poter zerna za ochesyvayushchey zhatkoy kombayna, razrabotkoy i primeneniem rotora, osnashchennogo grebenkami s tangentsialnymi kanalami: dis... kand. tekhn. nauk. Penza, 2018.
9. Milyutkin V.A., Borodulin I.V., Antonova Z.P., Stebkov N.T. Developing Universal Hardware for Harvesting Crops // EASTERN EUROPEAN SCIENTIFIC JOURNAL. 2014. № 3(52). pp. 259-267.
10. Aldoshin N.V., Mosyakov M.A. Rezul'taty laboratorno-polevykh issledovaniy ochesa belogo lyupina // Vestnik Federalnogo gosudarstvennogo obrazovatelnogo uchrezhdeniya vysshego professionalnogo obrazovaniya «Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina». 2018. № 3(85). S. 23-30.
11. Dorokhov A.S., Aldoshin N.V., Aksenov A.G., Sibirev A.V., Mosyakov M.A. Nauchno-metodologicheskie osnovy tekhnologicheskogo protsessa uborki selskokhozyaystvennykh kultur (na primere luka-sevka i belogo lyupina). Izd.: Tsifrovichok (Moskva), 2020.
12. Aldoshin N.V., Mosyakov M.A. Sovershenstvovanie konstruktsii ochesyvayushchikh ustroystv dlya uborki zernobobovykh kultur // Vestnik Federalnogo gosudarstvennogo obrazovatelnogo uchrezhdeniya vysshego professionalnogo obrazovaniya «Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina». 2018. № 2 (84). S. 23-27.
13. Aldoshin N.V., Mosyakov M.A., Semichev S.V. Konstruktivno-tehnologicheskaya skhema ochesyvayushchey zhatki dlya uborki belogo lyupina // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2019. № 4 (29). S. 79-85.
14. Chervyakov I.V. Sovershenstvovanie protsessa uborki zernovykh kultur kombaynovym ochesom: dis... kand. tekhn. nauk. Zernograd, 2020.



## ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЁТ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ТИПА С УЧЕТОМ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Гонова О.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Гонова В.А., ФГБОУ ВО ИГХТУ

С каждым годом в аграрном секторе нашей страны растёт потребность в оптимальном и экономически целесообразном использовании горюче-смазочных материалов. Практически весь парк сельскохозяйственных машин работает на дизельном топливе. Дизельное топливо – это продукт переработки нефти. Первоначально из нефти во время крекинг-процесса отбирают более легкие углеводороды – бензины, а потом уже добывают компоненты для дизельного топлива. Его применение способствует значительной экономии материальных ресурсов, так как одно и то же горючее заливают в баки любой аграрной техники без потерь качества и количества выполненных работ. Очень важным практическим аспектом для оптимального расходования дизельного топлива во время напряженных периодов сельскохозяйственных работ является применение передвижных агрегатов, оснащенных насосными установками, для дозаправки техники в полевых условиях. Отличие промышленных гидросистем от бытовых заключается в более высоком КПД, который достигается за счёт совершенствования устройства. Поэтому существует потребность в проектировании насосных установок, которые можно использовать для объектов сельскохозяйственного назначения. Насосы, имеющие стабильные кривые характеристики с достаточным наклоном для предотвращения нестабильности потока и постоянным возрастанием напора до отключения, являются предпочтительными для большинства условий эксплуатации насосов и используются, когда потребителем установлена их параллельная работа. Если один насос не обеспечивает требуемого напора, насосная установка может состоять из нескольких последовательно соединенных насосов. В этом случае общий напор складывается из напоров каждого из насосов при требуемом расходе жидкости в сети. В данном исследовании выполнен проектный расчет насосной установки для перекачивания дизельного топлива по трем параллельным трубопроводам. Определен напор, необходимый для транспортировки жидкости, рассчитана подача для каждого из трубопроводов. Проведен гидравлический расчет всасывающей линии и определена допустимая высота всасывания. Выполнен расчет рабочего колеса насоса и определены его геометрические характеристики. Построены напорные характеристики сети. Подобран насос по каталогу насосного оборудования. Определено время истечения жидкости из напорного бака.

**Ключевые слова:** насосная установка, проектный расчет, КПД, кавитационный запас, напорные характеристики, центробежный насос, дизельное топливо, технико-экономические параметры.

**Для цитирования:** Гонова О.В., Гонова В.А. Проектный расчёт насосной установки центробежного типа с учетом технико-экономической целесообразности практического использования // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 74-83.

**Введение.** Современные инженерные системы работы с жидкими веществами очень часто связаны с транспортированием жидкостей по трубопроводам как внутри предприятия, между отдельными аппаратами и установками, так и вне его. Перемещение жидкостей по трубопроводам и аппаратам осуществляется с помощью гидравлических машин (насосов), преобразующих механическую энергию двигателя в энергию перемещаемой жидкости [2]. Основной сферой применения такого оборудования является перерабатывающая и пищевая промышленность, сельское хозяйство, энергетика, химическая, газовая и другие отрасли народного хозяйства.

Наиболее популярным среди насосного оборудования выступает центробежный тип устройств. Надежность конструкции, а также высокие производственные параметры обеспечивают возможность применения таких насосов в любых технологических процессах. Однако в связи с тем, что практическое испытание насосов большой производительности является затруднительным, используют теорию подобия,

позволяющую провести пассивный эксперимент, посредством предварительного проектного расчета.

**Целью исследования** является проектный расчет насосной установки с центробежным насосом по заданным параметрам.

**Постановка задачи исследования.** Изучаемая насосная установка состоит из центробежного насоса и разветвленной трубопроводной сети (рис. 1). По линии «А» жидкость поступает в напорный бак с избыточным давлением  $P_m$ , откуда при постоянном уровне  $H$  вытекает по ступенчатому горизонтальному трубопроводу в пространство с атмосферным давлением. По линии «В» жидкость подается в кольцевое пространство теплообменника трубы в трубе (2 параллельные секции по «п» элементов в каждой; диаметры  $d_{вн}$  – внутренний диаметр внешней и  $d_h$  – наружный диаметр внутренней трубы, длина трубок  $l$ ). По горизонтальной линии «С» жидкость перекачивается в емкость с атмосферным давлением, причем расходы в линиях «В» и «С» примерно одинаковы.

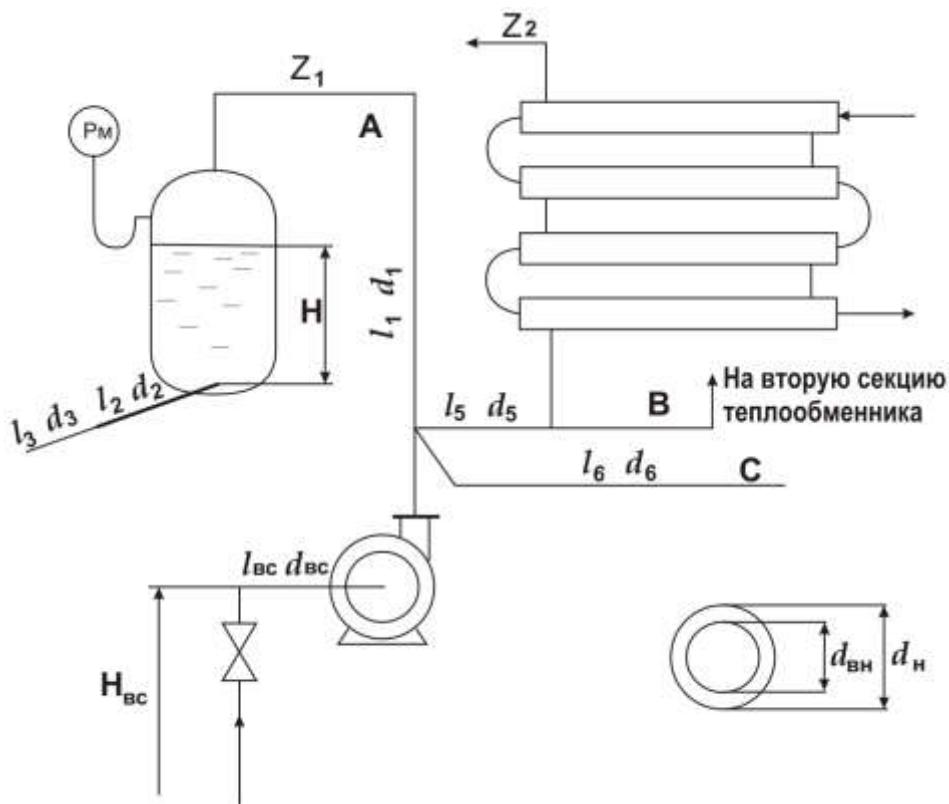


Рисунок 1 – Схема насосной установки



**Таблица 1 – Исходная информация для проектного расчета**

30000		P <sub>м</sub> , Па	Дизельное топливо		Идкость
5	ℓ, м	d <sub>вн</sub> , м	Стальные б/у	Материал труб	Характеристика всасывающей линии
			293	Температура, К	
0,086	d <sub>н</sub> , м	0,22	6	ℓ <sub>вс</sub> , м	Длины линий
	n, шт.		1	d <sub>вс</sub> , м	
0,064	d <sub>1</sub> , м	1	18	ℓ <sub>1</sub> , м	Высоты подъёма жидкости
	d <sub>2</sub> , м		2	ℓ <sub>2</sub> , м	
0,058	d <sub>3</sub> , м	2	1	ℓ <sub>3</sub> , м	Диаметры бака
	d <sub>5</sub> , м		3	H, м	
0,049	ℓ <sub>5</sub> , м	4	H <sub>вс</sub> , м	Z <sub>1</sub> , м	Длины трубопроводов
	ℓ <sub>6</sub> , м		2	D, м	
21	Z <sub>2</sub> , м	0,036	d, м		

В ходе проектного расчета необходимо решить ряд последовательных действий:

### 1. Определить:

- ✓ Напор, необходимый для подачи жидкости по линии «А».
  - ✓ Расход жидкости по линии «В».
  - ✓ Диаметр трубопровода линии «С» и его минимальную толщину стенки при прямом гидравлическом ударе.
  - ✓ Абсолютное давление во всасывающей линии насоса и её минимальную толщину стенки, кавитационный запас, критический кавитационный запас и предельную допустимую высоту всасывания, если задана высота всасывания, длина и диаметр всасывающей линии. На всасывающей линии установлен обратный клапан с фильтром, «р» вентилем, «q» поворотов с  $\alpha = 90^\circ$ .

2. Выполнить расчёт рабочего колеса насоса.
3. Построить график работы насоса на сеть.
4. Рассчитать время опорожнения напорного бака через внешние цилиндрические насадки в днище (жидкость по линии «А» не поступает). Диаметр бака  $D$ , отверстия насадка  $d$ .

По заданным параметрам находим справочные данные для жидкости (плотность и вязкость по температуре) и труб (шероховатость) [3]. Параметры дизельного топлива при 293 К

(20°C) составят:  $\rho = 846 \text{ кг/м}^3$ ,  $\mu = 23,82 \cdot 10^{-3}$  Па·с. Абсолютная шероховатость стальных труб, бывших в эксплуатации с незначительной коррозией  $e = 0,1 \div 0,2$  мм. Возьмём среднее значение из интервала  $e = 1,5 \cdot 10^{-4}$  м.

**Методы исследования.** В ходе выполнения проектных расчётов был использован метод системного анализа технических показателей насосной установки центробежного типа, а также расчетно-конструктивный и графический приём.

**Результаты исследования и их анализ.**  
**Линия A.** По линии «A» жидкость поступает в напорный бак с избыточным давлением  $P_M$ , откуда при постоянном уровне  $H$  вытекает по ступенчатому горизонтальному трубопроводу в пространство с атмосферным давлением. Подача жидкости по линии «A» равна её расходу через трубопровод, подсоединеный к напорной ёмкости. Истечение происходит под действием располагаемого напора [1]:

$$H_{pacn} = H + \frac{P_m}{\rho \cdot g} (M), \quad (1)$$

где  $H$  – уровень жидкости в баке,  $P_m$  – манометрическое давление.



$$H_{\text{расп.}} = 3 + \frac{30000}{846 * 9,81} = 6,615 \text{ (м)}$$

Задача сводится к нахождению расхода через сложный трубопровод, потери напора в котором будут равны располагаемому напору.

Трубопроводы 2 и 3 соединены последовательно, значит, расход жидкости в них одинаков,

$$\Sigma h = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{W^2}{2 \cdot g} = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{1}{2 \cdot g} \cdot \left( \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2} \right)^2 = \frac{16}{2 \cdot g \cdot \pi^2} \cdot \lambda \cdot \frac{\ell}{d^5} \cdot Q^2 = 0,0826 \cdot \lambda \cdot \frac{\ell}{d^5} \cdot Q^2 \quad (3)$$

Для удобства расчётов и уменьшения размера формул введём обозначение

$$a = 0,0826 \cdot \lambda \cdot \ell / d^5.$$

Таким образом, подачу можно найти через располагаемый напор и сопротивления

ков, а гидравлические сопротивления складываются.

$$\begin{cases} Q_A = Q_2 = Q_3 \\ H_{\text{расп.}} = \Sigma h_2 + \Sigma h_3 \end{cases} \quad (2)$$

Потери напора на прямом участке трубы можно выразить через подачу.

трубопроводов 2 и 3:

$$H_{\text{расп.}} = a_2 \cdot Q_A^2 + a_3 \cdot Q_A^2 \rightarrow Q_A = \sqrt{\frac{H_{\text{расп.}}}{a_2 + a_3}} \quad (4)$$

Коэффициент трения  $\lambda$  зависит от шероховатости труб и режима трения (Re) (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка режима движения жидкости

Режим трения	Границы зоны	Коэффициент трения
Ламинарный режим	Re < 2320	$\lambda = \frac{64}{Re}$
Гладкое трение	$2320 < Re < 20 \cdot d/e$	$\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}$
Смешанное трение	$20 \cdot d/e < Re < 500 \cdot d/e$	$\lambda = 0,11 \cdot \left( \frac{68}{Re} + \frac{e}{d} \right)^{0,25}$
Автомодельный режим	Re > 500 · d/e	$\lambda = 0,11 \cdot \left( \frac{e}{d} \right)^{0,25}$

Так как рассчитать критерий Рейнольдса, не зная подачи  $Q$ , не представляется возможным, в первом приближении примем автомодельный режим трения.

$$\lambda_2 = 0,11 \cdot \left( \frac{e}{d_2} \right)^{0,25} = 0,11 \cdot \left( \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,058} \right)^{0,25} = 0,02481 \quad (5)$$

$$\lambda_3 = 0,11 \cdot \left( \frac{e}{d_3} \right)^{0,25} = 0,11 \cdot \left( \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,052} \right)^{0,25} = 0,02549 \quad (6)$$

$$a_2 = 0,0826 \cdot \lambda_2 \cdot \ell_2 / d_2^5 = 0,0826 \cdot 0,02481 \cdot 2 / 0,058^5 = 6244 \quad (7)$$

$$a_3 = 0,0826 \cdot \lambda_3 \cdot \ell_3 / d_3^5 = 0,0826 \cdot 0,02549 \cdot 1 / 0,052^5 = 5538 \quad (8)$$

$$Q_A = \sqrt{\frac{H_{\text{расп.}}}{a_2 + a_3}} = \sqrt{\frac{6,615}{6244 + 5538}} = 0,02369 \left( \frac{m^3}{c} \right) \quad (9)$$

Уточняем режим трения в трубопроводе 2:

$$Re = \frac{W \cdot d \cdot \rho}{\mu} = \frac{Q \cdot \rho}{0,785 \cdot d \cdot \mu} \quad (10)$$



$$Re_2 = \frac{Q_A \cdot \rho}{0,785 \cdot d_2 \cdot \mu} = \frac{0,02369 \cdot 846}{0,785 \cdot 0,058 \cdot 23,83 \cdot 10^{-3}} = 18483 \quad (11)$$

$$20 \cdot \frac{d_2}{e} = 7734 < Re_2 < 500 \cdot \frac{d_2}{e} = 193350$$

Принимаем смешанный режим трения:

$$\lambda_2 = 0,11 \cdot \left( \frac{68}{18483} + \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,058} \right)^{0,25} = 0,03095 \quad (12)$$

$$a_2 = 0,0826 \cdot \lambda_2 \cdot \ell_2 / d_2^5 = 0,0826 \cdot 0,03095 \cdot 2 / 0,058^5 = 7789 \quad (13)$$

Уточняем режим трения в трубопроводе 3:

$$Re_3 = \frac{Q_A \cdot \rho}{0,785 \cdot d_3 \cdot \mu} = \frac{0,02369 \cdot 846}{0,785 \cdot 0,052 \cdot 23,82 \cdot 10^{-3}} = 20616 \quad (14)$$

$$20 \cdot \frac{d_3}{e} = 6934 < Re_3 < 500 \cdot \frac{d_3}{e} = 173350$$

Принимаем смешанный режим трения:

$$\lambda_3 = 0,11 \cdot \left( \frac{68}{20616} + \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,052} \right)^{0,25} = 0,03085 \quad (15)$$

$$a_3 = 0,0826 \cdot \lambda_3 \cdot \ell_3 / d_3^5 = 0,0826 \cdot 0,03085 \cdot 1 / 0,052^5 = 6701 \quad (16)$$

Уточняем расход:

$$Q_A = \sqrt{\frac{H_{\text{расп}}}{a_2 + a_3}} = \sqrt{\frac{6,615}{7789 + 6701}} = 0,02137 \left( \frac{m^3}{c} \right) \quad (17)$$

Напор, необходимый для подачи жидкости по линии А, расходуется на подъём жидкости в бак на высоту  $Z$ , создание повышенного давле-

ния в баке Рм и преодоление потерь трубопровода 1  $\Sigma h_1$ . Его можно определить по уравнению:

$$H_A = Z_1 + \frac{P_m}{\rho \cdot g} + \Sigma h_1 \quad \text{или} \quad H_A = H_{ctA} + K_A \cdot Q_A^2 \quad (18)$$

Первые два слагаемых не зависят от подачи, следовательно, являются статическим напором:

$$H_{ctA} = Z_1 + \frac{P_m}{\rho \cdot g} = 12 + \frac{30000}{846 \cdot 9,81} = 15,61 \text{ (м)} \quad (19)$$

$$\Sigma h_1 = 1,1 \cdot 0,0826 \cdot \lambda_1 \cdot \frac{\ell_1}{d_1^5} \cdot Q_A^2 = K_A \cdot Q_A^2 \quad (20)$$

Определяем режим трения в трубопроводе 1:

$$Re_1 = \frac{Q_A \cdot \rho}{0,785 \cdot d_1 \cdot \mu} = \frac{0,02137 \cdot 846}{0,785 \cdot 0,064 \cdot 23,82 \cdot 10^{-3}} = 15104 \quad (21)$$

$$20 \cdot \frac{d_1}{e} = 8534 < Re_1 < 500 \cdot \frac{d_1}{e} = 213350$$



Принимаем смешанный режим трения, в соответствии с которым проводим расчет:

$$\lambda_1 = 0,11 \cdot \left( \frac{68}{15104} + \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,064} \right)^{0,25} = 0,03164 \quad (22)$$

$$K_A = 1,1 \cdot 0,0826 \cdot \lambda_1 \cdot \frac{\ell}{d_1^5} = 1,1 \cdot 0,0826 \cdot 0,03164 \cdot \frac{18}{0,064^5} = 48194 \quad (23)$$

$$H_A = H_{ctA} + K_A \cdot Q_A^2 = 15,61 + 48194 \cdot 0,02137^2 = 37,61 \text{ (м)} \quad (24)$$

Таким образом, параметры линии А, используемые в качестве исходных значений последующих расчётов, составили:

$$Q_A = 0,02137 \text{ (м}^3/\text{с}); H_{ctA} = 15,61 \text{ (м)}; K_A = 48194; H_A = 37,61 \text{ (м)}.$$

**Линия В.** По линии «В» жидкость подается в кольцевое пространство теплообменника – труба в трубе (2 параллельные секции по «п» элементов в каждой; диаметры  $d_{вн}$  – внутренний диаметр внешней и  $d_n$  – наружный диаметр внутренней трубки, длина трубок  $\ell$ ). Технические расчеты параметров линии В, выполненные аналогичным образом нахождения параметров линии А, составили:

$$Q_B = 0,005059 \text{ (м}^3/\text{с});$$

$$H_{ctB} = 21 \text{ (м)};$$

$$K_B = 649148;$$

$$H_B = 37,61 \text{ (м)}.$$

**Линия С.** По горизонтальной линии «С» жидкость перекачивается в емкость с атмосферным давлением, причём расходы в линиях «В» и «С» примерно одинаковы. Следует определить диаметр трубопровода линии «С» и его минимальную толщину стенки при

прямом гидравлическом ударе. Известно, что в линиях «А» и «С» потери на местных сопротивлениях составляют 10 % от потерь на трение; потерями напора от насоса до точки разветвления пренебречь. Технические расчеты параметров линии С, составили:

$$Q_C = 0,005111 \text{ (м}^3/\text{с});$$

$$H_{ctC} = 0 \text{ (м)};$$

$$K_C = 1439757;$$

$$H_C = 37,61 \text{ (м)}.$$

**Всасывающая линия.** Определим абсолютное давление во всасывающей линии насоса и её минимальную толщину стенки, кавитационный запас, критический кавитационный запас и предельную допустимую высоту всасывания, если задана высота всасывания, длина и диаметр всасывающей линии. На всасывающей линии установлен обратный клапан с фильтром, «р» вентилей, «q» поворотов с  $\alpha = 90^\circ$ .

Таблица 3 – Параметры всасывающей линии

$\ell_{bc}$ , м	$d_{bc}$ , м	p	q	$H_{bc}$ , м
6	0,22	1	1	4

Поскольку всасывающая линия с нагнетательной соединены последовательно, а линии А, В и С разветвленно:

$$Q_{bc} = Q_A + Q_B + Q_C = 0,02137 + 0,005059 + 0,005111 = 0,03154 \text{ (м}^3/\text{с}) \quad (25)$$

Для устойчивой работы насоса необходимо, чтобы действительная высота всасывания  $H_{bc}$  была меньше допустимой  $H_{доп}$ , а кавитационный запас  $\Delta h$  больше критического  $\Delta h_{кр}$ .

Поскольку кавитация возникает в насосе,

необходимо задаться частотой вращения рабочего колеса  $n$ . В промышленности чаще всего применяются насосы с частотами вращения 2900 об/мин и 1450 об/мин. Для расчёта критического кавитационного запаса  $\Delta h_{кр}$  примем



максимальное значение  $n = 2900$  об/мин

$$\Delta h_{kp} = 10 \cdot \left( \frac{n \cdot \sqrt{Q_{bc}}}{C} \right)^{\frac{4}{3}} = 10 \cdot \left( \frac{2900 \cdot \sqrt{0,03154}}{1000} \right)^{\frac{4}{3}} = 4,128 \text{ (м)}, \quad (26)$$

где  $C$  – критерий кавитационного подобия, зависящий от быстроходности рабочего колеса. Для расчёта всасывающей линии примем  $C = 1000$ .

Для расчёта кавитационного запаса необходимо оценить давление  $P_{bc}$  и скорость движения жидкости  $W_{bc}$  во всасывающей полости насоса, а также давление насыщенных паров  $P_n$ .

$$\Delta h = \frac{P_{bc}}{\rho \cdot g} + \frac{W_{bc}^2}{2 \cdot g} - \frac{P_n}{\rho \cdot g} \text{ (м)} \quad (27)$$

Давление насыщенных паров – справочная величина [3]. Для четырёххлористого углерода при  $273$  С  $P_n = 28,5$  мм.рт.ст. =  $3799,05$  Па.

Скорость движения жидкости зависит от расхода и диаметра:

$$W_{bc} = \frac{Q_{bc}}{0,785 \cdot d_{bc}^2} = \frac{0,03154}{0,785 \cdot 0,22^2} = 0,83 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right) \quad (28)$$

Давление во всасывающей линии:

$$P_{bc} = P_{atm} - \rho \cdot g \cdot \left( H_{bc} + \frac{W_{bc}^2}{2 \cdot g} + \sum h_{bc} \right) \text{ (Па)}, \quad (29)$$

где  $\sum h_{bc}$  – потери напора во всасывающей линии

$$\sum h_{bc} = 0,0826 \cdot \left( \lambda_{bc} \cdot \frac{\ell}{d_{bc}^5} + \frac{\sum \zeta}{d_{bc}^4} \right) \cdot Q_{bc}^2 \text{ (м)} \quad (30)$$

Определяем режим трения во всасывающем трубопроводе:

$$Re_{bc} = \frac{Q_{bc} \cdot \rho}{0,785 \cdot d_{bc} \cdot \mu} = \frac{0,03154 \cdot 846}{0,785 \cdot 0,22 \cdot 23,82 \cdot 10^{-3}} = 6486 \quad (31)$$

$$20 \cdot \frac{d_{bc}}{e} = 29340; \quad 500 \cdot \frac{d_{bc}}{e} = 733500$$

$$2320 < Re_{bc} < 29340 \quad 2320 < Re_{bc} < 20 \cdot \frac{d_{bc}}{e}$$

Принимаем гладкий режим трения:

$$\lambda_{bc} = \frac{0,316}{6486^{0,25}} = 0,03521$$

Справочные данные коэффициентов местного сопротивления представлены в литературном источнике 1:

$$\sum \zeta = \zeta_{bx} + \zeta_{byx} + p \cdot \zeta_{vent} + q \cdot \zeta_{90^\circ} \quad (32)$$

**Таблица 4 – Параметры входа во всасывающую трубу с клапаном и сеткой**

d, мм	40	50	75	100	150	200	300	500	700
$\zeta_{bx}$	12	10	8,5	7	6	5,2	3,7	2,5	1,6

**Таблица 5 – Параметры прямоточного вентиля при полном открытии**

d, мм	100	150	200	250
$\zeta_{vent}$	0,5	0,42	0,36	0,32



$$\zeta_{90^\circ} = \left( 1 + 500 \cdot \frac{e}{d_{bc}} \right) \cdot A \cdot \zeta_M = \left( 1 + 500 \cdot \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{0,22} \right) \cdot 1,2 \cdot 0,99 = 1,593 \quad (33)$$

$$\sum \zeta = \zeta_{bx} + \zeta_{vyx} + p \cdot \zeta_{vent} + q \cdot \zeta_{90^\circ} = 5,2 + 1 + 1 \cdot 0,36 + 1 \cdot 1,593 = 8,153 \quad (34)$$

$$K_{bc} = 0,0826 \cdot \left( \lambda_{bc} \cdot \frac{\ell_{bc}}{d_{bc}^5} + \frac{\sum \zeta}{d_{bc}^4} \right) = 0,0826 \cdot \left( 0,03521 \cdot \frac{6}{0,22^5} + \frac{8,153}{0,22^4} \right) = 321,3 \quad (35)$$

Потери напора во всасывающей линии составят:

$$\Sigma h_{bc} = K_{bc} \cdot Q_{bc}^2 = 321,3 \cdot 0,03154^2 = 0,3196 \text{ (м)} \quad (36)$$

Рассчитаем давление во всасывающей линии:

$$P_{bc} = 1,013 \cdot 10^5 - 846 \cdot 9,81 \cdot \left( 4 + \frac{0,83^2}{2 \cdot 9,81} + 0,3196 \right) = 65159 \text{ (Па)} \quad (37)$$

и кавитационный запас:

$$\Delta h = \frac{P_{bc}}{\rho \cdot g} + \frac{W_{bc}^2}{2 \cdot g} - \frac{P_h}{\rho \cdot g} = \frac{65159}{846 \cdot 9,81} + \frac{0,83^2}{2 \cdot 9,81} - \frac{3799,05}{846 \cdot 9,81} = 7,429 \text{ (м)} \quad (38)$$

Допустимую высоту всасывания находим по уравнению:

$$H_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{атм}}}{\rho \cdot g} - \left( \frac{P_h}{\rho \cdot g} + \frac{W_{bc}^2}{2 \cdot g} + \sum h_{bc} + h_{\text{кав}} \right) \text{ (м)}, \quad (39)$$

где  $h_{\text{кав}}$  – кавитационная поправка

$$h_{\text{кав}} = 0,00125 \cdot (Q \cdot n^2)^{0,67} = 0,00125 \cdot (0,03154 \cdot 2900^2)^{0,67} = 5,379 \text{ (м)} \quad (40)$$

$$H_{\text{доп}} = \frac{1,013 \cdot 10^5}{846 \cdot 9,81} - \left( \frac{3799,05}{846 \cdot 9,81} + \frac{0,83^2}{2 \cdot 9,81} + 0,3196 + 5,379 \right) = 6,014 \text{ (м)} \quad (41)$$

$$\Delta h_{kp} = 4,128 \text{ (м)} < \Delta h = 7,429 \text{ (м)}; \quad H_{bc} = 4 \text{ (м)} < H_{\text{доп}} = 6,014 \text{ (м)}$$

Кавитационный запас  $\Delta h$  больше критического колеса  $n$  соответствует выбранной насосной установке. Определим напор во всасывающей линии:

$$H_{bc, \text{л.}} = H_{\text{ст.} bc} + K \cdot Q^2 = 4 + 321,3 \cdot 0,03154^2 = 4,32 \text{ (м)} \quad (42)$$

Расчетные параметры всасывающей линии и насоса составляют:

$$Q_{bc} = 0,03154 \text{ (м}^3/\text{с}); \quad H_{\text{ст.} bc} = 4 \text{ (м)}; \quad K_{bc} = 321,3; \quad H_{bc, \text{л.}} = 4,32 \text{ (м)}; \quad n = 2900 \text{ (мин}^{-1}\text{)}$$

#### Расчёт рабочего колеса центробежного насоса

Подача, которую необходимо развить насосу, составляет:

$$Q = Q_A + Q_B + Q_C = Q_{bc} = 0,03154 \text{ (м}^3/\text{с}) \quad (43)$$

Создаваемый напор необходимо пересчитать на дизельное топливо:

$$H = (H_A + H_{bc, \text{л.}}) \cdot \frac{\rho}{\rho_{H_2O}} = (37,61 + 4,32) \cdot \frac{846}{998,2} = 35,54 \text{ (м)}, \quad (44)$$

где  $\rho_{H_2O}$  – плотность воды при 20°C.

Определяем конструктивный тип насоса по коэффициенту быстроходности:

$$n_s = 3,65 \cdot n \cdot \frac{\sqrt{Q}}{H^{0,75}} = 3,65 \cdot 2900 \cdot \frac{\sqrt{0,03154}}{35,54^{0,75}} = 129,1 \left( \frac{\text{об}}{\text{мин}} \right). \quad (45)$$

Так как  $80 < n_s < 1500$ , разрабатываемый насос относится к нормальным.

**Построение напорных характеристик сети.** Так как в сети трубопровода перекачивается не

вода, необходимо пересчитать напорные характеристики сети на воду по формуле:

$$H = (H_{ct} + K \cdot Q^2) \cdot \frac{\rho}{\rho_{H_2O}} \quad (46)$$

Для дизельного топлива:

$$\frac{\rho}{\rho_{H_2O}} = \frac{846}{998,2} = 0,8475 \quad (47)$$

$$H_A = (15,61 + 48194 \cdot Q^2) \cdot 0,8475 = 13,23 + 40844 \cdot Q^2 \quad (48)$$

$$H_B = (21 + 649148 \cdot Q^2) \cdot 0,8475 = 17,8 + 550153 \cdot Q^2 \quad (49)$$

$$H_C = (0 + 1439757 \cdot Q^2) \cdot 0,8475 = 0 + 1220194 \cdot Q^2 \quad (50)$$

$$H_{bc} = (4 + 321,3 \cdot Q^2) \cdot 0,8475 = 3,39 + 272,3 \cdot Q^2 \quad (51)$$

Зададим напор в интервале от 0 до  $H = 35,54$  м (полный напор сети) и 25 точками, тогда шаг напора составит  $35,54/25 = 1,422$ , округляем вверх до 2 м.

Характеристика нагнетательной линии строит-

ся путём суммирования подач линий А, В и С. Общая характеристика сети трубопровода получается суммированием напоров нагнетательной и всасывающей линий [2]. Также на график наносим действительную характеристику насоса.

$$H_d = 38,09 + 0 \cdot Q$$

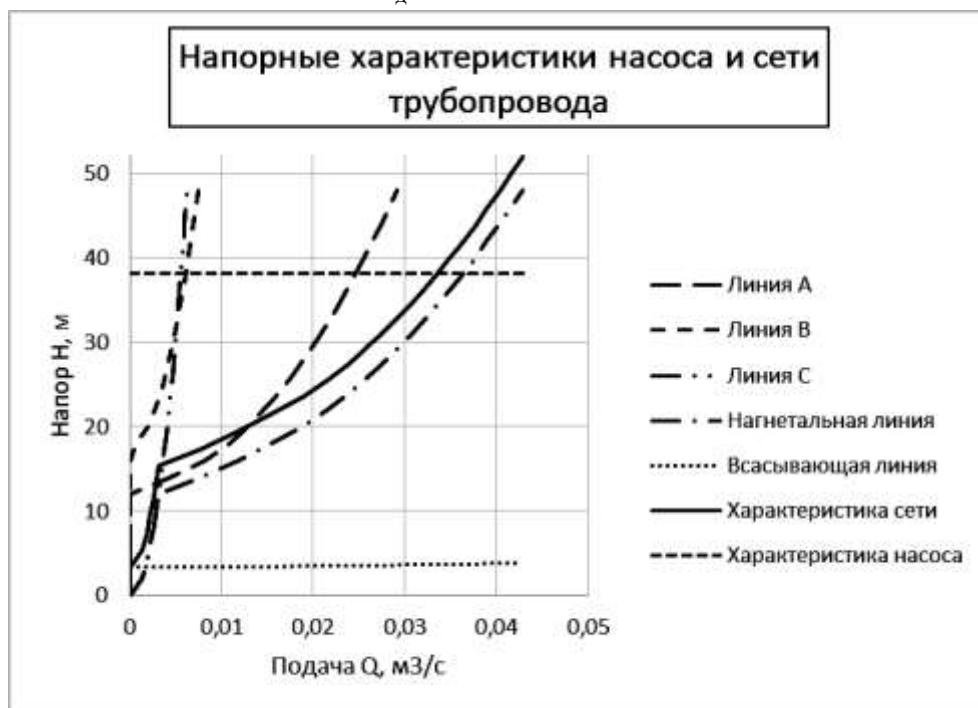


Рисунок 1 – Напорные характеристики насоса и сети трубопровода

Графическое определение параметров рабочей точки (оптимальные), лежащей на пересечении общей характеристики сети и действительной характеристики насоса представлено на рис. 2. Таким образом, оптимальный напор составил  $H = 37,5$  м, оптимальная подача  $Q = 0,0033 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Выполненные расчеты позволяют осуществить выбор насоса для насосной установки заданного типа, в соответствии с полученными характеристиками: напор по изучаемой жидкости  $H = 35,54$  м; подача  $Q = 0,03154 \text{ м}^3/\text{с} = 31,54 \text{ л/с}$ ; число оборотов  $n = 2900 \text{ об/мин}$ . Техни-



чески оправданным будем считать использование насоса 4КМ-6 с диаметром рабочего колеса  $D_2 = 272$  мм или его аналогов КМ 90/85, КМ 100-65-250, которые применяются для подачи средних объемов дизельного топлива.

$$H_1 = H + \frac{P_M}{\rho \cdot g} = 3 + \frac{30000}{846 \cdot 9,81} = 6,615 \text{ (м)}; \quad (52)$$

при пустом (уровень жидкости на нуле):

$$H_2 = \frac{P_M}{\rho \cdot g} = \frac{30000}{846 \cdot 9,81} = 3,615 \text{ (м)}. \quad (53)$$

Жидкость истекает через цилиндрический насадок в днище диаметром 0,03 м. Время

полного опорожнения бака определяется по формуле:

$$\tau = \frac{2 \cdot S}{\mu_p \cdot s \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \cdot \left( \sqrt{H_1} - \sqrt{H_2} \right), \quad (54)$$

где  $\mu_p$  – коэффициент расхода, для насадка примем  $\mu_p = 0,76$ ;

$S$  – площадь сечения бака,

$$S = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 = 0,785 \cdot 2^2 = 3,142 \text{ (м}^2\text{)}; \quad (55)$$

$s$  – площадь сечения насадки,

$$s = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 = 0,785 \cdot 0,036^2 = 10,17 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}. \quad (56)$$

Время полного опорожнения бака составит:

$$\tau = \frac{2 \cdot 3,142}{0,76 \cdot 10,17 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \cdot \left( \sqrt{6,615} - \sqrt{3,615} \right) = 1231 \text{ (с)} = 20,52 \text{ (мин)}.$$

**Выводы.** Использование насосной установки центробежного типа для перекачивания дизельного топлива находит широкое применение в разных отраслях народного хозяйства, включая сельскохозяйственное производство. Перекачиваемая дизельным насосным агрегатом среда может быть различного содержания, различной вязкости и химической активности. Технико-экономическая целесообразность проектного расчёта насосной установки центробежного типа подтверждается её широким практическим использованием в складском и нефтехозяйстве как промышленных, так и аграрных предприятий. Для последних, характерно применение данной установки при осуществлении посевных и уборочных работ крупногабаритной техникой на большом транспортном плече. Она позволяет осуществить снижение материальных затрат на холостой пробег транспортных средств, сократить простоя в период напряженных полевых работ.

#### Список используемой литературы

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию. М.: Химия, 1991.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Л.: Энергоиздат, 1985.
3. ГОСТ Р 54806-2011 (ISO 9905:1994) Насосы центробежные. Технические требования. Класс I. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200090060> (дата обращения 20.01. 2021).

#### References

1. Osnovnye protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii: Posobie po proektirovaniyu M.: Khimiya, 1991.
2. Chugaev, R.R. Gidravlika. L.: Energoizdat., 1985.
3. GOST R 54806-2011 (ISO 9905:1994) Nasosy tsentrobehnye. Tekhnicheskie trebovaniya. Klass I. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200090060> (data obrashcheniya 20.01. 2021).



## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ ОТДЕЛЯЕМОСТИ ТРЕСТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫХОДА ВОЛОКНА НА СТАНКЕ СМТ-500 ПРИ СОРТОИСПЫТАНИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Топал С.Н., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;

Пашин Е.Л., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;

Орлов А.В., ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет»

В статье представлены результаты исследований по разработке инструментального метода косвенного определения показателя отделаемости льняного волокна от древесины стеблей стланцевой тресты. Существующие методы контроля этого показателя качества не позволяют оперативно определять его значения, так как их продолжительность более 30 минут. Ускоренный метод определения отделаемости необходим для решения задачи выбора оптимальных режимов обработки стеблей тресты на лабораторном станке СМТ-500 в зависимости от свойств перерабатываемого сырья при получении трепаного волокна в процессе государственного испытания новых сортов льна-долгунца. Указанный станок является стандартным средством испытания качества льнотресты по ГОСТ Р 53143-2008 «Треста льняная. Требования при заготовках». Предложение по применению СМТ-500 вытекает из необходимости замены использования промышленного оборудования – мяльно-трепального агрегата при получении волокна. Это обусловлено стремлением обеспечить единство условий контроля, сократить его продолжительность, трудоёмкость и исходную массу стеблей льна, требуемых для анализов. Для косвенной оценки показателя отделаемости рекомендован контроль диаметра стеблей и координат цветности их поверхности в системе RGB. При таком варианте диаметр стеблей будет обеспечивать учёт их декортиационных свойств, а координаты цветности (R, G, B) – степень ослабления грибной микрофлорой связи между волокнистым покровом и древесиной стебля. Помимо планирования эксперимента и регрессионного анализа получено уравнение, связывающее показатель отделаемости с координатами цветности и диаметром стеблей. Доказана его адекватность, характеризующая хорошую сходимость расчетных и фактических значений показателя отделаемости. Ошибка аппроксимации не превышает 5 %. Уравнение регрессии планируется использовать при создании системы «Поддержки принятия решений» на основе ЭВМ при выборе оптимальных значений частоты вращения трепальных барабанов и времени их работы при наличии информации об исходных свойствах стеблей льнотресты.

**Ключевые слова:** лен, стебли, треста, волокно, сортов испытание, режим обработки, станок СМТ, показатель отделаемости, координаты цветности стеблей, диаметр.

**Для цитирования:** Топал С.Н., Пашин Е.Л., Орлов А.В. Разработка метода оценки отделаемости тресты для определения выхода волокна на станке СМТ-500 при сортов испытании льна-долгунца // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 84-89.

**Введение.** Решая задачу по совершенствованию инструментальной оценки технологического качества новых сортов льна в условиях государственного сортов испытания, предложено

использовать лабораторный станок СМТ-500 взамен промышленного оборудования – мяльно-трепального агрегата. Причины такой замены обусловлены стремлением обеспечить единство



условий контроля, сократить его продолжительность, трудоёмкость и исходную массу стеблей льна, требуемых для анализов.

Указанный станок является стандартным средством испытания при реализации межгосударственного ГОСТ 24383-89 «Треста льняная. Требования при заготовках». Однако его использование при получении волокна для задач госсортоспытания требует выбора оптимальных условий обработки стеблей тресты льна в зависимости от её свойств [1]. Это касается частоты вращения трепальных барабанов и времени их работы. Если не осуществлять определение наилучших условий процесса обработки, то до 45 % всего анализируемого объема исследуемого льна будет испытываться в условиях отличных от оптимальных [2, с. 14]. Следствием этого будут ошибки при определении лучших по технологической ценности сортов льна-долгунца.

Важнейшим свойством стланцевой льняной тресты, определяющим режимы обработки, является показатель «отделяемость» волокна ( $O$ ), характеризующий степень вылежки стеблей и их декортиационную способность [3, 4]. Поэтому в ГОСТ 24383-89 предусмотрен инструментальный контроль этого показателя с использованием прибора ОВВ. Однако практика испытаний тресты выявила недостаток этого метода, связанный с повышенной продолжительностью анализа  $\approx 60$  минут. Из-за этого допускаются менее точные органолептические оценки.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является сокращение продолжительности анализа при определении показателя отделяемости льнотресты.

Для достижения этой цели решали задачи по обоснованию альтернативного метода испытания на основе косвенных оценок, а также по проверке нового метода в сравнении с существующим по ГОСТ 24383-89.

**Методы и реализация исследований.** При обосновании метода косвенной оценки степени вылежки тресты приняли во внимание известные закономерности потемнения стеблевой массы в процессе её нахождения на льнище при получении тресты из-за образующихся на поверхности стеблей гифов грибной микрофлоры [4, с. 132]. По характеру потемнения оказался возможным контролировать степень вылежки тресты и, как следствие, оценка показателя отделяемости. На данной основе была предложена оценка

этого показателя по степени белизны и цвету стланцевой тресты [5, 6, с. 27].

Известны и иные варианты косвенной оценки показателя отделяемости, например, по величине инфракрасного излучения, а именно по абсолютной величине инфракрасного спектра льняной тресты в области  $6758 \text{ см}^{-1}$  [7]. В рамках этого направления предложены технические средства контроля, основанные на учете параметров цветности и белизны [8 – 10].

Однако их практическое использование выявило необходимость повышения точности получаемых результатов при анализе стеблей льняной тресты, стебли которой имеют разный диаметр. Такой факт хорошо согласуется с общизвестными данными о связи декортиационной способности стеблей с их диаметром [11]. Подтверждением этому, например, являются результаты изучения характера формирования показателя отделяемости при получении тресты высоковолокнистых сортов льна [12]. При их испытании доказана необходимость при учете показателя отделяемости по стандартному методу осуществлять дополнительную корректировку на величину диаметра стеблей. В этом случае точность определения отделяемости снижается в два и более раз, в зависимости от среднего диаметра стеблей и степени их вылежки [12, табл. 3].

Принимая во внимание указанные выше результаты опубликованных исследований по косвенному определению показателя отделяемости  $O$ , было предложено при разработке нового метода контроля использовать стандартные координаты цветности (по международной классификации RGB) и один из геометрических, корреляционно связанных с  $O$ , параметров стеблей – длину или диаметр. При выборе учитывали степень их влияния на способность стеблей льна к обескостриванию. С учетом данных, представленных в [13], наиболее значимым является диаметр стеблей.

Таким образом, предложено оценку  $O$  осуществлять на основе контроля трех координат цветности и диаметра стеблей.

Для экспериментального подтверждения такой возможности в период осени 2020 года в условиях опытного поля Костромской ГСХА была подготовлена стланцевая треста стеблей льна-долгунца с разной степенью вылежки: не-



долежалая (партия 1 буро-серого цвета) и нормальная по вылежке (партия 2 серого цвета).

Из каждой партии путем сортировки выделили по три группы стеблей, отличающихся по диа-

метру: **А** –  $1,2 \pm 0,4$  мм; **Б** –  $1,85 \pm 0,4$  мм; **В** –  $2,45 \pm 0,4$  мм. В итоге подготовили 6 подгрупп стеблей, для которых по методике ГОСТ 34383 – 89 определили показатель отделяемости (рис. 1).

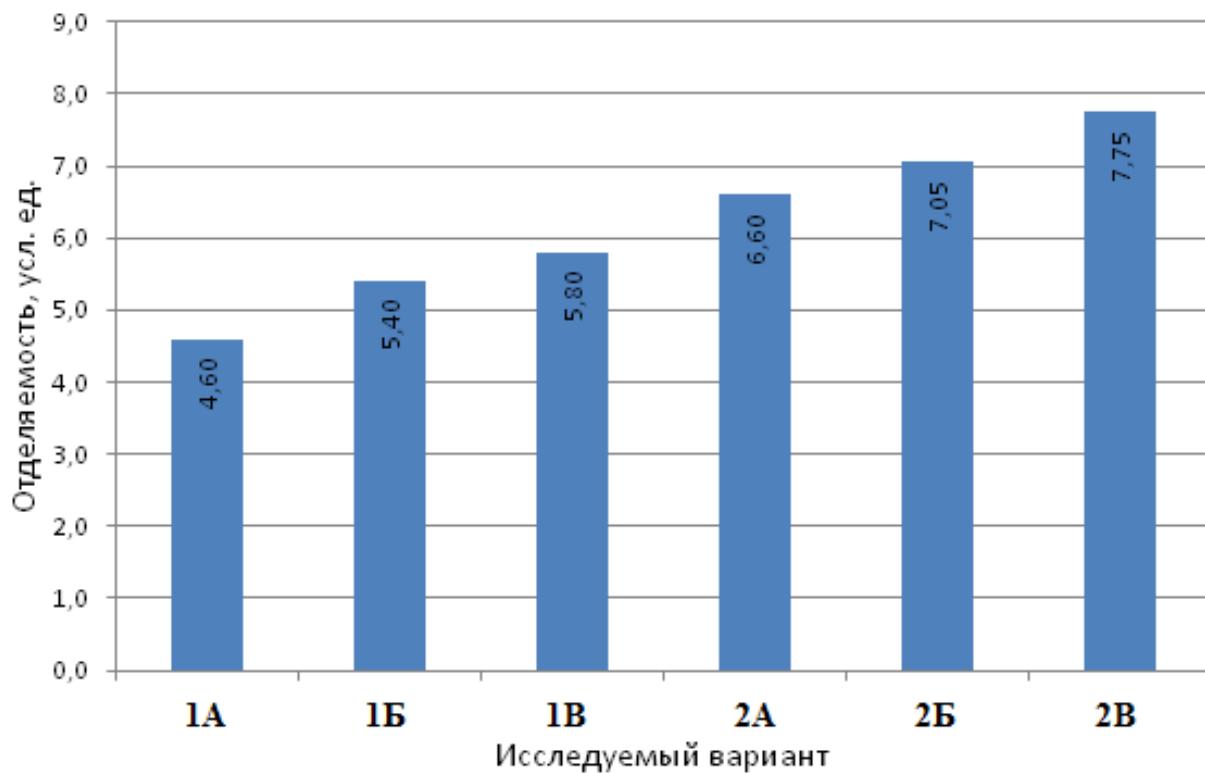


Рисунок 1 – Зависимость отделяемости волокна от древесины стеблей тросты разного диаметра и степени вылежки

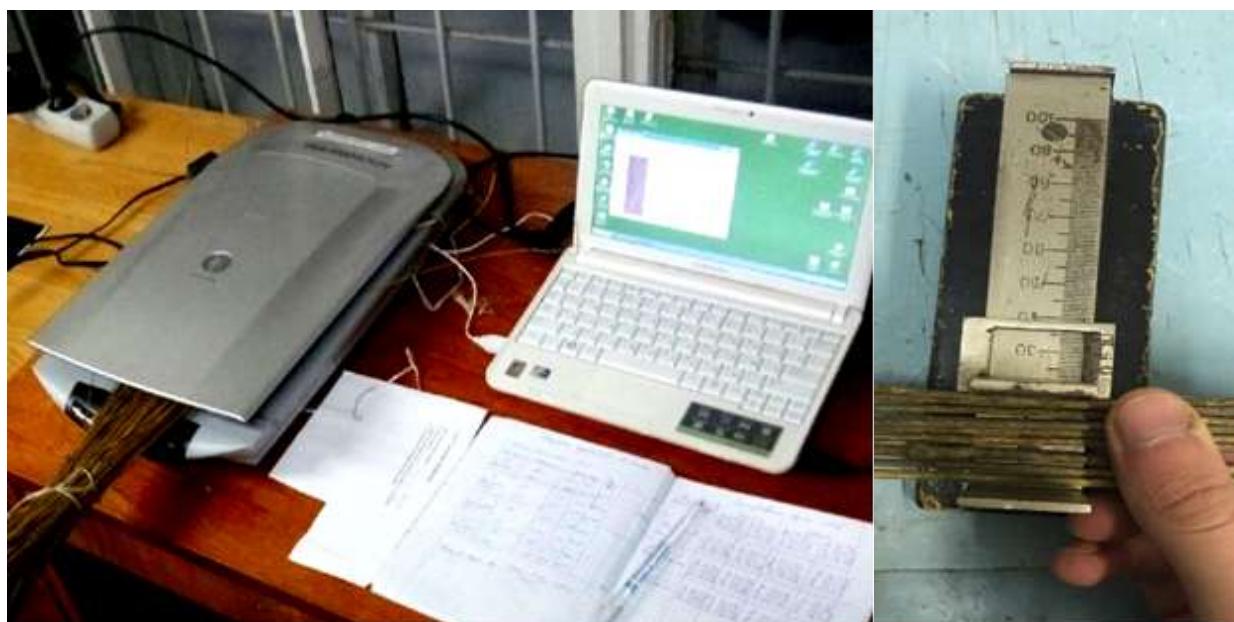


Рисунок 2 – Аппаратура для контроля координат цветности и горстевой длины стеблей (А – сканер и ЭВМ для определения координат цветности; Б – замер диаметра стеблей льна)

Анализируя структуру подготовленных подгрупп трессы, отмечена тенденция роста показателя отделяемости с увеличением срока вылежки трессы и диаметра стеблей, что соответствует общепризнанным закономерностям [14].

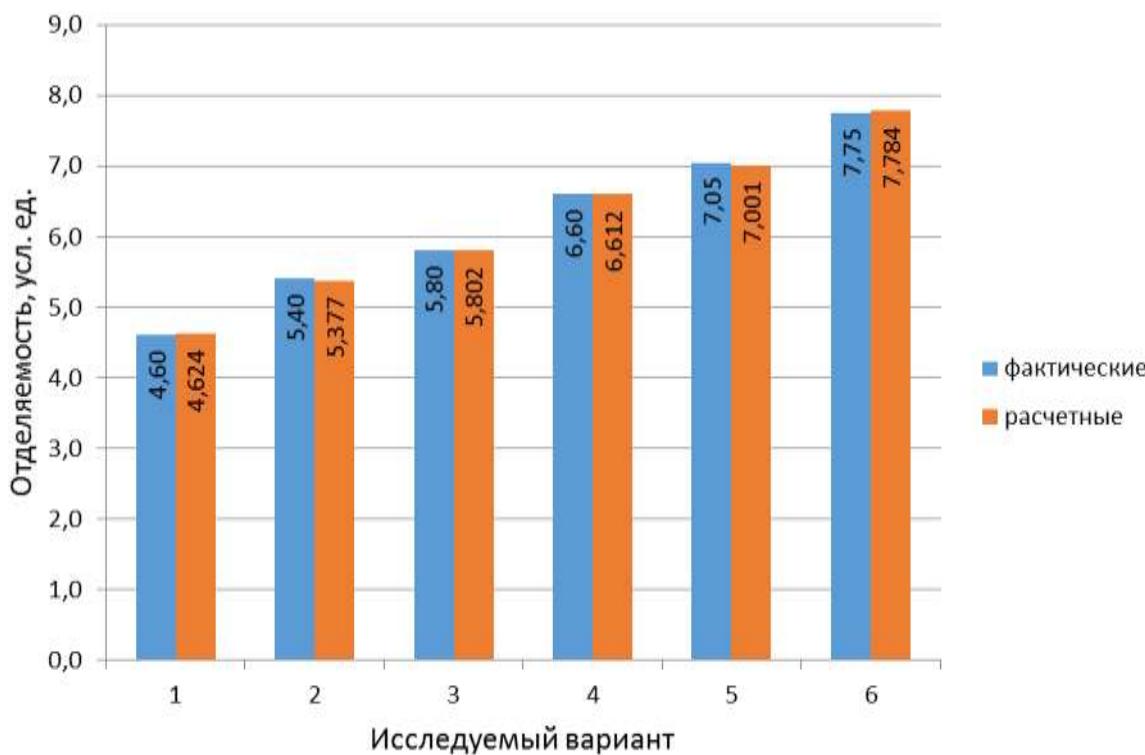
На следующем этапе исследования для каждой подгруппы стеблей были определены три координаты цветности (R, G, B) и диаметр стеблей  $d$  по методике [13, с. 80] (рис. 2). Значения координат цветности получали с применением типового сканера, подключенного к ЭВМ с установленной программой COLOR по методике, указанной в [15, пункт 3.9.4.2].

**Анализ результатов исследования.** Массив полученных данных (значения показателей  $O$ ,

д, и координат цветности R G B) был обработан посредством регрессионного и дисперсионного анализов при 95 % доверительной вероятности. Необходимость этого была обусловлена получением эмпирической зависимости  $O = f(d, R, G, B)$ . Используя пакет «Анализ данных» EXCEL, было сформировано искомое уравнение регрессии (1):

$$O = 0,527d - 0,321R + 0,303G + 0,1B + 5,578 \quad (1)$$

Уравнение обеспечивало получение расчетных значений  $O$  адекватно опытным данным (критерий значимости  $= 0,04 < 0,05$  при  $P = 95\%$ ), нормированный критерий  $R^2 = 0,990$ , а ошибка аппроксимации 2,33 %. Степень совпадения фактических и расчетных значений  $O$  представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Фактические и расчетные значения показателя отделяемости у стеблей трессы исследуемых подгрупп**

Посредством анализа установлена степень влияния (по величине критерия Стьюдента ( $t$ )) используемых независимых параметров на величину  $O$ . Оказалось, что наибольшее влияние оказывает диаметр стеблей ( $t = 9,06$ ), далее координаты: R ( $t = -0,50$ ), G ( $t = 3,48$ ), B ( $t = 3,07$ ).

На заключительном этапе был проведен хронометраж времени испытания по новому методу контроля показателя отделяемости. Оказалось, что время, необходимое для определения отделяемости по предложенному методу, со-

кращается в сравнении с методом по ГОСТ 24383-89 почти в 10 раз, с 60 мин до  $\approx 6$  мин.

**Заключение.** Сформированное в результате регрессионного анализа уравнение  $O = f(d, R, G, B)$ , можно использовать для ускоренного и более точного определения показателя отделяемости, а также для выбора режимов работы станка СМТ-500 при совершенствовании методики технологической оценки новых сортов льна-долгунца при государственном сортоиспытании.



## Список используемой литературы

1. Румянцева И. А., Пашин Е. Л. Системы контроля параметров качества льнотресты для управления процессом ее переработки: монография. Кострома: КГТУ, 2014.
2. Петров С.С. Управление режимом работы мяльно-трепального агрегата по показателю отделяемости льнотресты: авторефер. дисс. ... канд. техн. наук, Кострома, 2007.
3. Справочник по заводской первичной обработке льна / Под ред. В.Н. Храмцова. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984.
4. Кислов Е.В., Винченок Н.Г., Тарима А.И. О количественной оценке свойств льнотресты при оптимизации режимов переработки // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы международной научно-технологической конференции. Минск: Беларусская наука, 2020.
5. Пашин Е.Л., Пашина Л.В. Агропромышленные технологии получения льна. Производство тресты: учебное пособие. Кострома: КГТУ, 2013.
6. Кудряшова Т.А. Разработка инструментального метода определения цвета льноволокна в ГОСТ 24383-80 «Треста льняная» // Совершенствование селекции, технологии возделывания и переработки льна-долгунца: тезисы докладов Всесоюзной конференции. Торжок, 1987.
7. Пашин Е.Л., Жуплатова Л.М., Прима Л.И., Шамин В.Б. Способ определения качества материала, а именно льнотресты. // АС Украины SU 1170978, G01 № 21/89; Опубликовано 15.08.2000. Бюл. № 3.
8. Ефремов А.С. Оптимизация процесса трепания при обработке льнотресты в зависимости от её влажности и отделяемости: дисс. ... канд. т. н. Кострома, 2008.
9. Пашин Е.Л., Виноградова А.Е. Способ определения отделяемости волокна в стланцевой льняной тресте // Патент RU № 2324774, D01B 1/00, G01N 33/36; Опубликовано 20.05.2008.
10. Ефремов А.С., Катков А.А., Дроздов В.Г. Способ измерения отделяемости льняной тресты // Патент RU № 2464547, D01B 1/00, G01N 33/36; Опубликовано 20.10.20.
11. Ипатов А.М. Теоретические основы механической обработки стеблей лубяных культур: учебное пособие, М.: Легпромбытиздат, 1989.

12. Жуплатова Л.М. Разработка ускоренного инструментального метода оценки степени вылежки льнотресты: авторефер. дисс. ... канд. т. н. Херсон, 1995.

13. Городов В.В., Лазарева С.Е., Лунёв И.Я. и др. Испытание лубоволокнистых материалов. М.: Легкая индустрия, 1969.

14. Пашин Е.Л., Пашина Л.В. Агропромышленные технологии получения льна. Сельскохозяйственное производство: учебное пособие. Кострома: КГТУ, 2001.

15. ГОСТ 24383-89 «Треста льняная. Требования при заготовках». М., Изд-во стандартов, 1997.

## References

1. Rumyantseva I. A., Pashin Ye. L. Sistemy kontrolya parametrov kachestva lnotresty dlya upravleniya protsessom ee pererabotki: monografiya. Kostroma: KGTU, 2014.
2. Petrov S.S. Upravlenie rezhimom raboty myalno-trepalnogo agregata po pokazatelyu otdeleyemosti lnotresty: avtorefer. diss. ... k.t.n. Kostroma, 2007.
3. Spravochnik po zavodskoy pervichnoy obrabotke lna / Pod red. V.N. Kramtsova. M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost, 1984.
4. Kislov Ye.V., Vinchenok N.G., Tarima A.I. O kolichestvennoy otsenke svoystv lnotresty pri optimizatsii rezhimov pererabotki // Nauchno-tehnicheskiy progress v selskokhozyaystvennom proizvodstve: materialy mezhdunarodnoy nauchno-tehnologicheskoy konferentsii. Minsk: Belaruskaya navuka, 2020.
5. Pashin Ye.L., Pashina L.V. Agropromyshlennye tekhnologii polucheniya lna. Proizvodstvo tresty: uchebnoe posobie, Kostroma: KGTU, 2013.
6. Kudryashova T.A. Razrabotka instrumental'nogo metoda opredeleniya tsveta lnovolokna v GOST 24383-80 «Tresta lnyanaya» // Sovershenstvovanie selektsii, tekhnologii vozdelivaniya i pererabotki lna-dolguntsa: tezisy dokladov Vsesoyuznoy konferentsii Torgzhok, 1987.
7. Pashin Ye.L., Zhuplatova L.M., Prima L.I., Shamin V.B. Sposob opredeleniya kachestva materiala, a imenno lnotresty. // AS Ukrayny SU 1170978, G01 № 21/89; Opublikovano 15.08.2000. Byul. № 3.
8. Yefremov A.S. Optimizatsiya protsessa trepaniya pri obrabotke lnotresty v zavisimosti ot ee vlazhnosti i otdeleyemosti: diss. ... k.t.n., Kostro-

ma, 2008.

9. Pashin Ye.L., Vinogradova A.Ye. Sposob opredeleniya otdelyaemosti volokna v stlantsevoy lnyanoy treste // Patent RU № 2324774, D01B 1/00, G01N 33/36; Opublikovano 20.05.20 08.

10. Yefremov A.S., Katkov A.A., Drozdov V.G. Sposob izmereniya otdelyaemosti lnyanoy treste // Patent RU № 2464547, D01B 1/00, G01N 33/36; Opublikovano 20.10.20.

11. Ipatov A.M. Teoreticheskie osnovy mehanicheskoy obrabotki stebley lubyanykh kultur: uchebnoe posobie, M.: Legprombytizdat, 1989.

12. Zhuplatova L.M. Razrabotka uskorenennogo instrumentalnogo metoda otsenki stepeni vylezhki lnotresty: avtoreferat diss. ... k.t.n. Kherson, 1995.

13. Gorodov V.V., Lazareva S.Ye., Lunev I.Ya. i dr. Ispytanie lubovoloknistykh materialov. M.: Legkaya industriya, 1969.

14. Pashin Ye.L., Pashina L.V. Agropromyshlennye tekhnologii polucheniya lna. Selskokhozyaystvennoe proizvodstvo: uchebnoe posobie. Kostroma: KGTU, 2001.

15. GOST 24383-89 «Tresta lnyanaya. Trebovaniya pri zagotovkakh». M., Izd-vo standartov, 1997.





## ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В АГРАРНОМ ВУЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ФГБОУ ВО «ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»)

Комин А.Э., ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Ким И.Н., ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Бородин И.И., ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Уровень развития предприятий агропромышленного комплекса (АПК) значительно уступает не только технико-технологическому состоянию зарубежных производств, но и предприятиям ведущих отраслей РФ, таких как биотехнология и фармацевтика, нефтегазовая промышленность. Одной из причин такого отставания является низкий профессиональный уровень подготовки инженерно-технических работников данных производств. Данные противоречия отчетливо видны при сравнении современных требований, изложенных в федеральных образовательных стандартах высшего образования, и практике подготовки инженерно-технических кадров, действующих во многих вузах России и базирующихся на технике и технологиях конца XX века. Данное отставание привело к тому, что компетенции выпускников в подавляющем большинстве не соответствуют ожиданиям работодателей и современному уровню развития техносферы на отдельных высоконновационных предприятиях. Можно констатировать, что нынешнее состояние российского инженерно-технического контингента предприятий АПК угрожает не только будущему страны, но и существенно ограничивает сегодняшнее развитие технического потенциала этих предприятий, в связи с чем необходимо кардинальное реформирование национальной инженерно-технической школы. В сложившихся условиях система высшего образования обязана гибко реагировать на происходящие трансформации в обществе, чтобы не продолжать готовить «бесплодных бакалавров и магистров». Безусловно, сохранение прежней системы подготовки инженерных кадров не оправдано, поскольку рынок требует инженеров-новаторов, разработчиков высоких технологий и наукоемких производств. Удовлетворить данный спрос можно в основном выпускниками магистратуры, деятельность которых определяет научно-технологический и социально-экономический прогресс общества, а также само функционирование наукоемких производств.

**Ключевые слова:** инженерная подготовка, профессиональная компетентность, инновационное предпринимательство.

**Для цитирования:** Комин А.Э., Ким И.Н., Бородин И.И. Проблемы подготовки инженерных кадров в аграрном вузе (на примере ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия») // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 90-94.

**Введение.** В Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года учитывается необходимость обеспечения комплексного подхода к достижению национальных целей [1, с. 1-4], одной из направлений которой является создание в агропромышленном комплексе (АПК), высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспечении их высококвалифицированными кадрами [2, с. 5-6].

В течение последних пяти лет объем сель-

скохозяйственного производства Приморского края стабильно составляет около 1 % валовой продукции сельского хозяйства РФ, а на долю крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей в настоящее время приходится до 15 % выпуска продукции сельского хозяйства [8, с. 22-24]. Данная стабильность обеспечивается активным развитием предприятий, стремящихся к глубокой переработке сырья и реализации готового продукта. Подавляющее большинство таких предприятий, приобретая комплектные технологические ли-



нии, сталкиваются с рядом проблем, а именно:

- наличие дисбаланса производительности отдельных элементов технологической линии;
- отсутствие стратегии перехода к вырабатываемому ассортименту продуктов;
- низкий научно-инновационный потенциал продукции при увеличении конкуренции;
- пониженный срок эксплуатации технологического оборудования.

Узкопрофильная парадигма мышления обслуживающего персонала ограничивает широкие возможности гибкого синтеза машин, аппаратов и технологических схем при создании новых производственных процессов, а простое копирование готовых решений приводит к низкой конкурентной способности данных предприятий [6, с.10-11].

Необходимость осуществления трансформации производственных мощностей с учетом робототехники, передовых цифровых систем существенно трансформирует классическое представление роли инженера. Новый путь развития, позволяющий значительно снизить нагрузку на сельскохозяйственных товаропроизводителей и организации агропромышленного комплекса, возможен только при наличии способностей к непрерывному обучению сотрудников с расширением персональной ответственности. Быстрая смена технологий, ускоренные темпы технического переоснащения предприятий постоянно ужесточают требования к базовому образованию специалистов, уровню их профессиональных, интеллектуальных, организационных способностей и личностных качеств [4, с. 7-8]. В этой связи требования предприятий АПК к выпускникам вузов давно вошли в противоречие с традиционными методами их обучения.

Данные противоречия отчетливо видны при сравнении современных требований, изложенных в федеральных образовательных стандартах высшего образования, и практике подготовки инженерно-технических кадров, действующих во многих вузах России и базирующихся на технике и технологиях конца XX века. Данное отставание привело к тому, что компетенции выпускников в подавляющем большинстве не соответствуют ожиданиям работодателей и уровню развития техносферы на отдельных предприятиях, т. е. **подготовка инженерных кадров не отвечает масштабным вызовам современности** и не способствует достижению национальных целей [9, с. 11; 10, с. 10-12].

**Цель данной статьи** – заострить внимание профессорско-преподавательского состава аграр-

ных вузов к проблемам, существующим при подготовке инженерно-технических кадров для АПК.

**Проблемы научно-технического образования.** Можно констатировать, что нынешнее состояние российского инженерно-технического контингента предприятий АПК угрожает не только будущему, но и существенно ограничивает сегодняшнее развитие технического потенциала этих предприятий, в связи с чем необходимо кардинальное реформирование национальной технической школы. В сложившихся условиях система высшего образования обязана гибко реагировать на происходящие трансформации в обществе, чтобы не продолжать готовить «бесплодных бакалавров и магистров» [3, с.12]. Безусловно, сохранение прежней системы подготовки инженерных кадров не оправдано, поскольку рынок требует инженеров-новаторов, разработчиков высоких технологий и наукоемких производств. Удовлетворить данный спрос можно в основном выпускниками магистратуры, деятельность которых определяет научно-технологический и социально-экономический прогресс общества, а также само функционирование наукоемких производств.

В настоящее время многие предприятия АПК обладают высоким научно-инновационным потенциалом, причем технический уровень отдельных предприятий превосходит потенциал подобных зарубежных аналогов из стран с развитой рыночной экономикой. Безусловно, особую роль в развитии данных предприятий играет качество и образованность их инженерно-технического персонала, причем коренные изменения происходят в основном за счет развития наукоемких технологий. Сегодня налицо революция в инженерной сфере, что видно на примере стремительного появления новых машин и автоматов, в частности, целой линейке сотовых телефонов, ускорения циклов их производства и сокращения времени их жизни [9, с. 10-12].

В последние годы ведущие инженерные вузы мира, а также промышленные предприятия и правительственные организации обратили внимание на необходимость реформирования инженерного образования и сформулировали свои представления о требуемых компетенциях инженеров [7, с. 215-218]. Благодаря этому стало возможно определить основную задачу инженерного образования как подготовку выпускников, способных планировать, проектировать, производить и применять сложные инженерные объекты, процессы и системы с высокой добавленной стоимостью [4, с. 8-9].

В этой связи задача вузов — это подготовка



выпускников к успешной инженерной деятельности, чтобы они сумели ответить на вызовы современного мира. Для этого они должны обладать теоретическими и практическими знаниями, понимать ответственность перед обществом и иметь склонность к инновациям. Такие компетенции необходимы для повышения уровня производительности, предпринимательства и лидерства в условиях возрастающей технологической сложности объектов и систем. Во всем мире признается, что студентов технических вузов необходимо лучше готовить к будущей профессиональной инженерной деятельности, а это возможно только при условии системного реформирования инженерного образования [10, с. 11].

Сегодня в подготовке инженеров в вузах существует две, на первый взгляд, непримиримые точки зрения. С одной стороны, студенты должны успешно осваивать постоянно увеличивающийся объем знаний. С другой стороны, возрастают понимание того, что для создания реальных объектов, процессов и систем инженеры должны представлять их производство, обладать широким набором личностных и межличностных компетенций, а также уметь работать в команде [4, с. 10-11].

Это противоречие отражает расхождение во взглядах между преподавателями вузов и представителями профессионального инженерного сообщества, явившимися в итоге работодателями выпускников технических вузов. Академическая общественность традиционно подчеркивает важность глубоких технических знаний, а представители промышленности стали более активно выражать озабоченность этим противоречием, обращая внимание на необходимость широкого видения перспективы, акцентирующей внимание на личностных и межличностных качествах, а также навыках создания объектов, процессов и систем [3, с. 9-10].

В результате возникшего диалога между работодателями, правительством и вузами возникло предложение об усовершенствовании инженерного образования и были сформулированы перечни требуемых характеристик современного инженера. В этом списке прослеживается критика инженерного образования в отношении излишней теоретизации, в частности, математике, естественным и техническим наукам и недостаточной подготовки к реальной практике, требующей навыков проектирования, работы в команде и коммуникации.

Такая критика выявила напряженность в решении главных задач современного инженер-

ного образования: подготовить специалистов в определенных технических областях, что предполагает овладение увеличивающимся объемом профессиональных знаний, и одновременно сформировать у выпускников универсальные личностные и межличностные компетенции и навыки создания объектов, процессов и систем.

Применительно к системе высшего образования РФ блок инженерных направлений нуждается в фундаментальных реформах, которые способствовали бы рождению инновационных идей и новых технологических решений [5, с. 28-29]. Прежде всего, разработка и внедрение инноваций требуют определенной структуры внутри вузов, поскольку инновации должны развиваться в содружестве фундаментальных и прикладных наук, а значит, в университете должен функционировать блок фундаментально-прикладных наукоемких производств и не только для обеспечения учебного процесса.

Кроме того, страна, в которой не развиваются высокотехнологичные отрасли производства, а приоритетной деятельностью является экспорт сырья и импорт готовой продукции, вынуждена выстраивать соответствующую этому систему образования, ориентированную лишь на сферу обслуживания и услугния [3, с. 9-10].

Следующей базовой проблемой, сложившейся в отечественной технологической практике, является рассмотрение технологических решений в отрыве от детализации аспектов аппаратурного оформления, анализа возможностей технических систем в конкретных условиях и с определенными характеристиками обрабатываемых сред. В частности, всем хорошо известно, что:

- технологии не знают возможностей оборудования, областей его наиболее эффективного функционирования и физических основ протекающих процессов;

- механики не ориентируются в химических, микробиологических, ферментативных и иных аспектах производства продукции;

- производственный персонал относится к категории работников, не имеющих углубленного, системного, а иногда и профильного образования [4, с. 5-6].

**Ориентация инженерного образования в аграрных вузах.** Известно, что система образования, не связанная с производством, не может готовить специалистов для практической работы. Это влечет за собой не только существенное снижение качества подготовки и девальвацию диплома специалиста со всеми вытекающими последствиями, но и к снижению качественного



состава преподавателей и извращению организации учебного процесса [9, с. 10-11]. Кроме того, вуз вынужден затрачивать огромные ресурсы, чтобы «тянуть» нерадивых студентов, а не заниматься талантливыми учащимися [5, с. 30-31]. Безусловно, ни один, даже самый продвинутый вуз, не может выпускать только гениев, равно как немало выдающихся личностей вышло из стен «слабых» вузов. Здесь важна приоритетная направленность внимания, затрат сил и времени. Допускаем, что на протяжении всего периода обучения должна происходить определенная селекция и отсев неуспевающих студентов.

Современные темпы развития техники и технологий в мире не сопоставимы с возможной скоростью модернизации вуза. Выход из складывающейся ситуации видится в создании современных производственных структур возможно при федеральных или опорных вузах как результат реализации специальной государственной программы, а затем ускоренное «подтягивание» к ним профессионального образования. Как нельзя вовремя подготовлено письмо Минобрнауки России «О направлении разъяснений о возможности создания базовых кафедр в условиях изменения законодательства в сфере практической подготовки обучающихся» (письмо № 05/2014-0). Это позволит более качественно, а самое главное своевременно и в соответствии с запросами работодателей, готовить специалистов.

Следует заострить внимание еще на одной проблеме – слабой материальной базе высшей школы. Особенность качественного технического образования заключается в том, что для него обязательно нужна база, с помощью которой воплощается **проблемно-ориентированный** принцип [4, с. 8-9]. Для усвоения данного принципа следует основную часть аудиторных занятий уделять рассмотрению аспектов, способствующих студентам приобрести практические навыки по выбранному профилю подготовки. В этой связи вуз должен быть сформирован как центр роста инновационной активности региона и отрасли и иметь в своем составе учебно-научно-инновационные структуры, которые позволяют ему интегрироваться с реальным сектором экономики для реализации региональных социально-экономических проблем, а также федеральных и отраслевых программ. Кроме того, это обеспечит тотальное и системное повышение квалификации профессорско-преподавательского состава в условиях реального функционирования новейших техники и технологий. Подготовку инженерных кадров необходимо проводить с учетом факторов, обес-

печивающих инновационное техническое образование и его соответствие современному развитию цивилизации, иначе вузы будут продолжать увеличивать контингент «потерянного поколения» инженеров [3, с.11-12].

Таким образом, для эффективной деятельности в условиях современного производства инженерно-техническим работникам необходимы интегрированные знания особенностей процессов и явлений, протекающих при изготовлении продуктов из сельскохозяйственного сырья. Тенденции развития производства демонстрируют постоянное повышение уровня сложности технологических процессов, в связи с чем предприятия АПК нуждаются в специалистах, способных эффективно эксплуатировать данное оборудование.

Следовательно, одной из наиболее актуальных проблем высшей школы РФ является наличие инженерных программ для подготовки высококвалифицированных специалистов. Это подразумевает, что обучение студентов должно осуществляться при комплексном сочетании научно-исследовательской, опытно-конструкторской и производственной сред с целью овладения ими основных инженерных навыков **«Понимать – Проектировать – Производить – Применять»**, которые сформулированы в перечне требований к компетенциям выпускников инженерных программ и приведены в Инициативе **«Conceive, Design, Implement, Operate»** (CDIO) [7, с. 8-10].

Данная инициатива рассматривает подход к инженерному образованию, который интегрирует личностные, межличностные и профессиональные навыки с дисциплинарными техническими знаниями с целью подготовить инженера, способного к инновациям и предпринимательству. В данной инициативе инженерное образование ставится в контексте инженерной деятельности, которая включает планирование, проектирование, производство и применение, т.е. полный жизненный цикл инженерных процессов, продуктов и систем.

Безусловно, современное инженерное образование должно быть не догоняющим, а опережающим, а значит, необходимо обучать не только тому, что существует в современном производстве, а научить прогнозировать тенденции развития данного производства [10, с. 10-11]. Для этого необходимо знать и понимать проблемы современного производства, а также решать их в процессе технического развития предприятия. Поэтому основной акцент в разработанном профиле был сделан на формирование исследовательской компетентности студентов путем обучения



основным методам анализа, расчета и моделирования технологических процессов и аппаратов пищевых производств.

**Заключение.** Таким образом, только применение научных и инженерных инноваций позволит эффективно функционировать предприятию в высокой конкурентной среде. В этой связи необходимо четко понимать, что **иной альтернативы и тем более особого пути у РФ не может быть**. Низкое качество отечественной продукции различных отраслей и экономическая неэффективность перерабатывающих предприятий в последние десятилетия были связаны с ограниченным использованием современных международных достижений и опыта. Мировые тенденции развития перерабатывающих производств демонстрируют постоянное повышение уровня сложности технологических процессов и систем, в связи с чем аспекты грамотной организации производства, разработки продукции, исследовательской и инновационной деятельности и лабораторной практики служат гарантами адекватных решений и основой успеха компаний на рынке. Сегодня пищеперерабатывающие предприятия должны стать одним из лидеров своей отрасли экономики, причем высокотехнологичной и наукоемкой отраслью, чтобы выстоять в конкурентной среде.

#### Список используемой литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года".
2. Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2020 N 993-р «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Антоненко С. Новая генерация российских инженеров: потерянное поколение? // Качество образования. 2014. № 3. С. 7–13.
4. Бредихин С.А., Ким И.Н., Ткаченко Т.И. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств. СПб.: Лань, 2019.
5. Волчекевич Л. Огранка таланта или бусировка нерадивых // Высшее образование в России. 2004. № 5. С.27-35.
6. Комин А.Э., Ковальчук Г.В. Проблемы повышения качества подготовки специалистов в аграрном вузе // Актуальные проблемы агробразования в Азиатско-Тихоокеанском регионе: проблемы и перспективы: сборник научных статей по материалам международной

научно-методической конференции. Приморский край, Уссурийск: ПГСХА, 2011. С.7-14.

7. Кроули Э.Ф., Малмквист Й., Остлунд С. и другие. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Перевод с английского под редакцией А. Чучалина. М.: ВШЭ, 2015.

8. Современное состояние сельского хозяйства Приморского края: аналитическая записка. Приморскстат, 2019.

9. Халмурадов Р.И. Высшее образование: критерии и показатели качества // Высшее образование сегодня, 2019. № 4. С.10-17.

10. Шухов В.Ф. Инженер современной России. Уроки профессиональной династии // Alma mater, 2019. № 3. С. 8-18.

#### References

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года"
2. Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2020 N 993-р «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбокомплексов Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Antonenko S. Novaya generatsiya rossiyskikh inzhenerov: poteryannoe pokolenie? // Kachestvo obrazovaniya, 2014. №3. S. 7–13.
4. Bredikhin S.A., Kim I.N., Tkachenko T.I. Tekhnologicheskoe oborudovanie rybopererabatyvayushchikh proizvodstv. SPb.: Lan, 2019.
5. Volchkevich L. Ogranka talanta ili buk-sirovka neradivых // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2004. № 5. S.27-35.
6. Komin A.E., Kovalchuk G.V. Problemy povysheniya kachestva podgotovki spetsialistov v agrarnom vuze // Aktualnye problemy agroobrazovaniya v Aziatsko-Tikhookeanskem regione: problemy i perspektivy: sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii Primorskiy kray, Ussuriysk: PGSKhA, 2011. S.7-14.
7. Krouli E.F., Malmkvist Y., Ostlund S. i druge. Pereosmyslenie inzhenernogo obrazovaniya. Podkhod CDIO / Perevod s angliyskogo pod redaktsiey A. Chuchalina. M.: VShE, 2015..
8. Sovremennoe sostoyanie selskogo khozyaystva Primorskogo kraya: Analiticheskaya zapiska. Primorskstat, 2019.
9. Khalmuradov R.I. Vysshee obrazovanie: kriterii i pokazateli kachestva // Vysshee obrazovanie segodnya, 2019. № 4. S.10-17.
10. Shukhov V.F. Inzhener sovremennoy Rossii. Uroki professionalnoy dinastii // Alma mater, 2019. № 3. S. 8-18.



## МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ КАК ОДИН ИЗ КОМПОНЕНТОВ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Корнилова Л. В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье речь идет о необходимости использования межпредметных связей при обучении иностранному языку, что является одним из важнейших требований современного образовательного процесса. Актуализация знаний из различных предметов и их интеграция способствуют выработке наиболее целесообразных действий на занятиях по иностранному языку. В работе подчеркивается, что принцип межпредметности способствует реализации других принципов в обучении: активности и сознательности; единства обучения и воспитания; систематичности и последовательности принцип связи обучения с будущей профессиональной деятельностью и другие. По мнению автора, ориентация профессорско-преподавательского состава на межпредметные связи вырабатывает в педагогическом коллективе магистральную линию, общую тенденцию, стратегию учебно-воспитательного процесса. Межпредметные связи в согласованной коллективной работе могут стать принципом конструирования дидактической системы. В дидактической системе, построенной на принципе межпредметности, перестраиваются все этапы деятельности преподавателя и студента. Обучающая деятельность учителя и учебно-познавательная деятельность студентов имеют общую процессуальную структуру: цель – мотив – содержание – средства – результат – контроль. Под влиянием межпредметных связей содержание этих звеньев и способы их реализации приобретают специфику. Данные связи разрешают существующее в предметной системе обучения противоречие между разрозненным по предметам усвоением знаний студентами и необходимостью их синтеза, комплексного применения в практике и в трудовой деятельности. Умение комплексного применения знаний, их синтеза, переноса идей и методов из одной отрасли знаний в другую лежит в основе творческого подхода к научной и практической деятельности выпускника вуза в современных условиях.

**Ключевые слова:** межпредметные связи, образовательные потребности, практико-ориентированное обучение, конструирование дидактической системы.

**Для цитирования:** Корнилова Л. В. Межпредметные связи как один из компонентов компетентностного подхода при обучении иностранному языку // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 95-98.

**Введение.** Новая образовательная парадигма, призванная обеспечить современные образовательные потребности, предполагает существенные изменения в высшей школе. Перед вузами стоит задача обеспечить такое образование, которое гарантирует выпускнику социальную устойчивость и мобильность, условия для его самоопределения и саморазвития. Эти социальные требования обусловили глубокие качественные изменения в отечественном высшем образовании, направленные на реализацию личностно-ориентированного подхода в образовательном процессе. Ориентация на личность студента определяет и концепцию языкового образования. Глобальной целью становится развитие языковой личности, а одной из приоритетных задач ее фор-

мирования – развитие автономности и креативности обучающегося в процессе освоения языка культуры, как способности, обеспечивающей готовность личности к непрерывному языковому образованию в целях межкультурного взаимодействия в различных сферах деятельности, в том числе и профессиональной.

Эффективное владение иностранным языком предполагает, прежде всего, умение работать над изучением языка, поддерживать и постоянно пополнять свои знания, совершенствовать умения, развивать коммуникативную и информационную культуру. Студент должен быть уверен в том, что все эти знания и навыки ему понадобятся. Для того чтобы применение на практике языковых знаний, умений и навыков являлось планомер-



ным и своевременным, необходима системная работа над иностранным языком. В этом процессе чрезвычайно важна роль их закрепления и практического применения. Межпредметные связи призваны осуществить практико-ориентированное обучение иностранному языку, которое основывается на овладении предметным знанием в процессе практической деятельности.

**Цели и задачи исследования.** Цель данного исследования определяется необходимостью поиска взаимодействия между учебными дисциплинами, что является одним из важнейших требований современного образовательного процесса. Принцип межпредметных связей позволяет раскрыть многоаспектные объекты учебного познания. Перед преподавателями ставится очень сложная задача: подготовить конкурентоспособного специалиста не только в сфере профессиональной компетенции, но и заложить основу для формирования мультикультурной компетенции. В современных условиях принцип межпредметных связей представляется как обязательное требование к содержанию и организации учебно-воспитательного процесса и познавательной деятельности студентов. Для осуществления цели поставлены следующие задачи: определить группу умений, необходимых квалифицированному специалисту, сформулировать суть понятия междисциплинарного учебно-методического комплекса, выявить компоненты учебно-методического комплекса по обучению иностранному языку в сфере профессиональных коммуникаций.

**Методы исследования.** Поставленные задачи предполагают проведение исследования на уровне метода теоретического анализа научной литературы по методике преподавания иностранных языков, обобщения передового опыта обучения иностранным языкам, а также опыта пробного обучения и педагогического эксперимента, опытного обучения.

**Постановка проблемы.** Совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции необходимо для решения современных академических, культурных, научных и профессиональных задач и предполагает академическое и профессиональное взаимодействие. Академическое и профессиональное взаимодействие включает в себя ситуативно-обусловленную коммуникацию, научную работу, культурные обмены, профессиональное совершенствование. Использование иностранного языка для академического и профессионального взаимодействия предусматривает также применение современных коммуникативных технологий на иностранном языке.

В соответствии с требованиями к подготовке магистрантов в сельскохозяйственном вузе владение иностранным языком рассматривается как одна из общеобразовательных и общекультурных компетенций. В условиях интенсивного международного сотрудничества специалистов аграрной сферы иностранный язык рассматривается как инструмент совершенствования профессиональных компетенций в различных видах профессиональной деятельности.

В современных условиях принцип межпредметных связей представляется как обязательное требование к содержанию и организации учебно-воспитательного процесса и познавательной деятельности студентов. Он способствует:

- 1) формированию системности знаний на основе развития ведущих общенациональных идей и понятий (образовательная функция межпредметных связей);
- 2) развитию системного и диалектического мышления, гибкости и самостоятельности ума, познавательной активности и интересов студентов (развивающая функция межпредметных связей);
- 3) формированию правильного мировоззрения, политехнических знаний и умений (воспитательная функция межпредметных связей);
- 4) координации в работе преподавателей различных дисциплин, их сотрудничеству, выработке единых педагогических требований, единой трактовки общенациональных понятий, согласованности в проведении комплексных форм организации учебного процесса (организационная функция межпредметных связей).

Обучение в сельскохозяйственном вузе на современном этапе реализуется как целостный учебно-воспитательный процесс, имеющий общую структуру и функции. Функция обучения – это качественная характеристика учебно-воспитательного процесса, в которой выражена его целенаправленность и результативность в формировании будущего специалиста в области сельского хозяйства. Межпредметные связи способствуют реализации всех функций обучения: образовательной, развивающей и воспитывающей. Эти функции развиваются во взаимосвязи, взаимно дополняют друг друга. Межпредметные связи разрешают существующее в предметной системе обучения противоречие между разрозненным по предметам усвоением знаний студентами и необходимостью их синтеза, комплексного применения в практике и в трудовой деятельности. Умение комплексного применения знаний, их синтеза, переноса идей и методов из одной отрасли знаний в другую лежит в основе творческого подхода к



научной и практической деятельности выпускника вуза в современных условиях.

Иностранный язык – предмет изучения и в то же время важное средство общения и познания. Эти особенности языка открывают широкие возможности для его связей с различными предметами учебного плана. Иностранный язык, как никакой другой учебный предмет, открыт для использования содержания из различных областей знания, содержания других учебных предметов.

Актуализация опорных знаний из различных предметов и их интеграция, синтез, обобщение в процессе переноса знаний при решении межпредметных задач способствует выработке наиболее целесообразных действий в конкретных условиях. Принцип межпредметности способствует реализации других принципов в обучении: 1) активность и сознательность; 2) единство обучения и воспитания; 3) систематичность и последовательность; 4) научность; 5) индивидуальный подход и коллективная деятельность; 6) связь обучения с будущей профессиональной деятельностью.

Учитывая важность этих моментов, необходимо:

1) координировать программы по иностранному языку и другим дисциплинам, обеспечивать информативную значимость материалов для студентов;

2) обеспечивать целенаправленность в организации работы по овладению студентами учебными умениями общими для других дисциплин, в том числе, иностранного языка и по дальнейшему применению знаний, полученных студентами в курсе иностранного языка.

Следует отметить, что практика использования межпредметных связей позволяет говорить о наличии резервов для их использования. Таким образом, в настоящий момент проблема межпредметных связей в обучении иностранному языку состоит в том, чтобы разрешить противоречия между потенциальными возможностями межпредметных связей и эпизодическим характером их использования, что стимулирует к поиску новых путей реализации межпредметных связей. Тесная взаимосвязь языкового материала с материалом по направлению обучения позволяет студентам лучше осваивать оба аспекта и применять знания и умения в конкретных ситуациях, моделирующих будущую профессиональную деятельность.

Межпредметные связи как самостоятельный принцип определяют целевую направленность всех компонентов процесса обучения (его задач,

содержания, методов, средств, результатов) на формирование будущего специалиста. Ориентация профессорско-преподавательского состава на межпредметные связи вырабатывает в педагогическом коллективе магистральную линию, общую тенденцию, стратегию учебно-воспитательного процесса. Межпредметные связи в согласованной коллективной работе могут стать принципом конструирования дидактической системы. Такая система может иметь локальный характер, то есть ограничиваться рамками одной учебной темы и охватывать несколько тем, связанных общими для ряда дисциплин ведущими идеями, объединять группу учебных курсов, решаящих комплексную межпредметную проблему. Так, например, представляется важным учитывать при отборе материала актуальность содержания текстов, что возможно при постоянных консультациях со специальными кафедрами. При этом необходимо уделять внимание не только фактическому материалу, но и форме его предъявления. «Преподавателю для реализации тактических целей необходимо: структурировать курс, осуществлять подбор учебного материала для необходимых разделов, выбирать форму проведения занятия» [1, с. 63].

В дидактической системе, построенной на принципе межпредметности, перестраиваются все этапы деятельности преподавателя и студента. Обучающая деятельность учителя и учебно-познавательная деятельность студентов имеют общую процессуальную структуру: цель – мотив – содержание – средства – результат – контроль. Под влиянием межпредметных связей содержание этих звеньев и способы их реализации приобретают специфику.

На первом этапе деятельности (целевом) преподаватель ставит общепредметную цель, которая отражает общие учебно-воспитательные задачи. При этом важно направить внимание и активность студента не только на усвоение новых знаний и способов деятельности, но и на развитие качеств личности, его способностей и интересов.

Следующий этап – побудительный, на котором преподаватель стимулирует познавательный интерес студентов к мировоззренческим, аксиологическим, знаниям, к обобщению понятий из смежных предметов. Он подчеркивает практическую и личную значимость для студента успеха в предлагаемой деятельности по изучению комплексных межпредметных проблем.

На следующем этапе путем введения нового материала раскрывается содержательная сторона деятельности. Одновременно с этим выпол-



няются действия актуализации, переноса, синтеза, оценки значимости новых выводов, их речевого закрепления. Познавательные умения совершенствуются во взаимосвязи с коммуникативными, организационными, речевыми, творческими и практическими, стимулируя мотивацию учебной деятельности студентов.

На результативном этапе формируются выводы, отмечаются организационные успехи деятельности на основе межпредметных связей. Контролирующий этап позволяет студентам произвести самооценку и самоконтроль умений синтеза знаний и их комплексного применения на практике, намечают перспективы дальнейшей работы в отмеченном направлении.

При реализации межпредметных связей как принципа обучения обогащается содержание каждого из видов деятельности студентов, усложняются способы его действий, усиливаются коммуникативные связи. Это представляется очень важным, поскольку дисциплина «Иностранный язык», будучи изолированной от практического применения, многим студентам кажется скучной.

Опыт работы с магистрантами направления «Агроинженерия» по профилю «Технический сервис в АПК» показывает большое образовательное и практическое значение межпредметных связей при обучении иностранному языку. В рабочую программу данного направления входит дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций». Курс по данной дисциплине разработан с учетом междисциплинарного подхода в тесном сотрудничестве со специалистами выпускающей кафедры. В процессе разработки программы отводится важное место практике взаимных консультаций. Преподаватели иностранного языка осваивают базовую информацию по дисциплине, а преподаватели выпускающей кафедры возвращаются к практике языка, который они изучали ранее. Таким образом, обучение студентов носит коммуникативно-ориентированный и профессионально направленный характер.

Использование проектной технологии в работе по данной дисциплине представляется очень продуктивным. В ходе работы над проектным заданием усиливается мотивация студентов, поскольку он становится центром происходящего в образовательном процессе. Они осознают, что не только накапливают определенные знания, умения и опыт, но и фактически используют их в конкретной реальной ситуации. Студенты в действительности принимают на себя ответственность за процесс и результат учебной деятельности, причем как индивидуальную, так и коллек-

тивную. Они осознают и свою свободу в процессе творческого поиска решения реальных проектных задач. Все это создает условия для продуктивной учебной деятельности по овладению предметным знанием, развития личностных качеств студента, его социализации.

**Заключение.** Этот формат организации студенческой учебной деятельности по принципу межпредметных связей достаточно продуктивно используется, лишь с той разницей, что в нынешних обстоятельствах реализация происходит частично в дистанционном формате и предполагает существенную самостоятельную подготовку студентов. При этом, на данный момент, сотрудничество профильных факультетов с кафедрой иностранных языков практически постоянно поддерживается. Таким образом, тематически и контекстуально курсы профильных дисциплин синхронизируются с тематикой проводимых мероприятий и, по мнению автора, обогащают содержание учебной деятельности.

#### Список используемой литературы

1. Иванова Л.Г. Личностно-ориентированный подход в обучении по ФГОС // Образование и наука в России и за рубежом. 2018. № 6 (Vol. 41).
2. Корнилова Л.В. Об использовании межпредметных связей на уроках иностранного языка // Актуальные проблемы экономики, торговли, управления: сборник материалов научно-практической конференции. Иваново: Ивановский филиал РГТЭУ, 2012. С. 417-421.
3. Корнилова Л.В. Проектная методика обучения иностранным языкам в экономическом вузе» // Сборник докладов международной интернет-конференции, посвященной 200-летию академика И.А. Срезневского. Ярославль, 2012. С. 277-283.

#### References

1. Ivanova L.G. Lichnostno-orientirovannyj podhod v obuchenii po FGOS // Obrazovanie i nauka v Rossii i za rubezhom. 2018. № 6 (Vol. 41).
2. Kornilova L.V. Ob ispolzovanii mezhpredmetnykh svyazey na urokakh inostrannogo yazyka // Aktualnye problemy ekonomiki, torgovli, upravleniya: sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ivanovo: Ivanovskiy filial RGTEU, 2012. S. 417-421.
3. Kornilova L.V. Proektnaya metodika obucheniya inostrannym yazykam v ekonomicheskom vuze»//Sbornik dokladov mezhdunarodnoy internet-konferentsii, posvyashchennoy 200-letiyu akademika I. A. Sreznevskogo. Yaroslavl, 2012. S. 277-283.



## ИВАНОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ДОБРОВОЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО ОХОТНИКОВ в 1940–1950-е гг.

Соловьев А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Статья посвящена Ивановскому областному добровольному обществу охотников, которое сохранило и восстановило основные охотугодья Ивановского региона сразу после завершения Великой Отечественной войны. Проанализированы основные направления деятельности данного общества охотников в 1940–1950-е гг. В статье показан вклад, внесенный охотничьей организацией в сохранение и развитие охотничьих и рыбных богатств области. Отражена роль охотников в восстановлении многих видов животных и рыб в регионе. Изучена история развития охотничьего собаководства в Иванове и области. После тяжелейшей войны энтузиастам-охотникам пришлось восстанавливать охотничье хозяйство Ивановской области почти с нуля. Были нарушены прежние связи, в разы сократилось поголовье диких зверей и птиц, практически не соблюдались никакие правила охоты и рыбной ловли. Именно члены Ивановского добровольного общества охотников проделали огромную работу, чтобы нормализовать ситуацию в охотничьих и рыболовных угодьях. Уже в первые послевоенные годы они обоснованно заговорили о необходимости проведения массовых биотехнических мероприятий в лесах Ивановского региона. В статье проанализированы первые послевоенные нормативно-правовые акты, регулирующие охоту и рыбную ловлю, а также направленные на сохранение и преумножение численности промысловых животных и рыб. Все дикие животные объявились государственной собственностью. Разрешался исключительно непромысловый лов рыбы для личного потребления. Лов промысловыми орудиями рыбакам-единоличникам разрешался только на отдельных водоемах, но с условием обязательной сдачи рыбы государству по договорам. В статье подчеркивается большой вклад членов добровольного общества охотников в процесс уничтожения волков, вред от которых народному хозяйству исчислялся сотнями тысяч рублей. Отмечается, что кроме вопросов сохранения и воспроизводства рыбы и диких зверей, общество охотников активно способствовало развитию «кровного» охотничьего собаководства.

**Ключевые слова:** охота, общество охотников, охотничьи угодья, рыбная ловля, охотничье собаководство, Ивановская область.

**Для цитирования:** Соловьев А.А. Ивановское областное добровольное общество охотников в 1940–1950-е гг. ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 99–104.

**Введение.** В условиях Великой Отечественной войны деятельность Ивановского областного добровольного общества охотников естественным образом стала менее активной. Все мысли членов общества были о победе. Времени для занятия спортивной любительской охотой и рыбалкой просто не было. В годы войны, защищая Родину, охотники стали замечательными снайперами, разведчиками, партизанами. Данная статья является второй из серии публикаций, посвященных истории Ивановского об-

ластного общества охотников и рыболовов [1].

**Цели и задачи исследования.** Цель – проанализировать основные направления деятельности Ивановского областного добровольного общества охотников в 1940–1950-е гг. Достижению поставленной цели будет способствовать решение следующих задач: показать вклад, внесенный охотничьей организацией, в сохранение и развитие охотничьих и рыбных богатств области; отразить ее роль в восстановлении многих видов животных и рыб в регионе; изучить историю развития охот-



ничьего собаководства в Иванове и области.

После завершения Великой Отечественной войны охотничье хозяйство Ивановской области пришлось восстанавливать почти с нуля. Были нарушены прежние связи, в разы сократилось поголовье диких зверей и птиц, практически не соблюдались никакие правила охоты и рыбной ловли. Предстояла большая работа, чтобы нормализовать ситуацию в охотничьих и рыболовных угодьях. Правомерно заговорили о необходимости проведения массовых биотехнических мероприятий.

Общественной организацией, которая объединила в своих рядах настоящих любителей охоты и рыбной ловли, подлинных энтузиастов своего дела, стало Ивановское областное добровольное общество охотников. Во второй половине 1940-х гг. председателем этого общества являлся П.С. Рязанцев, в начале 1950-х гг. его сменил П.К. Карпов.

В военные и первые послевоенные годы в Ивановской области значительно сократилась популяция барсука. Существовало поверье, что барсучье сало обладает целебными свойствами. Многим хотелось поправить здоровье, исцелить военные раны. В 1955 г. был введен полный запрет на отстрел барсука на территории области.

Заметно снизилась после войны численность енотовидной собаки (или уссурийского енота). Впервые данный вид животных появился в Ивановской области (прошел процесс акклиматизации) в 1936 г. С 1947 г., когда установили, что енотовидная собака наносит вред пернатой дичи, на неё стала возможна ограниченная охота (по лицензиям). В 1958 г. были сняты все ограничения на отстрел этого зверя.

После Великой Отечественной войны значительно сократилось поголовье горностая и ласки. Поэтому с 1952 г. ввели полный запрет на их отстрел. Это частично восстановило их численность в последующее десятилетие.

С 1957 г. запрещенной на территории области стала охота на выхухоль, занесенную в Красную книгу СССР как редкий и исчезающий вид, хотя ещё в 1951 г. её численность составляла 11 тыс. голов. К середине 1980-х гг. выхухоль сохранилась только в Клязьминском заказнике, да и здесь число этого редкого зверька не превышало 500 особей [2, с. 45].

Изменилась в послевоенную пору в Ивановской области и популяция белки. Раньше здеш-

ние леса заселяла белка северо-центрального кряжа, у которой была толстая мездра и грубый мех с обилием рыжих тонов. С сезона 1948-1949 гг. в восточных районах области появилась белка северо-печорского кряжа с более тонкой мездрой, мягким менее рыжим мехом. К началу 1950-х гг. эта печорская белка полностью вытеснила другую породу с территории Ивановского края.

В 1952 г. в Лухском районе акклиматизировали ондатру. Затем начали осуществлять её внутриобластное расселение. В некоторые районы ондатра проникла сама. В связи с высокой плодовитостью её поголовье росло достаточно быстро, и через пару десятков лет ондатру можно было уже видеть во всех районах области. С 1959 г. на неё был открыт промысел [3, с. 264].

Численность выдры в Ивановской области во второй половине 1940-х – начале 1950-х гг. постоянно возрастала, хотя и медленно. В связи с тем, что в водоемах стали разводить промысловую рыбу – карпа, то выдра стала приносить вред. Поэтому с 1954 г. на неё разрешили лицензионную охоту.

Много усилий в Ивановском крае было положено на восстановление поголовья речных бобров. Реакклиматизация бобра началась в 1940 г. в Клязьминском заказнике. Туда из Воронежского заповедника завезли по одним данным всего 6 бобров (3 пары), по другим – 8 бобров (4 пары). Интенсивное же расселение бобров началось с 1954 г. В 1954 г. в области их было 270 голов, 1957 – 360, 1959 – 535.

Кабан ещё в конце XIX в. на территории современной Ивановской области стал очень редок. В послевоенные годы кабанов реакклиматизировали в Московской, Владимирской и Ярославской областях. Оттуда они начали постепенное расселение в Ивановском крае. Еще в 1949 г. в Южском районе зафиксировали первое появление кабана. В 1952 г. там же была замечена самка с поросятами. Затем 13 лет кабаны в Ивановской области не встречались и появились только в 1960-е гг. [2, с. 49].

В последней четверти XVIII в. лоси во Владимирской губернии остались только во Владимирском и Муромском уездах. К концу XIX в. они встречались исключительно редко. С 1920-х гг. в условиях строжайшей охраны началось увеличение числа этих животных. В послевоенные годы



процесс восстановления стада лосей в Ивановской области хотя и шел, но весьма медленно. В 1950 г. их насчитывалось 1050 голов.

В годы Великой Отечественной войны волки расплодились в Ивановском крае. В 1940-1950-е гг. совокупный убыток от волков в Ивановской области составлял в некоторые годы по 50 тыс. руб. (в старых деньгах до реформы 1961 г.). То, что волк – это злейший враг животноводства и охотничьего хозяйства, было очевидно. Ущерб от каждого волка в среднем исчислялся 5 тыс. руб. При истреблении этого серого хищника члены Ивановского областного добровольного общества охотников использовали капканы, пахучие приманки (отметим следующие интересные приманки: майские жуки в масле, печень и легкое животных с аниром). Также они практиковали охоту на волков с флагштаками и в логовищах-гнездах.

Впервые метод замкнутого круга при затяжке

волков флагштаками был использован в 1936 г. Василием Михайловичем Хартулари и опробован в ряде областей СССР. Метод оправдал себя. Одна бригада волчатников из пяти человек за зиму стала отстреливать по 35 и более волков [2, с. 51].

Безусловно, главный доход в 1940-1950-е гг. охотники получали от сдачи пушнины. Интересно проследить удельный вес отдельных видов пушных зверей в процентах к общей сумме заготовки пушнины. Например, в 1951-1955 гг. эти цифры выглядели следующим образом: шкурки крота давали 28,6 % от общего дохода, лисицы – 21,6 %, енотовидной собаки – 15,1 %, белки – 13,4 %, куницы – 5,1 %, зайца-беляка – 4,3 %, хоря – 3,5 %, норки – 2,5 %, зайца-русака – 2,3 % [2, с. 58].

Количество добытого пушного зверя в 1940-1950-х гг. охотниками Ивановской области наглядно видно из таблицы 1 [2, с. 59].

**Таблица 1 – Добыча пушных зверей в Ивановской области по пятилеткам в 1946-1960 гг.**

Виды животных	1946-1950	1951-1955	1956-1960
Крот	44 5857	574 814	768 518
Выхухоль	2 754	3 150	342
Белка	163 205	141 017	120 212
Заяц-беляк	31 117	31 807	14 367
Заяц-русак	19 396	13 714	6 047
Ондратра	0	31	257
Барсук	407	181	11
Выдра	2	49	148
Куница лесная	705	1 224	1 606
Горностай	118	17	4
Ласка	38	10	1
Волк	556	246	143
Лисица	12 243	9 904	8 746
Енотовидная собака	2 598	3 997	3 042
Норка	1 356	1 275	1 831
Хорь	6 123	5 854	7 546

В 1957 г. исполком Ивановского областного Совета депутатов трудящихся принял решение «О правилах производства охоты и ведения охотничьего хозяйства на территории Ивановской области». Согласно этим правилам все дикие животные объявлялись государственной собствен-

ностью [4]. Этот документ регулировал охоту и был направлен на сохранение и преумножение численности промысловых животных.

До 1962 г. в области существовало всего пять охотничьих хозяйств. Все остальные территории являлись угодьями общего пользова-



ния, в которых могли охотиться все желающие граждане. Причем охоту можно было осуществлять в любом районе.

Ивановское областное добровольное общество охотников организовало 16 особых охотничьих участков в области. Их еще называли «егерски-ми». Например, один из них находился слева от Уводьского водохранилища. Второй – на границе Ивановского и Фурмановского районов и т.д.

На охоту в угодьях, закрепленных за государственными, кооперативными, общественными организациями, требовалось разрешение данных организаций. Охотничьи билеты в 1940-1950-е гг. выдавало Ивановское областное добровольное общество охотников, а также заготконторы райпотребсоюзов.

По правилам охоты 1957 г. она была разрешена подросткам с 14 лет, с огнестрельным оружием – с 16 лет. Запрещалось охотиться в определенные сроки и в 5-километровой зоне вокруг Иванова. Существовал запрет на некоторые способы охоты, вводились нормы добычи животных и пернатой дичи. Полностью был запрещен отстрел следующих зверей и птиц: лося, кабана, бобра, куницы, выдры, енота, барсука, ондатры, глухаря, куропатки. Практиковалась охота по лицензиям. За отстрел волка платили 500 руб., за рысь – 225 руб.

Размеры штрафов за незаконную охоту и отлов животных и птиц во второй половине 1950-х гг. выглядели так: за лося – 5 тыс. руб., бобра – 1500 руб., кабана – 500 руб., зайца-русака – 50 руб., барсука – 200 руб., глухаря или гуся – 100 руб. За каждое изъятое из гнезда диких птиц яйцо предусматривался штраф 3-5 руб. [4].

На территории заказников, расположенных в Ивановской области, на все или некоторые виды дичи охота запрещалась на срок до 10 лет. Например, в Клязьминском заказнике, находящемся на границе Ивановской и Владимирской областей, в долине Клязьмы, до 1951 г. размещался заповедник. Позднее здесь создали заказник для охраны выхухоли и бобра. Остальные заказники в области были созданы в конце 1960-х – начале 1970-х гг.

Ивановское областное добровольное общество охотников продолжало вести большую работу по развитию кровного охотничьего собаководства в области. Естественно, в годы Великой Отечественной войны количество породистых охотничьих собак резко сократилось.

После некоторого естественного перерыва, связанного с войной, продолжилось проведение областных выставок охотничьих собак, организаторами которых выступало Ивановское областное добровольное общество охотников. Призы предоставляли Управление по делам охотничьего хозяйства и Облпотребсоюз.

Традиционно в 1940-1950-е гг. областные выставки охотничьих собак проходили в мае в Иванове (в саду Большой Ивановской мануфактуры на пр. Ленина). Чтобы записать собаку для участия в выставке, хозяин должен был заплатить от 5 до 15 руб.

По итогам проводимых выставок составлялась Областная подсобная родословная книга охотничьих собак (ПРКОС). В книгу вносились все породистые (кровные) охотничьи собаки по достижении ими 3-х месячного возраста [5; 6; 7].

Большую роль в первых послевоенных выставках охотничьих собак сыграли опытные судьи – кинологи 1-й и республиканской категории И.К. Фирстов и С.В. Боголюбов. Иван Капитонович Фирстов неоднократно являлся ответственным секретарем выставочного комитета. Появились в Ивановском добровольном обществе охотников и новые судьи. Например, И.В. Савельев и В.Н. Колесов неоднократно привлекались к работе на выставках в Москве и Владимире.

Самыми быстрыми темпами в послевоенные годы происходило увеличение числа гончих. По сравнению с 1940 г. в 1948 г. их стало в 1,5 раза больше. В восстановлении породы русской гончей решающая роль в 1940-1950-е гг. принадлежала питомнику областной contadorы «Заготживсырье», которая располагалась в пустоши Вичугово Комсомольского района. Из 39 собак на выставке 1948 г. 32 собаки были из этого питомника. В общей сложности гончие Комсомольского района получили 4 малые золотые, 12 больших серебряных и 16 малых серебряных медалей. Отдел лаек на выставке 1948 г. был даже лучше, чем в 1940 г. Если в 1940 г. золотые и большие серебряные медали получили 7 лаек из 20 (т.е. 1/3 часть), то в 1948 г. – 8 лаек из 16 (т.е. 50 %).

Кроме областных выставок охотничьих собак, Ивановское областное добровольное общество охотников проводило также полевые испытания гончих. Подобные состязания проводились в августе и сентябре 1947 г. соответственно близ Комсомольска (у деревень Спас-



ское и Козлеково) и около д. Иваньково Шуйского района, в подготовке последних большая организационная роль принадлежала Шуйскому районному обществу охотников. В конце сентября 1947 г. близ д. Андреево Ивановского района успешно прошли испытания лаек по белке. Подобные мероприятия постепенно превратились в ежегодные.

Естественно, в послевоенные годы произошли определенные изменения, имевшие непосредственное отношение к любителям рыбной ловли. В 1947 г. были обновлены «Правила рыболовства и охраны рыбных запасов в водоемах Ивановской области».

Данные правила распространялись на реки: Волга, Клязьма, Унжа, Нерль, Немда, Лух и др., а также их притоки. В них разрешался исключительно непромысловый лов рыбы для личного потребления (без права торговли). Правом бесплатной рыбной ловли здесь пользовались все трудящиеся. Лов мог производиться ручными удочками и сачками, а также кругами диаметром не более 1 метра и «пауками» (диаметр которых не превышал 1,5 метра).

Лов промысловыми орудиями рыбакам-единоличникам разрешался только на водоемах и участках, не закрепленных за Госрыбпромом, да и то с условием обязательной сдачи рыбы государству по договорам. Категорически запрещался лов во время нереста (с 1 мая по 1 июня). Нельзя было ловить рыбу меньше определенного размера. Например, для стерляди – это 26 см, судака – 22 см, сазана – 21 см, леща – 18 см, язя – 16 см, линя – 14 см и т.д. Пойманную рыбу меньших размеров следовало в обязательном порядке живой выпускать в воду. Запрещалось применять на рыбалке взрывчатые, отравляющие или одуряющие рыбу вещества, а также огнестрельное оружие и острогу. Не позволялось устраивать завалы и заграждения в водоемах. За несоблюдение правил рыбной ловли старший инспектор рыбнадзора имел право наложить на нарушителей штраф до 300 руб., а районные инспектора – до 100 руб. с оборотом незаконного улова [8].

Силами Ивановского областного добровольного общества охотников во второй половине 1940-х – начале 1950-х гг. проводились различные соревнования как по подледному лову, так и лову летней удочкой. Энтузиастов-рыболовов в Ивановской области всегда хватало.

Наиболее активно подледная ловля на удочку проходила на Уводском водохранилище, реке Талке, Валдайском, Рубском, Серковском и других озерах. Рыбная ловля являлась не только увлекательным видом спорта, но и отличным активным отдыхом.

Например, на городских соревнованиях рыболовов-любителей по подледному лову весной 1957 г., проходящих на Уводском водохранилище, близ д. Конохово, победителем стала первая сборная Ивановского государственного химико-технологического института во главе с заведующим кафедрой физвоспитания Н.И. Шестаковым. В личном зачете победил В. Ельмашов (представитель фабрики имени рабочего Ф. Зиновьева). Рекорд же данных соревнований принадлежал А.И. Шашлову (монтеру Ивгоркомхоза), который поймал окуней весом 800 и 700 г [9].

Ивановское областное добровольное общество охотников делало немало для разведения и сохранения различных видов рыб. Так, в 1947 г. в Уводское водохранилище было выпущено 200 производителей-лещей, а летом 1949 г. – 10 тыс. штук карпа и еще 200 лещей. На промысловых угодьях Юрьевецкого рыбозавода проводился массовый сбор и оплодотворение икры разных пород рыб (5 млн. икринок) и осуществлялась охрана молоди ценных пород рыб (около 10 млн.). Аналогичная работа проходила в угодьях Кинешемского, Южского и Ивановского рыбных пунктов.

**Заключение.** Отрадно констатировать, что в годы Великой Отечественной войны, пережив трудные времена, Ивановская областная организация охотников и рыболовов не прекратила своё существование, а продолжила в первые послевоенные десятилетия достаточно динамично развиваться. Ужесточилась борьба с браконьерством. Окончательно с 1957 г. была запрещена охота на выхухоль. Большое внимание уделялось уничтожению волков, как хищников, наносящих огромный вред народному хозяйству. В охотугодьях проводилось расселение бобра, ондатры, выдры. Проходили мероприятия по восстановлению поголовья барсука, ласки, горностая, кабана, лося. Активизировалась работа по зарыблению водоемов области, осуществлялась охрана молоди ценных пород рыб. Особенно много усилий было направлено на разведения лещей и карпа в реках и озерах



Ивановского региона. Ивановское добровольное общество охотников неизменно выполняло план по сдаче пушнины государству, что в те годы имело большое экономическое значение.

Не была забыта и спортивная составляющая. Весьма успешно действовала секция охотничьего собаководства. Охотники-любители Ивановской области в неоднократно возвращались с призами и кубками с состязаний и выставок разного уровня. Не менее азартно силами добровольного общества охотников во второй половине 1940-х – начале 1950-х гг. проводились различные соревнования как по подледному лову рыбы, так и лову летней удочкой.

В конце 1957 г. был создан Росохотсоюз, Устав которого утвердили представители различных обществ охотников на первой Всероссийской конференции. Участниками конференции являлись и делегаты от Ивановского областного общества охотников (так стало называться Ивановское областное добровольное общество охотников), вошедшего в состав вновь созданного союза. В 1962 г. Росохотсоюз был переименован в Росохотрыболовсоюз.

### Список используемой литературы

- Соловьев А.А. Охотничьи организации Иваново-Вознесенской губернии и Ивановской промышленной области в 1920-1930-е гг.: история становления и развития // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 4. С. 111-120.
- Лобанов А. М. Промысловые звери Ивановской области // Природные ресурсы Ивановской области. Иваново, 1961.
- Панкратов И.Г. Некоторые результаты акклиматизации ондатры в Ивановской области // Акклиматизация животных в СССР. Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Каз. ССР, 1963.
- Решение исполнкома Ивановского областного Совета депутатов трудящихся «О правилах производства охоты и ведения охотничьего хозяйства на территории Ивановской области». Иваново, 1957.

5. Каталог XV областной и XIX городской выставке охотничьих собак 6 июня 1948 г. Иваново, 1948.

6. Каталог XVI областной и XX городской выставке охотничьих собак 18-19 июня 1949 г. Иваново, 1949.

7. Каталог охотничьих собак за 1950 год. Иваново, 1950.

8. Правила рыболовства и охраны рыбных запасов в водоемах Ивановской области. // Рабочий край. 1947. 19 июля.

9. На зимних стадионах рыболовного спорта. // Рабочий край. 1959. 20 декабря.

### References

1. Solovev A.A. Okhotnichi organizatsii Ivanovo-Voznesenskoy gubernii i Ivanovskoy promyshlennoy oblasti v 1920-1930 e gg.: istoriya stanoleniya i razvitiya // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2020. № 4. S. 111-120.
2. Lobanov A.M. Promyslovye zveri Ivanovskoy oblasti // Prirodnye resursy Ivanovskoy oblasti. Ivanovo, 1961.
3. Pankratov I.G. Nekotorye rezulaty akklimatizatsii ondatry v Ivanovskoy oblasti // Akklimatizatsiya zhivotnykh v SSSR. Alma-Ata: Izd-vo Akad. nauk Kaz. SSR, 1963.
4. Reshenie ispolkoma Ivanovskogo oblastnogo Soveta deputatov trudyashchikhsya «O pravilakh proizvodstva okhoty i vedeniya okhotnichego khozyaystva na territorii Ivanovskoy oblasti». Ivanovo, 1957.
5. Katalog XV oblastnoy i XIX gorodskoy vystavke okhotnichikh sobak 6 iyunya 1948 g. Ivanovo, 1948.
6. Katalog XVI oblastnoy i XX gorodskoy vystavke okhotnichikh sobak 18-19 iyunya 1949 g. Ivanovo, 1949.
7. Katalog okhotnichikh sobak za 1950 god. Ivanovo, 1950.
8. Pravila rybolovstva i okhrany rybnykh zapasov v vodoemakh Ivanovskoy oblasti. // Rabochiy kray. 1947. 19 iyulya.
9. Na zimnikh stadiionakh rybolovnogo sporta. // Rabochiy kray. 1959. 20 dekabrya.



## ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕРЕСА К ИЗУЧЕНИЮ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА У СТУДЕНТОВ ВЕТЕРИНАРНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗОВ.

Тинкчян Л.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Статья посвящена формированию у студентов сельскохозяйственных ВУЗов мотивации в изучении дисциплины «Основы латинского языка и ветеринарной терминологии». Определяется место данной дисциплины в программе подготовки специалистов по специальностям «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Болезни мелких домашних и экзотических животных». Рассматриваются способы презентации нового предмета и пути повышения интереса к нему как дополнительное средство развития личности обучающегося и расширения его кругозора. Внимание уделяется месту данной дисциплины в учебном процессе. Изучается специфика преподавания латинского языка вообще и прикладных аспектов данной дисциплины в частности. Внимание уделяется также необходимости соописования вводимых лексических единиц с русским языком и изучаемым иностранным языкам, что позволяет обучающимся осознанно употреблять латинские термины при постановке диагноза или назначении лекарственных препаратов. Подчёркивается, что грамотное употребление латиноязычной терминологии способствует успеху в освоении новых явлений в окружающей нас непрерывно меняющейся реальности, предоставляя неисчерпаемые возможности для научной и познавательной деятельности. Автор считает, что осознанное и мотивированное изучение студентами дисциплины «Основы латинского языка и ветеринарной терминологии» является одним из важных условий формирования конкурентоспособных и готовых к непрерывному саморазвитию специалистов.

**Ключевые слова:** мотивация, грамматика, лексика, специальные термины, частотность грамматических явлений, языковые аспекты.

**Для цитирования:** Тинкчян Л.Э. Повышение интереса к изучению латинского языка у студентов ветеринарных факультетов сельскохозяйственных вузов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 105-107.

**Введение.** Дисциплина «Латинский язык» включена в программы высших и средних специальных учебных заведений гуманитарного, юридического, медицинского и естественно - научного профиля, а также классических гимназий. На ветеринарных факультетах сельскохозяйственных вузов она изучается два семестра первого курса и охватывает грамматические и лексические явления, необходимые для успешной профессиональной деятельности будущих специалистов. Должное освоение обучающимися данной дисциплины обеспечивает адекватное восприятие интернациональной медицинской терминологии.

Латинский язык признан глобально универсальным средством теоретического и прикладного научного взаимодействия, понятного спе-

циалистам всего мира. Особое место принадлежит латыни в медицине и ветеринарии, где она находит реальное использование на всех уровнях деятельности специалистов, являясь основой рецептуры, анатомической и клинической терминологии, химической номенклатуры, частотных отрезков в названиях лекарственных веществ и групп препаратов. Грамотное употребление латиноязычной терминологии способствует успеху в освоении новых явлений в окружающей нас непрерывно меняющейся реальности, предоставляя неисчерпаемые возможности для научной и познавательной деятельности. Все это делает очевидным тот факт, что осознанное и мотивированное изучение студентами дисциплины «Основы латинского языка и ветеринарной терминологии» является



одним из важных условий формирования конкурентоспособных и готовых к непрерывному саморазвитию специалистов.

**Актуальность исследования.** Все учебные дисциплины, входящие в программу подготовки специалистов в любой отрасли, должны рассматриваться не только как набор определенных теоретических и практических истин, но еще и как средство развития личности студента. Латинский язык является новым предметом для большинства обучающихся, поэтому очень важно донести до них его важность и необходимость для каждого образованного человека, особенно для будущего врача. Факт нулевого начального уровня знакомства с предметом у подавляющего большинства студентов, приступающих к изучению латинского языка, уравнивает возможности успешного освоения данной дисциплины для всех первокурсников. Рассмотренное под таким углом, преподавание латыни становится средством не только качественного образования востребованных специалистов в области медицины и ветеринарии, но и всестороннего развития личности студента, осознания себя в качестве субъекта, достигающего значительных результатов в учебной и профессиональной деятельности. [2, с. 122].

**Постановка проблемы.** Формирование у обучающихся устойчивого интереса к изучению латинского языка предполагает осознание наличия у последнего особых целей и места в системе осваиваемых дисциплин. В процессе изучения данной дисциплины студенты получают теоретические сведения об основах латыни, которые успешно работают во всех европейских языках, а также могут оценить стройность и красоту ее грамматической системы, тот факт, что латынь не рассматривается на занятиях как разговорный язык, дает возможность анализировать ее сходства и различия с современными европейскими языками.

В результате постоянной практики сравнительно-сопоставительного анализа современных языков с латынью у студентов появляется ощущение «почвы под ногами», ощущение компетентности, достаточной для решения учебных задач на основе полученных первых профессиональных навыков, то есть ощущения резерва сил для успешного продолжения учебной деятельности. [3, с. 90]

**Материалы и методы исследования.** Курс латинского языка в учебных программах ветеринарных факультетов сельскохозяйственных вузов может с полным основанием рассматриваться в качестве одной из профилирующих дисциплин, имеющих своей целью общекультурное развитие студентов и их успешную интеграцию в глобальный научный мир. Данная дисциплина расширяет границы миропонимания обучающихся, показывает связи современной культуры и науки с античностью. Первое занятие по латинскому языку предусматривает исторический экскурс в историю. На нем целесообразно продемонстрировать, что в медицинской терминологии отражаются сюжеты и образы античной культуры и мифологии из литературы и живописи, например, нарциссизм, Эдипов комплекс, Ахиллово сухожилие, Атлант (первый шейный позвонок), венерические заболевания, летальный исход.

В медицинской терминологии многие латинские наименования представляют собой сочетания имени существительного с именем прилагательным. В начале объяснения темы согласованного определения представляется удачным акцентировать внимание обучающихся на важности соблюдения правил сочетания существительных первого и второго склонения с прилагательными второй группы и привести примеры некорректных сочетаний. Так, название минеральной воды «Aqua minera» составлено неправильно, так как прилагательное «minera» согласуется с существительными среднего рода, «aqua»-существительное женского рода. Правильно образованное согласованное определение «aqua mineralis». Подобные факты вызывают у обучающихся интерес к новому предмету и желание употреблять специальную лексику правильно. [4, с. 101].

Еще один проверенный и эффективный метод оживления «мертвого языка» в процессе его презентации - включение в занятия общеизвестных изречений и пословиц, сопровождаемое рассказом об их истории. Например, при изучении раздела важнейшей темы «Структура рецепта», касающейся сослагательного наклонения в седьмой части (указания фармацевту), преподаватель объясняет происхождение грамматической формы fiat (от fieri-делать, образовывать, получаться). В этой связи представля-



ется уместным привести известное изречение «*Fiat lux*» («Да будет свет»). Это библейское выражение в более широком смысле употребляется, когда речь заходит о грандиозных свершениях. В частности, именно эти слова были написаны на листе бумаги, который держал изобретатель книгопечатания Гуттенберг на прижизненных изображениях. Выражение «*Nulla dies sine linea*» («Ни дня без штриха; ни дня без строчки») восходит к Плинию Старшему, повествующему о знаменитом древнегреческом живописце Апеллесе, который «имел обыкновение, как бы он ни был занят, ни одного дня не пропускать, не упражняясь в своем искусстве, проводя хоть одну черту». Его включение в дополнительный материал с одной стороны вербализирует истину необходимости ежедневных занятий при освоении любой специальности, а с другой повторяет слово «*linea*» (линия), входящее в обязательный словарь-минимум анатомической терминологии.

**Заключение.** Полагаем, что все вышеизложенное позволяет рассматривать курс латинского языка, входящий в учебную программу первого курса ветеринарного факультета, как особую дисциплину, успешное освоение которой позволяет обучающимся более осознанно освоить и иностранные языки, и специальные предметы естественно-научного цикла, такие как «Анатомия», «Фармакология», «Внутренние болезни животных», «Паразитология», «Эпизоотология», а также глубже понять культурно-философские аспекты общественных дисциплин.

Этот факт делает очевидной целесообразность формирования у студентов творческого и заинтересованного подхода к усвоению нового предмета. Преподаватель может сочетать предоставление четких и хорошо сформулированных сведений по грамматике, анатомической и клинической терминологии, структуре рецепта с возможностью для обучающихся самостоятельно углублять и расширять полученные знания. Отказавшись от позиции ментора и дав возможность всем присутствующим в аудитории чувствовать себя равноправными участниками диалога, преподаватель достигает гораздо большего, чем высокая успеваемость в группе. Это желание студента видеть препода-

вателя, с ним общаться, у него учиться, заслужить его похвалу, оправдать его ожидания. [1, с. 139]. Данные дидактические приемы находятся в соответствии с современным курсом высшей школы на гуманизацию и совершенствование качества приобретенных образовательных компетенций.

### Список используемой литературы

1. Кузьмина (Головко-Гаршина) Н.В. Предмет акмеологии. 2-е издание, исправленное и дополненное. Санкт-Петербург, 2002.
2. Нурмухамбетова Б.Н., Лисариди Е.К. Принципы преподавания латинского языка в медицинском университете // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2014. № 1. С. 376-378.
3. Пронькина С.В. Возможности регулирования процесса адаптации студентов-первокурсников средствами дисциплины «Латинский язык» // Теория и практика иностранного языка в высшей школе: сборник научных статей. Вып. 5. Иваново, 2007. С. 85-91.
4. Тучина Е.В. Методологические аспекты преподавания латинского языка в медицинском вузе // Теория и практика иностранного языка в высшей школе: сборник научных статей. Выпуск 5. Иваново, 2007. С. 98-102

### References

1. Kuzmina (Golovko-Garshina) N.V. Predmet akmeologii. 2-e izdanie, ispravленное i dopolnennoe. Sankt-Peterburg. 2002.
2. Nurmukhambetova B.N., Lisaridi Ye. K. Printsipy prepodavaniya latinskogo yazyka v meditsinskem universitete.// Vestnik Kazakhskogo Natsionalnogo Meditsinskogo Universiteta. 2014. № 1. S. 376-378.
3. Pronkina S.V., Vozmozhnosti regulirovaniya protsesssa adaptatsii studentov-pervokursnikov sredstvami distsipliny « Latinskiy yazyk»// Teoriya i praktika inostrannogo yazyka v vysschey shkole: sbornik nauchnykh statey. Vyp. 5. Ivanovo, 2007. S. 85-91.
4. Tuchina Ye. V. Metodologicheskie aspekyt prepodavaniya latinskogo yazyka v meditsinskem vuze. // Teoriya i praktika inostrannogo yazyka v vysschey shkole: sbornik nauchnykh statey. Vypusk 5. Ivanovo, 2007. S. 98-102.



## ПРОЖИТОЧНЫЙ МИНИМУМ НАСЕЛЕНИЯ: СУЩНОСТЬ, ПОРЯДОК УСТАНОВЛЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ

Ториков В. Е., ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет;  
Иванюга Т. В., ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

Прожиточный минимум - минимальный уровень дохода, который считается необходимым для обеспечения определённого уровня жизни в определённой стране. Согласно Закону РФ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» от 24.10.1997 г. №134-ФЗ, величина прожиточного минимума представляет собой стоимостную оценку потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы [4]. С начала текущего года величина прожиточного минимума на душу населения устанавливается в размере 44,2 % от медианного среднедушевого дохода за предыдущий год [5]. Прожиточный минимум предназначается для оценки уровня жизни населения при разработке и реализации региональных социальных программ, оказания необходимой государственной социальной помощи и предоставления мер социальной поддержки малоимущим гражданам, формирования федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, других установленных федеральным законом целей. Следовательно, прожиточный минимум является основным показателем в распределении государственной социальной помощи населению, официально обозначает границу бедности, на его основе устанавливается минимальный размер оплаты труда (МРОТ) и минимальный размер трудовой пенсии. В статье раскрываются сущность и основные функции показателя, порядок установления по 2020 год и изменения, вступившие в силу с 1 января 2021 года; анализируется динамика величины прожиточного минимума в Брянской области, его вариация в разрезе муниципальных районов, уровень бедности в регионе на основе изучения дифференциации доходов населения; приводятся факты, оказывающие влияние на попадание в бедность и меры, способствующие повышению уровня жизни населения в регионе.

**Ключевые слова:** прожиточный минимум, потребительская корзина, минимальный размер оплаты труда, среднедушевой доход, уровень бедности.

**Для цитирования:** Ториков В. Е., Иванюга Т. В. Прожиточный минимум населения: сущность, порядок установления и назначение // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 2 (35). С. 108-116.

**Введение.** В целях обеспечения системы социальных гарантий, усиления социальной поддержки уровня жизни наименее защищённых слоёв населения в период перехода экономики России к рыночным отношениям Президентом РФ Б.Н. Ельциным впервые в 1992 г. был подписан Указ о системе минимальных потребительских бюджетов населения Российской Федерации. Правительству Российской Федерации поручалось разработать республиканский минимальный потребительский бюджет, исходя из набора потребительских товаров и услуг, удовлетворяющих основные материальные и духовные потребности основных соци-

альных групп населения [6]. Прожиточный минимум, по сути, представляет собой стоимость потребительской корзины, которая включает необходимый для выживания набор товаров: продуктов, непродовольственных товаров и услуг. При его установлении для трудоспособного населения добавляются налоги и сборы. Прожиточный минимум является основным экономическим показателем в оценке уровня бедности населения.

**Цель** исследования заключается в анализе подходов к определению величины прожиточного минимума, основных функций и значения данного экономического показателя в оценке



бедности, поскольку прожиточный минимум отражает качество жизни населения и является критерием установления социальных гарантий.

**Задачи** исследования состоят в изучении методики установления величины прожиточного минимума, анализе его динамики в целом по области и вариации в разрезе муниципальных районов, анализе уровня бедности в регионе.

**Условия и методы исследования.** Исследование проводилось в рамках наличия достоверно установленных фактов с использованием диалектического метода познания, общелогических методов (анализа, обобщения) и методов эмпирического исследования (наблюдение, описание, сравнение).

**Основная часть.** Прожиточный минимум – минимальный уровень дохода, который считается необходимым для обеспечения определённого уровня жизни в определённой стране. Величина прожиточного минимума представляет собой стоимостную оценку потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы [4].

Потребительская корзина включает минимальные наборы продуктов питания (хлеб, мясо, рыба, молоко, масло и пр.), непродовольственных товаров (лекарства, одежда, обувь, средства гигиены, товары культурно-бытовые) и услуг (ЖКХ, транспорт, посещение культурных мероприятий и пр.), необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности.

К обязательным платежам и сборам, входящим в состав прожиточного минимума, относятся: налог на доходы физических лиц; регистрационный сбор с физических лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью; сбор за парковку автотранспорта; государственная пошлина при получении загранпаспорта и пр. Сборы зависят от юридических действий, которые гражданин ожидает от государственных органов и всегда индивидуальны.

Величина прожиточного минимума устанавливается ежеквартально на основании потребительской корзины и данных федерального органа исполнительной власти по статистике об уровне и индексах потребительских цен на продукты питания, непродовольственные товары и услуги в целом по области (в среднем на душу населения) и с разбивкой по основным

социально-демографическим группам населения: лица трудоспособного возраста, за исключением неработающих инвалидов этого возраста (с разделением по полу), лица пенсионного возраста с учетом неработающих инвалидов (с разделением по полу), дети от 0 до 15 лет включительно без разделения по полу. Величина прожиточного минимума для пенсионеров и детей определяется без учёта расходов по обязательным платежам и сборам.

При формировании продуктовой корзины все субъекты Российской Федерации были разделены на 10 зон с учётом природно-климатических и экономических условий, особенностей производства продуктов питания, национальных традиций, сложившейся структуры питания с учетом фактического потребления продуктов питания в малоимущих семьях, необходимости удовлетворения потребностей основных социально-демографических групп населения в пище, исходя из химического состава и энергетической ценности продуктов питания [7]. Брянская область вошла в VII зону. Минимальный набор продуктов питания для населения этой зоны, а также в целом по Российской Федерации (для сравнения) представлен в таблице 1.

Минимальный набор продуктов питания для трудоспособного населения сформировался исходя из физиологических особенностей организма мужчин и женщин, не занятых тяжёлым физическим трудом, для пенсионеров – с учётом возрастного снижения потребности в энергетической ценности питания, для детей – с учётом необходимости их полноценного питания, нормального роста и развития [7].

В Брянской области порядок установления величины прожиточного минимума в среднем на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения, а также потребительская корзина определены региональным законодательством [8,9]. Стоимость продуктовой корзины (расходов на питание) определяется точно, а расходы на непродовольственные товары и услуги в Брянской области принимаются в размере 55 % от стоимости питания [9] (в целом по РФ в размере 50 % от стоимости питания [10]). На структуру величины прожиточного минимума влияет изменение стоимости товаров и услуг на потребительском рынке и нововведения в законодательной базе [11].



**Таблица 1 – Объём потребления продуктов питания, определенный Потребительской корзиной величины прожиточного минимума для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации и в Брянской области (в среднем на одного человека в год, кг)**

Группы продуктов питания	Трудоспособное население		Пенсионеры		Дети	
	РФ	Брянская область	РФ	Брянская область	РФ	Брянская область
Хлебные продукты	126,5	128,4	98,2	98,7	77,6	78,3
Картофель	100,4	100,5	80,0	80,0	88,1	88,4
Овощи и бахчевые	114,6	115,2	98,0	99,0	112,5	113,4
Фрукты свежие	60,0	60,0	45,0	45,0	118,1	118,1
Сахар и кондитерские изделия	23,8	22,2	21,2	21,2	21,8	21,9
Мясопродукты	58,6	58,7	54,0	54,0	44,0	44,4
<b>Рыбопродукты</b>	<b>18,5</b>	<b>19,0</b>	<b>16,0</b>	<b>17,0</b>	<b>18,6</b>	<b>18,6</b>
Молоко и молоко-продукты	290,0	290,8	257,8	267,8	360,7	359,5
Яйца, шт.	210	210	200	200,0	201	201
Масло растительное, маргарин и другие жиры	11,0	11,5	10	9,0	5,0	5,9
Прочие продукты (соль, чай, специи)	4,9	4,9	4,2	4,1	3,5	3,5

Потребительская корзина устанавливается не реже одного раза в 5 лет [10]. В 1 квартале 2013 г. с целью повышения качества питания был произведён перерасчёт продуктовой корзины в сторону увеличения нормы потребления мясопродуктов, рыбопродуктов, молокопродуктов, яиц, овощей, бахчевых и свежих фруктов и снижения нормы потребления по хлебным продуктам, картофелю, маслу растительному, маргарину и другим жирам. В 2018 г. перерасчёт не производился, и нормы потребления действуют до 31 декабря 2020 г. включительно.

Динамика величины прожиточного минимума в Брянской области отражает её ежеквартальный прирост по годам сравнения. В частно-

сти, сравнение данных за III квартал 2020 г. и 2019 г. отражает прирост показателя в среднем на душу населения на 6,8 %, для лиц трудоспособного возраста – на 6,5 %, для лиц пенсионного возраста – на 6,1 %, для детей – на 9,3 %. В 2020 г. прожиточный минимум в среднем на душу населения увеличился на 4,3 % по сравнению с 2019 г. и составил 11027 руб. (табл. 2).

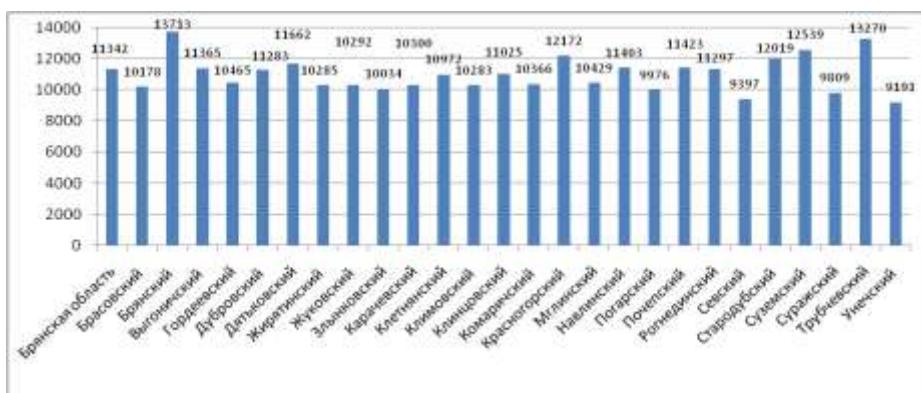
Имея эти данные, нетрудно исчислить необходимую величину дохода в месяц, обеспечивающего прожиточный минимум семьям различного состава. Например, семьям, состоящим из 4 человек (2 трудоспособных и 2 детей) во втором квартале 2020 г. требовалось в месяц 46582 рубля, в третьем квартале – 46856 руб.

**Таблица 2 – Величина прожиточного минимума в Брянской области  
(в среднем на душу населения; рублей в месяц)**

Период	Все население	из него по социально-демографическим группам населения		
		трудоспособное население	пенсионеры	дети
<b>2018 г.</b>				
I квартал	9558	10228	7917	9508
II квартал	10056	10763	8309	10029
III квартал	9880	10593	8202	9720
IV квартал	9655	10358	8051	9421
В среднем за год	9787	10486	8120	9670
<b>2019 г.</b>				
I квартал	10461	11224	8700	10233
II квартал	10905	11721	9058	10606
III квартал	10615	11411	8823	10312
IV квартал	10320	11092	8603	9990
В среднем за год	10575	11362	8796	10285
<b>2020 г.</b>				
I квартал	10537	11305	8751	10334
II квартал	11280	12085	9319	11206
III квартал	11342	12154	9359	11274
IV квартал	10950	11760	9104	10672
В среднем за год	11027	11826	9133	10872

Величина прожиточного минимума в районах области варьирует значительно. Например, в III квартале 2020 г. в 9 районах Брянской области величина прожиточного минимума была выше, чем в среднем по области, а в 18 районах – ниже. Самые высокие значения – в Брянском

и Трубчевском районах (13713 и 13270 руб.). В 4 районах величина прожиточного минимума в среднем на душу населения составляет менее 10,0 тыс. руб. Самые низкие значения (9191 и 9397 руб.) в Унечском и Севском районах (рис. 1).



**Рисунок 1 – Величина прожиточного минимума в расчете на душу населения Брянской области за III квартал 2020 г., рублей**

Прожиточный минимум является основным показателем в распределении государственной

социальной помощи населению [3] и предназначен для:



- оценки уровня жизни населения Российской Федерации при разработке и реализации социальной политики и федеральных социальных программ;
- оказания необходимой государственной социальной помощи малоимущим гражданам;
- формирования федерального бюджета и

бюджетов субъектов Российской Федерации;

- обоснования устанавливаемого на федеральном уровне минимального размера оплаты труда (МРОТ), а также для определения устанавливаемых на федеральном уровне размеров стипендий, пособий и других социальных выплат (табл. 3).

**Таблица 3 – Размеры основных социальных гарантий, установленных законодательством Российской Федерации, в соотношении с величиной прожиточного минимума**

Показатель	II квартал 2020 г.	Справочно:	
		II квартал 2019 г.	I квартал 2020 г.
Минимальный размер оплаты труда, рублей в месяц	12130	11280	12130
в % к величине прожиточного минимума для трудоспособного населения	97,9	93,0	103,4
Минимальная величина пособия по безработице для граждан, признанных в установленном порядке безработными, рублей в месяц	4500	1500	1500
в % к величине прожиточного минимума для трудоспособного населения	36,3	12,4	12,8
Максимальная величина пособия по безработице для граждан, признанных в установленном порядке безработными, рублей в месяц	12130	8000	12130
в % к величине прожиточного минимума для трудоспособного населения	97,9	66,0	103,4
Размер государственных академических стипендий студентов, обучающихся по образовательным программам: высшего образования, рублей в месяц	1484	1484	1484
в % к величине прожиточного минимума для трудоспособного населения	12,0	12,2	12,7
среднего профессионального образования, рублей в месяц	539	539	539
в % к величине прожиточного минимума для трудоспособного населения	4,3	4,4	4,6
Ежемесячное пособие на период отпуска по уходу за ребенком в возрасте до 1,5 лет: по уходу за первым ребенком, рублей в месяц	6752	3277	3376
в % к величине прожиточного минимума для детей	59,1	29,8	31,5
по уходу за вторым и последующими детьми, рублей в месяц	6752	6555	6752
в % к величине прожиточного минимума для детей	59,1	59,6	63,0

С величиной прожиточного минимума связывается минимальный размер оплаты труда: с 1 января 2019 г. МРОТ в России не может быть

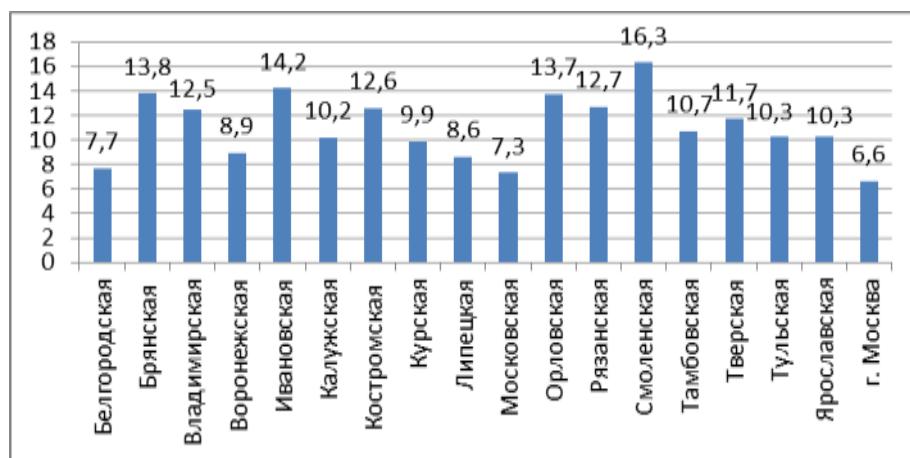
ниже, чем прожиточный минимум для трудоспособного населения за 2-ой квартал прошлого года, а региональные значения не должны

быть ниже федерального значения. В свою очередь, МРОТ применяется в регулировании оплаты труда, от её величины зависит размер пособия по временной нетрудоспособности, по безработице, социальных пенсий, пособий по уходу за ребенком до полутора лет, начисление налогов, сборов, штрафов, определение размера стипендий для студентов высших и средних учебных заведений.

Прожиточный минимум используется в качестве показателя, определяющего порог абсолютной бедности. Граждане или семьи с совокупным доходом, не превышающим суммарную величину прожиточных минимумов, име-

ют право на получение статуса малообеспеченных и назначение государственной социальной помощи и государственных социальных гарантий [11].

В Брянской области бедными являются 165,3 тыс. человек. За анализируемые пять лет (2015-2019 гг.) численность бедных сократилась на 8,2 тыс. человек (4,7 %), но с 2018 г. отмечается стабилизация показателя, а уровень бедности возрос с 13,6 % в 2018 г. до 13,8 % в 2019 г., и это одно из самых высоких значений среди регионов Центрального федерального округа после Смоленской (16,3 %) и Ивановской областей (14,2 %) (рис. 2).



**Рисунок 2 – Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума по регионам Центрального федерального округа (в % от общей численности населения региона)**

По уровню бедности Брянская область опережает Россию и скорость опережения ежегодно возрастает: в 2015 г. – на 0,7 п. п., в 2018 г. – на 1 п. п., в 2019 г. – на 1,5 п. п. [12].

В 2018-2019 гг. среднедушевые денежные доходы населения росли медленнее (+6,7 %) относительно роста величины прожиточного минимума (+8,1 %). Соотношение показателей составило 2,7 раза. При этом у 60 % населения среднедушевой доход не превышал среднеобластного уровня (28,4 тыс. рублей), а среднедушевой доход бедного населения составил чуть выше 7,0 тыс. руб. В регионе усугубляется проблема высокой степени расслоения населения по уровню дохода, которая подтверждается увеличением обобщающего показателя дифференциации населения по уровню доходов (коэффициента Джини) с 0,374 в 2015 г. до 0,385 в

2019 г. Считается, что в нормальной ситуации он не должен превышать 0,3.

В структуре денежных доходов населения свыше 40,0 % (в 2019 г. 41,8 %) занимает оплата труда. Номинальная начисленная среднемесячная заработка работников ежегодно увеличивается, её прирост к 2018 г. составил 9,5 %, но это меньше прироста величины прожиточного минимума трудоспособного населения – 8,4 %. Соотношение показателей на протяжении анализируемых лет возрастает с 2,3 до 2,6 раза. По уровню номинальной начисленной среднемесячной заработной платы в 2019 г. 29,9 тыс. руб. (49,1 % от средней по ЦФО) Брянская область занимает только 15 место из 18 регионов Центрального федерального округа (ранжирование по возрастанию показателя) [12].

Основными факторами, оказывающими



наиболее сильное влияние на попадание в бедность, являются: низкий уровень заработной платы занятых, высокая иждивенческая нагрузка, незанятость трудоспособных, негородские типы поселений, отсутствие работы по месту жительства, плохое состояние здоровья. Сложившаяся в России форма бедности носит на сегодняшний момент ярко выраженный экономический характер, когда занятое население не может обеспечить себе уровень доходов, достаточный для удовлетворения насущных потребностей.

Направлениями снижения уровня бедности населения в регионе являются: повышение минимального размера оплаты труда в соответствии с ростом прожиточного минимума, оказание государственных социальных выплат и пособий (в виде единовременного пособия, поддержке на основе социального контракта и др.) и их индексация, индексация заработной платы работников организаций бюджетной сферы, а также реализация мер, направленных на ускоренный рост экономики на основе инвестиций в основной капитал. Поэтому проблема измерения уровня жизни населения - важнейшая составляющая системного социально-экономического анализа положения россиян с целью разработки адекватных мер экономической политики со стороны государства [1,2].

### Изменения, вступившие в силу с 1 января 2021 г.

1. Принимается новый подход к расчету прожиточного минимума и МРОТ. С 2021 г. прожиточный минимум рассчитывается исходя не из потребительской корзины, а из медианного среднедушевого дохода за предшествующий год. Медианный среднедушевой доход - это величина, по сравнению с которой одна половина населения имеет размер среднедушевого дохода ниже, а вторая половина - выше этой величины. Величина прожиточного минимума на душу населения устанавливается на уровне 44,2 % от медианного среднедушевого дохода за предыдущий год (в каждом регионе 44,2 % от сложившегося в регионе среднедушевого дохода) [4]. Величина прожиточного минимума в целом по Российской Федерации в 2021 г. составит 11 653 руб. (26365,3\*44,2%) (рост на 3,7 %), для трудоспособного населения – 109 % от прожиточного минимума на душу населения -

12 702 руб.; для пенсионеров – 86 %, или 10022 руб.; для детей – 97 %, или 11303 руб. Прожиточный минимум с 2021 г. будет рассчитываться один раз в год вместо ежеквартального расчёта до этого времени. Методика расчета прожиточного минимума может быть пересмотрена один раз в пять лет. Законодательно предусмотрено, что в случае снижения медианного среднедушевого дохода прожиточный минимум должен остаться на прежнем уровне. Для преодоления последствий кризиса, вызванного пандемией коронавируса, регионам разрешено установить прожиточный минимум на 2021 г. на уровне II квартала 2020 года.

С 2021 г. меняется методика расчёта минимального размера оплаты труда. Если до этого времени он устанавливался на уровне прожиточного минимума трудоспособного населения за II квартал предыдущего года (то есть был привязан к прожиточному минимуму), то теперь он привязан к медианной заработной плате. МРОТ принимается в размере 42 % от медианной заработной платы и в России в 2021 г. составит 12792 руб. (в 2020 г. - 12130 руб., прирост на 5,5 %). Предусмотрено, во-первых, что в случае снижения медианной заработной платы размер МРОТ уменьшаться не будет и, во-вторых - величина МРОТ не должна быть ниже величины прожиточного минимума для трудоспособного населения. В Брянской области для организаций бюджетного сектора экономики МРОТ в 2021 г. составит 12850 руб. (в 2020 г. - 12200 руб., прирост 5,3 %), для остальных категорий - 13200 руб. (в 2020 г. – 13000 руб., прирост 1,5 %). Размер МРОТ в области определяется трехсторонним соглашением между властями области, профсоюзами и ассоциацией промышленников и предпринимателей [13].

2. Формирование продуктовой корзины. При рассмотрении новой корзины будут:

заслушаны мнения медицинского сообщества и статистических органов;

рассмотрены предложения по определению доли стоимости непродовольственных товаров и услуг;

приняты во внимание предложения по совершенствованию правил установления величины прожиточного минимума для каждой группы населения.



Корректировка нормы потребления продуктов питания состоится после 31 декабря 2020 г. Предложено увеличить норму мяса на 5 %, рыбы на 16 % и более чем на 10 % увеличить содержание в продуктовой корзине яиц, творога, фруктов и овощей. Предлагается снизить потребление хлеба, муки, сахара и соли, в частности соли и сахара – на 5 % и 12 % соответственно.

**Выводы.** Прожиточный минимум представляет собой минимальный уровень дохода, который считается необходимым для обеспечения определённого уровня жизни в определённой стране. С 2021 г. меняется подход к определению величины прожиточного минимума: его значение будет зависеть от величины медианного среднедушевого дохода за предшествующий год. Прожиточный минимум является стандартом для оценки социальной политики правительства Российской Федерации и разработки различных программ развития страны; используется в качестве показателя, определяющего порог абсолютной бедности; влияет на различные доплаты и бюджетные субсидии. В Брянской области численность бедных составляет 165,3 тыс. человек, уровень бедности возрос за последние два года до 13,8 % и превышает среднероссийское значение в 2019 г. на 1,5 п. п. Бедность углубляется: основной прирост доходов происходит у высокодоходных групп населения. Реализация мероприятий социальной политики по поддержке наименее обеспеченных категорий населения будет способствовать снижению бедности в регионе.

### Список используемой литературы

1. Гонова О.В., Малыгин А.А., Лукина В.А. Комплексный анализ кадрового потенциала и оценка социального развития сельских территорий Ивановской области // Современные научноемкие технологии. Региональное приложение. 2018. № 1 (53). С. 25-30.
2. Гонова О. В. Малыгин А. А., Буйских, В.А. Совершенствование учетно-аналитического механизма инновационного управления производством // Современные научноемкие технологии. Региональное приложение. 2013. № 4 (36). С. 32-38.
3. Гонова О.В., Малыгин А.А., Оценка социально-экономической эффективности использования государственной помощи в сельскохозяйственном производстве // Аграрный вестник Верхневолжья. 2012. № 1. С.61-64.

зяйственном производстве //Аграрный вестник Верхневолжья. 2012. № 1. С.61-64.

4. О прожиточном минимуме в Российской Федерации: федер. закон от 24 октября 1997 г. №134-ФЗ. (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/172780/> (дата обращения 15.01.2021).

5. Об установлении величины прожиточного минимума на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения в целом по Российской Федерации на 2021 г. Постановление Правительства от 31 декабря 2020 г. № 2406. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202101090026> (дата обращения 15.01.2021).

6. О системе минимальных потребительских бюджетов населения Российской Федерации: Указ Президента РФ от 02 марта 1992 № 210. URL: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения 16.01.2021).

7. Об утверждении методических рекомендаций по определению потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в субъектах Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 28 января 2013 г. № 54 (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/70308360/> (дата обращения 16.01.2021).

8. О прожиточном минимуме Брянской области: закон Брянской области от 09 июня 2005 г. № 42-З (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/24304672/> (дата обращения 16.01.2021).

9. О потребительской корзине в Брянской области: закон Брянской области от 05 апреля 2013 г. №14-З (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/24331591/> (дата обращения 16.01.2021).

10. О потребительской корзине в целом по Российской Федерации: федер. закон от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/70271718/> (дата обращения 16.01.2021).

11. О прожиточном минимуме населения: аналитическая записка. Брянск, 2018. С. 24.

12. Брянская область: статистический сборник. Брянск, 2020.

13. Региональное соглашение между Правительством Брянской области, Союзом организаций профсоюзов «Федерация профсоюзов Брянской области» и Брянской областной Ас-



социацией промышленников и предпринимателей – Региональным объединением работодателей о минимальной заработной плате в Брянской области на 2021 год. URL: <http://www.bryanskobl.ru> (дата обращения 17.01.2021).

### References

1. Gonova O.V., Malygin A.A., Lukina V.A. Kompleksnyy analiz kadrovogo potentsiala i otsenka sotsialnogo raz-vitiya selskikh territoriy Ivanovskoy oblasti // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. - 2018. № 1 (53). S. 25-30.
2. Gonova, O.V., Malygin A.A., Buyskikh V.A. Sovershenstvovanie uchetno-analiticheskogo mehanizma innovatsionno-go upravleniya proizvodstvom // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2013. № 4 (36). S. 32-38.
3. Gonova, O.V. Malygin A.A. Otsenka sotsialno-ekonomiceskoy effektivnosti ispolzovaniya gosudar-stvennoy pomoshchi v selskokhozyaystvennom proizvodstve //Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2012. № 1. S.61-64.
4. O prozhitochnom minimum v Rossiyskoy Federatsii: feder. zakon ot 24 oktyabrya 1997 g. №134-FZ. (s izm. i dop.). URL: <https://base.garant.ru/172780/> (data obrashcheniya 15.01.2021).
5. Ob ustanovlenii velichiny prozhitochnogo minimum na dushu naseleniya i po osnovnym sotsialno-demograficheskim gruppam naseleniya v tselom po Rossiyskoy Federatsii na 2021 g. Postanovlenie Pravitelstva ot 31 dekabrya 2020 g. № 2406. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202101090026> (data obrashcheniya 15.01.2021).
6. O sisteme minimalnykh potrebitelskikh byudzhetov naseleniya Rossiyskoy Federatsii: Ukaz Prezidenta RF ot 02 marta 1992 № 210. URL: <http://www.consultant.ru/document/> (data obrashcheniya 16.01.2021).
7. Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsiy po opredeleniyu potrebitelskoy korziny dlya osnovnykh sotsialno-demograficheskikh grupp naseleniya v subektakh Rossiyskoy Federatsii: Postanovlenie Pravitelstva RF ot 28 yanvarya 2013 g. №54 (s izm. i dop.). URL: <https://base.garant.ru/70308360/> (data obrashcheniya 16.01.2021).
8. O prozhitochnom minimum Bryanskoy oblasti: zakon Bryanskoy oblasti ot 09 iyunya 2005 g. №42-Z (s izm. i dop.). URL: <https://base.garant.ru/24304672/> (data obrashcheniya 16.01.2021).
9. O potrebitelskoy korzine v Bryanskoy oblasti: zakon Bryanskoy oblasti ot 05 aprelya 2013 g. №14-Z (s izm. i dop.). URL: <https://base.garant.ru/24331591/> (data obrashcheniya 16.01.2021).
10. O potrebitelskoy korzine v tselom po Rossiyskoy federatsii: feder. zakon ot 3 dekabrya 2012 g. № 227-FZ (s izm. i dop.). URL: <https://base.garant.ru/70271718/> (data obrashcheniya 16.01.2021).
11. O prozhitochnom minimum naseleniya: analiticheskaya zapiska. Bryansk, 2018.
12. Bryanskaya oblast: statisticheskiy sbornik. Bryansk, 2020.
13. Regionalnoe soglashenie mezhdru Pravitelstvom Bryanskoy oblasti, Soyuzom organizatsiy profsoyuzov «Federatsiya profsoyuzov Bryanskoy oblasti» i Bryanskoy oblastnoy Assotsiatsiyei promyshlennikov i predprinimateley – Regionalnym obedineniem rabotodateley o minimalnoy zarabotnoy plate v Bryanskoy oblasti na 2021 god. URL: <http://www.bryanskobl.ru> (data obrashcheniya 17.01.2021).



# ABSTRACTS

## AGRONOMY

Alekseev V. A.

### THE RESPONSIVENESS OF DOMESTIC AND FOREIGN POTATO VARIETIES ON THE USE OF GREEN MANURE FERTILIZERS

3-year data of field stationary experience on the reaction of domestic and foreign potato varieties to cover crops and crop rotation are presented. In potato seed production in Russia, there is a trend of promotion (lobbying) of foreign selection varieties by large agricultural firms. These varieties are superior to domestic ones in productivity, responsiveness to the application of mineral fertilizers, appearance and some other indicators. However, the adaptivity or adaptability to local conditions and resistance to pathogens in Russian varieties is significantly higher than foreign ones. This is especially true for potato varieties intended for crisps production. When assessing the quality of any variety, about 50 economically valuable indicators are taken into account: yield, responsiveness to fertilizer, pathogen infectability, crop safety and adaptability in production. Small productions and large potato producers began to use sideral fertilizers and re-planting of potatoes widely. The main task of potato seed production is identifying the advantages and disadvantages of different varieties in different soil conditions. It was found that Kolobok variety exceeded foreign varieties such as Skarb and Germes, in crop yield and quality. The increase in crop yield was due to increase in the amount of cover crops, improved agrochemical and agrophysical soil characteristics, and the adaptability of the domestic variety to permanent cultivation. The marketability and technological quality of the varieties were also different. The Kolobok variety had an advantage, especially in crop rotations. The analysis of economic efficiency shows that Kolobok variety has the highest efficiency when grown in a three-field crop rotation (the highest profit, profitability and cost recovery).

**Keywords:** variety, crop rotation, green manures, profit, cost recovery.

Batyakhina N. A

### INTEGRATED APPROACH TO THE USE OF PESTICIDES IN THE TRITICALE AGROCENOSIS

The transformation of agroecosystems and the increase in the number of dangerous harmful objects can provoke emergencies in the fields. In grain crops, there is an increase in the number of malicious weeds, the pressure of rust and fusarium is increasing, which can ultimately lead to a decrease in the quality of the products obtained. It is necessary to use pesticides taking into account their effectiveness and regulations of application.

In the regions of the Upper Volga region, the area under the new grain crop of spring triticale – an interspecific hybrid of rye and wheat has recently expanded. With the advent of triticale, there is a prospect of increasing the adaptive capabilities of crop production in the Non-Chernozem zone. The ecology of the environment is improved by reducing the pesticide load. The cultivation of spring triticale complements the set of early spring crops, increases productivity, collects valuable protein, and reduces the cost of purchasing fungicides. But the cultivation of triticale culture in Russia has not yet become generally accepted. In this regard, deviations in agricultural technology are allowed, which do not allow the crop to realize its potential. One of the reasons for the lack of harvest is leaf-stem diseases, which can cause losses in yield of up to 32 % in an unfavorable weather year.

It was found that the used fungicide Falcon had a healing and preventive effect on triticale plants, increasing their safety for harvesting by 3.5 %. The use of the tank mixture provided 13.6 % higher plant height, which contributed to an increase in the accumulation of dry matter by 58 % higher than the control; 2.1 times the damage to root rot reduced, 1.6 times-septoria and rust, 2.5 times clogging reduced, 17.5 % crop productivity increased.

**Keywords:** fungicide, triticale, crop rotation link, phytosanitary state of agrocenosis, yield.



Isaichev V.A., Andreev N.N., Mudarisov F.A.

### INFLUENCE OF LIQUID MINERAL FERTILIZERS ON THE PRODUCTION PROCESSES OF SPRING WHEAT

The article presents the results of studying the effect of the drug MEGAMIX-PROFI on the production processes of spring wheat plants of the Ulyanovsk 100 variety in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. It was found that pre-sowing treatment of seeds with an experimental preparation contributed to an increase in the rate of water access by 4.8 - 14.5 % compared to the control variant. The drug MEGAMIX-PROFI contributed to an increase in the survival rate of spring wheat plants in 2018-2020 by 2.9 - 4.3 %, depending on the nutritional background. The largest indicator of sheet surface area was noted in the MEGAMIX - PROFI variant against the background of NPK. Positive effect of experimental preparation on the formation of leaf area is observed in all phases of plant growth and development. The leaf surface area increased by 75.47-3126.80 m<sup>2</sup>/ha, depending on the experiment variant and the growth and development phase of spring wheat plants. Over the years of research, the increased rate of dry matter accumulation by plants in all phases of growth and development was noted in the MEGAMIX - PROFI variant on a fertilized background. Tillering phase-444.8 kg / ha, the period of release into the tube-2206.9 kg/ha, the earing phase-4402.0 kg/ha, the phase of milk ripeness-6175.3 kg / ha. Under the influence of the drug MEGAMIX- PROFI, against the background of the application of a complex mineral fertilizer, the maximum increase in the growth rate of phytomass occurs on average for 3 years by 0.30 mg/g in the phase of entering the tube, by 0.54 mg/g in the earing phase and by 0.58 mg / g in the phase of milk ripeness. The maximum value of the BPF is observed in the MEGAMIX - PROFI variant against the background of complex mineral fertilizer application, in the phase of entering the tube - 9.43 g/m<sup>2</sup>, in the phase of coloration-13.6 g/m<sup>2</sup>, in the phase of milk ripeness - 12.03 g / m<sup>2</sup>.

**Keywords:** spring wheat, mineral fertilizers, photosynthetic activity, production processes, productivity.

Pigorev I. Ya., Gryaznova O.A., Leonov D. V.

### INFLUENCE OF GROWTH STIMULATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF CUCUMBER IN PROTECTED GROUND CONDITIONS

Growth stimulators Etamon, Radiopharm, Quick-Link, Sprintalga and Razer were studied in the production conditions of greenhouse plant of Seim-Agro JSC. The objects of the study were hybrids F1 Athlete in winter-spring rotation and F1 Mamluk in summer-autumn rotation with the mode of preparations using: seed treatment, fertilization with a nutrient solution and spraying of vegetative plants. Observations revealed increased energy of germination and seedlings, active development of root system and cucumber shoot under the influence of the studied preparations. While studying the influence of growth stimulators on the productivity of cucumbers in protected ground conditions, it was found out that the given preparations increase the number of fruits by 10.9-36.4 % in the Athlete hybrid and by 12.9-32.3 % in the Mamluk hybrid. The best yield was obtained in the winter-spring rotation of the Athlete hybrid due to using the preparations Quick-Link (28.1 kg/m<sup>2</sup>) and Sprintalga (26.3 kg/m<sup>2</sup>). In these variants the number of underdeveloped and sick non-standard germs is the least. The number of standard products under the influence of Quick-Link and Sprintalga increased in the Athlete hybrid from 81.4 to 98.9-99.4 %, in the Mamluk hybrid from 94.6 to 99.6-100.0 %, respectively. The chemical composition of cucumber in the experimental variants demonstrated changes in quality depending on the growth stimulator used, the hybrid and the growing season of the crop. The results of the conducted research prove and supplement the materials of theoretical knowledge.

**Keywords:** growth stimulators, cucumber hybrid, yield, vendibility, chemical composition.



Tikhomirov N. V., Pashin E. L., Bolnova S. V., Nesterova T. N.

## IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL QUALITY ASSESSING SYSTEM FOR FLAX VARIETIES IN THEIR STATE VARIETY TESTING

*The lowered quality of fiber is associated not only with the violation of the agrobiological conditions of fiber flax cultivation, but also lies in the system of creation and testing before the introduction of new selection varieties into production. This is due to the relationship of fiber quality with breeding and variety testing methods.*

*The analysis revealed a discrepancy between the method of obtaining trusts used in state variety testing and the one used in practice. Evaluation of new varieties, carried out in the system "Gossortoset" of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, is carried out according to the results of flax trusts analysis obtained on the basis of water lobes with subsequent testing of the mochentsose fiber. In real production, linen trust is universally obtained by means of dew lobes, and flax mills supply stanza fiber to textile enterprises.*

*The article presents the results of research on improving the method of preparation and analysis of flax fiber to assess its quality at the stages of state variety testing of flax varieties-long-legged Leader and Dewdrop. It is established that in order to effectively identify the best fiber quality varieties of flax in the system of state variety testing, their technological value must be established by analyzing the flax trust produced in the conditions of flax cultivation for at least two years.*

**Keywords:** fiber flax, variety, variety testing, tresta, waterlobe, dew lobe, fiber, quality.

Utkin A. A.

## FEATURES OF CADMIUM ACCUMULATION BY TIMOTHY MEADOW PLANTS FROM PEAT LOWLAND SOIL

*Cultivation of meadow timothy in the conditions of vegetation experiment on lowland peat soil contaminated with cadmium showed that a gradual increase in the concentration of cadmium in the soil negatively affected the formation of plant biomass in all experimental variants, while the lowest biomass was observed at the highest concentration of cadmium - 325,082 mg/kg of soil.*

*Cadmium showed a high degree of mobility of its compounds in the soil (66,54-88,70 %), thus, cadmium was poorly retained by organic matter in peat soil and showed high availability for plants.*

*The increase in the concentration of cadmium in the soil of the experimental variants was reflected in a significant increase in the content of the pollutant in plants, however, the accumulation of metal was noted at a slower rate than the increase in the soil concentration, as evidenced by the calculated accumulation coefficients, which indicates the protection of plants from the penetration of excessive amounts of metal.*

*The increase of metal concentrations in the soil of the options led to above 2,65-10,19 times of the provisional maximum permissible level of cadmium in coarse and succulent fodder, therefore, the cultivation of timothy meadow on lowland peat soils contaminated with cadmium, for feeding purposes, in concentrations similar to those in the experience, not allowed, as it creates the risk of poisoning of farm animals.*

*The calculation of toxicity coefficient showed that an increase in the metal concentrations in the soil led to an increase in its values. The greatest negative effect of the metal concentration in the system: "peat lowland soil-plant" on the reduction of biomass through the accumulation of metal by plants was manifested in 9 variants (200,082 mgCd/kg).*

**Keywords:** peat lowland soil, heavy metals, cadmium, plant, toxicity, biomass



## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

**Zavaleeva S. M., Chirkova E. N., Sadykova N. N., Rusakova A. S.****MACRO-MICROMORPHOLOGY OF BREAM HEART (ABRAMIS BRAMA)**

The researchers of different sciences, institutes and schools paid a lot of attention to the heart morphological structure study. However, numerous problems according to fish microstructure of different level organization as well as adaptive changes under the influence of environment haven't been studied thoroughly. The interest to morphology of certain heart structures, which interact to form specific mechanisms involved in the regulation of blood flow, has been given insufficient priority. Every organism always needs the normal heart functioning, responding to the interaction of the external environment, which transforms all organs in the course of the historical process. The considered morphological characteristics (topography, mass, shape of the heart), the organization of contractile and conductive cardiomyocytes, structural features of the atrial and ventricular myocardium will help to identify the specific features of the bream heart (Abramis Brama).

It is found that weight of the organ is  $7,15 \pm 0,11$  g with a body weight as  $3771.23 \pm 11.70$ ; its shape is elliptical with a blunt tip. The atrium is dark red and the ventricle is lighter. The thickness of the atrium wall is  $0.88 \pm 0.11$ , the ventricle is 3.28 mm. There is a venous sinus, but there is no arterial cone.

The reticulation of the myocardium is clearly traced on the histological sections of the bream atria and ventricle, as a result, of the muscle fibers special arrangement, formed by contractile cardiomyocytes. The diameter of the atrial myocardial cells is 12.50 on average and the diameter of the nuclei is 5.50 microns. The ventricular myocardium forms cells with a diameter as  $13.50 \pm 0.42$  with nuclei -  $6.00 \pm 0.03$  microns. The cardiomyocytes nuclei are large in size with elongated-oval shape.

**Keywords:** bream, morphology, heart, myocardium, cardiomyocytes.

**Kavtarashvili A. Sh., Buyarov V. S.****ADVANCED BROILERS CULTIVATION TECHNOLOGY  
ON MESH FLOORS (REVIEW)**

The article describes characteristics of various systems of broiler chickens growing. Innovative technology of growing broilers on mesh floors is considered in detail. Broiler farming system is the most important factor affecting the productivity, safety and efficiency of poultry meat production. In industrial poultry farming, the following methods of growing broilers for meat are used: on deep bedding, heated floors, mesh floors and in cell batteries. Many disadvantages and economic indicators of growing broilers on litter and heated floors force scientists and practitioners to search for alternative systems for keeping poultry. The technology of growing broilers in cell batteries is an essential reserve for a rapid and significant increase in meat production. With this technology, the number of poultry in the poultry house increases by 2.5-3 times, and therefore the yield of meat per unit of floor area of the poultry house without reducing the safety of livestock and the quality of carcasses. However, due to the lack of conditions in classical cell batteries to meet the physiological and behavioral needs of poultry and, consequently, public disapproval, they are legally prohibited in several US states and in all countries of the European Union. With this in mind, the domestic company TECHNA has developed an innovative technology for growing broilers on MaxGrow plastic mesh floors. The new technology is based on the well-known outdoor poultry housing system, which has been transformed into the concept of a multi-storey poultry house with the integration of modern poultry equipment with the automation of all production systems and processes. The new technology for keeping poultry on mesh floors includes all the advantages of cage and floor systems, and its introduction will allow the production of broiler meat using high standards of livestock welfare.

**Keywords:** broilers, growing technology, mesh floors, deep bedding, cell batteries, concept of a multi-storey poultry house.



Kletikova L.V., Ponomarev V.A., Yakimenko N.N., Brezginova T.I.

### MORPHOMETRIC, MICROBIOLOGICAL AND HEMATOLOGICAL FEATURES OF YELLOWHAMMER (EMBERIZA CITRINELLA) IN THE EAST UPPER VOLGA REGION

The article presents information about the morphometric parameters of internal organs, as well as microbiological and hematological features of a yellowhammer. It was noted that the body weight of a yellowhammer living in the Ivanovo region was  $30.34 \pm 0.71$  g. The length of the trachea varies in narrow limits from 2.80 to 3.02 cm, the length of the intestine-in wide and varies from 17.3 to 22.7 cm. Having ranked the indicators of the mass index of internal organs, it was revealed that intestines have the highest index, spleen has the lowest one. The weight of stomach along with the contents had significant fluctuations. The contents of the stomach consisted of seeds of various wild grasses (middle star, dandelion, meadow bluegrass, plantain and others) and cereals, in particular wheat and rye. The structure of muscular stomach in a yellowhammer is typical of grain-eating birds. The muscular membrane of the ventricle is well developed, with a well-defined tendon mirror. Typical representatives of microflora of birds' gastrointestinal tract are *E. coli*, *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Candida albicans* and *Cladosporium* sp. Most of the identified microflora is pathogenic or conditionally pathogenic. The blood type is lymphocytic. The leukogram is dominated by lymphocytes 67-72 %, heterophiles account for 23-30 %, monocytes, respectively, 3-5 %. The blood glucose content is  $17.67 \pm 2.38$  mmol / l, total protein  $31.46 \pm 1.27$  g/l, which provides energy and plastic processes in the body. Transaminase activity is an indicator of normal protein-synthetic liver function. The concentration of AST and ALT in common oatmeal, respectively, is  $61.4 \pm 3.2$  U/l and  $60.7 \pm 2.8$  U/l.

**Keywords:** a yellowhammer, East Upper Volga region, morphometry, microbiology, hematology of a yellowhammer.

Kozlova T. V., Sudarev N. P.

### MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LEATHER RAW MATERIALS OF ABERDIN ANGUS BREED AT DIFFERENT KEEPING TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF THE TVER REGION

In our studies, calves up to 6 months of age were kept with mothers and raised on a sucker under the «cow-calf» system adopted in cattle breeding, mothers' feeding level was the same. Bulls entered the «Avangard» fattening farm in the Tver region after being taken away at the age of six months and were divided into four technology groups. In the process of fattening, a comparative assessment of the quality and quantitative indicators of meat productivity and skins was carried out. The bulls of Aberdeen Angus breed were grown with different keeping technologies. The first group of bulls was kept tethered in the capital buildings, the 2nd group was kept on a fattening ground, the 3rd group was kept in boxes all the year round, without binding in a room with free access to the free-feed yards, the 4th group was kept in a stable period tethered similarly to one group, and in the pasture period grazed on pastures. Studies have established certain intergroup differences in the slaughter rates of controlled bulls. Heavier carcasses and skins are obtained when growing bulls in winter with tethered technology and in summer by organizing foraging with the obligatory feeding of concentrated feed. Beef, obtained from Aberdeen-Angus bulls of different keeping technology, corresponds to the national standard of RF GOST P 55445-2013 "Meat. Beef of high-quality." The skins of animals of all experimental groups were adopted by the first variety and are classified as heavy-uncontoured leather raw materials in accordance with GOST 28425-90.

**Keywords:** Aberdeen Angus breed, beef cattle, fattening bulls, way of keeping, live weight, pre-slaughter live weight, slaughter yield, carcass weight, raw leather.



*Mazilkin I. A., Shuvalov A D., Panina O. L.*

## **INFLUENCE OF PARATYPICAL FACTORS ON REPRODUCTIVE ABILITIES AND DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS**

*Modern technologies for the exploitation of animals, consisting in the intensive use of cows in order to constantly increase the level of productivity, as well as a number of factors negatively influence the reproductive functions of the broodstock. The article presents the results of the study of paratypical factors (season of first calving, duration of the service period, age of first calving) on reproductive capacity and milk productivity of first-calf cows of black-and-white breed. It has been established that the autumn-winter calving of first-calving cows makes it possible to get higher milk yields from them for the first lactation than during spring-summer calving. Thus, cows that first calved in winter and autumn have the highest milk yield in 305 days of first lactation - 5850 kg and 5983 kg, respectively. Cows that calved in spring and summer had the lowest milk yield per lactation - 5065 kg and 5120 kg ( $p < 0.001$ ). In addition, cows calving in autumn and winter had the best productive qualities. Their first calving takes place 42-59 days earlier, the service period was 26-32 days shorter. The length of the service period and the first calving season have a complex effect. Namely, in all seasons of the first calving, first-calf heifers with a service period of 115-231 days showed the maximum milk yield in 305 days of first lactation - 6199-6423 kg.*

**Keywords:** paratypical factors, service period, lactation, reproductive capacity, milk yield.

## **ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE**

*Aldoshin N. V., Lylin N. A., Mosyakov M. A., Sibirev A. V.*

## **RESEARCH OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF WHITE LUPINE PLANT UNDER LABORATORY CONDITIONS**

*The article discusses the technological process of harvesting white lupine plants by stripping of standing plants. The basic physical and mechanical properties of the plant have been determined, which are important initial data when choosing the scheme of the harvesting machine and its mechanisms. Attention is focused on improving the technology of harvesting operations through the use of high-performance modern machines that reduce the material, technical and energy costs of the harvesting process. The sequence of sampling at the entire stage of harvesting at different plant maturity and moisture content is presented. Samples were taken in the experimental fields of the experimental farm for breeding and seed production of white lupine. The article describes methodology for conducting laboratory studies to test the strength of the white lupine stalk to rupture, the bond strength of the pod with the stem under static load application with multiple repetitions of experiments in determining one trait based on the natural diversity of plants. Based on the results obtained, graphs were constructed that determine the dependence of the strength of the stem and the connection of beans with the stem on the degree of plant maturity and moisture. It was determined that by the beginning of harvesting the effort to break the stem is in the range of  $F = 400 \dots 450$  H. At the end of harvesting the effort to break the stem is equal to  $F = 270 \dots 320$  H, decreases by 1.3 ... 1.5 times. The growth of stem moisture content within  $W = 65 \dots 85$  % leads to an increase in stem strength by 1.2 ... 1.6 times. Also, with an increase in the moisture content of the stem within  $W = 65 \dots 80$  %, the bond strength of the beans with the stem increases by 1.4 ... 1.5 times.*

**Keywords:** stripping of standing plants, white lupine, physical and mechanical properties of a plant, harvesting



Gonova O. V., Gonova V. A.

## DESIGN CALCULATION OF A CENTRIFUGAL PUMPING UNIT TAKING INTO ACCOUNT THE TECHNICAL AND ECONOMIC FEASIBILITY OF PRACTICAL USE

Every year in the agricultural sector of our country, the need for optimal and economically feasible use of fuels and lubricants is growing. Almost the entire fleet of agricultural machines runs on diesel fuel. Diesel fuel is a product of oil refining. Initially, lighter hydrocarbons-gasoline - are extracted from oil during the cracking process, and then components for diesel fuel are extracted. Its use contributes to a significant saving of material resources, since the same fuel is poured into the tanks of any agricultural machinery without loss of quality and quantity of work performed. A very important practical aspect for optimal consumption of diesel fuel during busy periods of agricultural work is the use of mobile units equipped with pumping units for refueling equipment in the field. The difference between industrial hydraulic systems and domestic ones is a higher efficiency, which is achieved by improving the device. Therefore, there is a need to design pumping units that can be used for agricultural purposes.

Pumps that have stable performance curves with sufficient slope to prevent flow instability and a constant increase in pressure until shut-off are preferred for most pump operating conditions and are used when their parallel operation is established by the consumer. If a single pump does not provide the required head, the pumping unit may consist of several pumps connected in series. In this case, the total head is made up of the heads of each of the pumps at the required flow rate of the liquid in the network.

In this study, a design calculation of a pumping unit for pumping liquid through three parallel pipelines was performed. The pressure required for liquid transportation is determined, and the flow rate for each of the pipelines is calculated. The hydraulic calculation of the suction line was carried out and the permissible suction height was determined. The pump impeller is calculated and its geometric characteristics are determined. The pressure characteristics of the network are constructed. The pump is selected from the catalog of pumping equipment. The time of liquid outflow from the pressure tank is determined.

**Keywords:** pumping unit, design calculation, efficiency, cavitation reserve, pressure characteristics, centrifugal pump, technical and economic parameters.

Topal S. N., Pashin E. L., Orlov A. V.

## DEVELOPMENT OF A METHOD OF ESTIMATING THE SEPARATION OF TRESTA FOR DETERMINING THE FIBER OUTPUT ON THE SMT-500 MACHINE DURING THE SORT TESTING OF FLAX

The article presents the results of studies on the development of instrumental method for indirect determination of separability flax fibers from wood stems stanaway tresta. The existing methods of control of this quality indicator do not allow to determine its values quickly, since their duration is more than 30 minutes. An accelerated method for determining the separability is necessary to solve the problem of choosing the optimal modes of processing trust stems on a laboratory machine SMT-500, depending on the properties of the processed raw materials when obtaining scrambled fiber in the process of state testing of new varieties of fiber flax. The specified machine is a standard tool for testing the quality of flax seed in accordance with GOST R 53143-2008 "Linen Trust. Requirements for procurement". The proposal for the use of SMT-500 stems from the need to replace the use of industrial equipment - a crushing and scattering unit when receiving fiber. This is due to the desire of ensuring the unity of control conditions, to reduce its duration, labor intensity and the initial weight of flax stems required for analyzes. For an indirect assessment of the separability index, it is recommended to control the stem diameter and chromaticity coordinates of their surface in the RGB system. With this option, the diameter of the stems will ensure that their decortication properties are taken into account, and the chromaticity coordinates (R, G, B) are the degree of weakening of the connection between the fibrous cover and the wood of the stem by the fungal microflora. By planning the experiment and regression analysis, an equation was



obtained that relates the separability index with the chromaticity coordinates and the diameter of the stems. Its adequacy has been proved, which characterizes the good convergence of the calculated and actual values of separability indicator. The approximation error does not exceed 5 %. Regression equation is planned to be used when creating a computer-based decision support system when choosing the optimal values of the rotational speed of scutching drums and the time of their operation in the presence of information about the initial properties of flax stems.

**Keywords:** flax, stems, tresta, fiber, variety testing, processing mode, SMT machine, separability index, color coordinates of stems, diameter.

## **SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES**

**Komin A. E., Kim I. N., Borodin I. I.**

### **PROBLEMS OF TRAINING ENGINEERING STAFF IN AGRARIAN UNIVERSITY (ON THE EXAMPLE OF FSBEI HE "PRIMORSKAYA STATE ACADEMY OF AGRICULTURE")**

Level of enterprises development in agro-industrial complex (AIC) is significantly inferior not only to the technical and technological state of foreign industries, but also to enterprises of leading industries of the Russian Federation, such as biotechnology and pharmaceuticals, oil and gas industry. One of the reasons for this lag is low professional training level of engineering and technical workers of these industries. These contradictions are clearly visible when comparing modern requirements set forth in the federal educational standards of higher education, and practical training of engineering and technical staff operating in many Russian universities and based on equipment and technologies of the late twentieth century. This lag has led to the fact that the overwhelming majority of graduates' competencies do not correspond to the expectations of employers and the current level of technosphere development in certain highly innovative enterprises. It can be stated that the current state of Russian engineering and technical contingent of agricultural enterprises threatens not only the future of the country, but also significantly limits the current development of technical potential of these enterprises, in connection with which it is necessary to radically reform the national engineering and technical school. In the current conditions, the higher education system is obliged to respond flexibly to the ongoing transformations in society, so as not to continue to train "sterile bachelors and masters". Of course, the preservation of the old system of training engineering staff is not justified, since the market requires innovative engineers, developers of high technologies and high-tech industries. This demand can be met mainly by graduates of the master's program, whose activities determine scientific, technological and socio-economic progress of society, as well as the very functioning of science-intensive industries.

**Keywords:** engineering training, professional competence, innovative entrepreneurship

**Kornilova L. V.**

### **INTER-SUBJECT RELATIONS AS ONE OF THE COMPONENTS OF THE COMPETENCE APPROACH IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE**

The article deals with the need to use interdisciplinary connections in teaching a foreign language, which is one of the most important requirements of the modern educational process. The actualization of knowledge from various subjects and their integration contribute to the development of the most appropriate actions in foreign language classes. The paper emphasizes that the principle of intersubject contributes to the implementation of other principles in teaching: activity and consciousness; unity of training and education; systematicity and consistency; the principle of connection of training with future professional activity and others. According to the author, the orientation of the teaching staff to intersubject relations develops in the teaching staff the main line, the general trend, the strategy of the educational



process. Intersubject connections in a coordinated collective work can become the principle of constructing a didactic system. In the didactic system, built on the principle of intersubject, all stages of the activity of the teacher and the student are reconstructed. The teaching activity of the teacher and the educational and cognitive activity of students have a common procedural structure: goal-motive-content-means-result-control. Under the influence of intersubject relations, the content of these links and the ways of their implementation become specific. These connections resolve the contradiction existing in the subject system of education between the students' assimilation of knowledge scattered by subjects and the need for their synthesis, integrated application in practice and in work. The ability to comprehensively apply knowledge, synthesize it, and transfer ideas and methods from one branch of knowledge to another is the basis for a creative approach to the scientific and practical activities of a university graduate in modern conditions.

**Keywords:** intersubject communications, educational needs, practice-oriented training, construction of didactic system

Soloviev A. A.

### IVANOVO REGIONAL VOLUNTARY SOCIETY OF HUNTERS IN THE 1940-1950 YEARS

The article is devoted to the Ivanovo Regional Voluntary Society of Hunters, which preserved and restored the main hunting grounds of the Ivanovo region immediately after the end of the Great Patriotic War. The main activities of this society of hunters in the 1940-1950 years are analyzed. The article shows the contribution made by the hunting organization to the preservation and development of the hunting and fishing resources of the region. The role of hunters in the restoration of many species of animals and fish in the region is reflected. The history of the development of hunting dog breeding in Ivanovo and the region is studied. After the most difficult war, enthusiastic hunters had to restore the hunting economy of the Ivanovo region almost from scratch. The old ties were broken, the number of wild animals and birds was significantly reduced, and no rules of hunting and fishing were practically observed. It was the members of the Ivanovo Voluntary Society of Hunters who did a great job to normalize the situation in the hunting and fishing grounds. Already in the first post-war years, they reasonably started talking about the need for mass biotechnical activities in the forests of the Ivanovo region.

The article analyzes the first post-war legal acts regulating hunting and fishing, as well as aimed at preserving and increasing the number of commercial animals and fish. All wild animals were declared state property. Only commercial fishing for personal consumption was allowed. Individual fishermen were allowed to fish with fishing tools only on separate reservoirs, but with the condition of mandatory delivery of fish to the state under contracts. The article emphasizes the great contribution of the members of the voluntary society of hunters to the process of destroying wolves, the damage from which to the national economy was estimated in the hundreds of thousands of rubles. It is noted that in addition to the issues of conservation and reproduction of fish and wild animals, the society of hunters actively contributed to the development of «blood» hunting dog breeding.

**Keywords:** hunting, society of hunters, hunting grounds, fishing, hunting dog breeding, Ivanovo region

Tinkchyan L.E.

### THE IMPROVEMENT OF LATIN STUDYING INTEREST FOR THE STUDENTS OF VETERINARY FACULTIES OF AGRICULTURAL HIGHER SCHOOLS

This article is devoted to the improving of the students' interest to Latin studying on veterinary faculties of agricultural institutions of higher education. The position of the discipline in training programs for would-be specialists in «Veterinary», «Veterinary expertise», «Small domestic and exotic animals»



*diseases» is determined. The ways of teaching Latin with the view of the increasing of its attractiveness for students as a means of competitive specialist educating are considered. Both general didactical principles of new language presentation and specifical features of medical and veterinary students training are considered as applied to agricultural institutions of higher education. The main peculiarity of professional training on veterinary faculties of agricultural higher institutions is prevailing of lexical aspects over grammar ones unlike teaching of Latin for lawyers, philologists and botanists. The order of grammar aspects such as verb, noun, and adjective is shown to be connected with the applied professional phenomena like recipes making, diagnosis discussing and anatomy studying. Particular attention is paid to the necessity of comparing of introduced lexical units with both Russian language and studied foreign language. The conclusion is made that this comparison enables the students to use Latin terms, names of organs, diseases and medicines accurately. Of great value is also the investigation of the principles of transliteration of medicine names. The author stresses the point that conscious and motivated studying of Latin is one of the conditions of competitive and ready for continuous self-education specialists.*

**Keywords:** motivation, grammar, vocabulary, specific terms, frequency of grammar phenomena, language aspects.

**Torikov V.E., Ivanyuga T.V.**

### **SUBSISTENCE MINIMUM OF THE POPULATION: ESSENCE, PROCEDURE FOR ESTABLISHMENT AND PURPOSE**

*The subsistence minimum is the minimum level of income that is considered necessary to ensure a certain standard of living in a certain country. According to the Law of the Russian Federation "On the subsistence minimum in the Russian Federation" dated 24.10.1997 No. 134-FZ, the value of the subsistence minimum is the value of the consumer basket, as well as mandatory payments and fees [4]. Since the beginning of this year, the cost of living per capita has been set at 44.2% of the median per capita income for the previous year [5].*

*The subsistence minimum is intended to assess the standard of living of the population when developing and implementing regional social programs, providing the necessary state social assistance and providing social support measures to poor citizens, forming federal budget and budgets of the constituent entities of the Russian Federation, other goals established by federal law. Therefore, the living wage is a key indicator in distribution of the state social assistance to the population, officially designates poverty line, on its basis the minimum wage (MW) and the minimum amount of a work pension is established.*

*The article discloses the essence and main functions of the indicator, the procedure for setting up by 2020 and the changes that entered into force on January 1, 2021; analyses the dynamics of the subsistence minimum in the Bryansk region, its variation in the context of municipal districts, the level of poverty in the region based on the study of the differentiation of incomes of the population; The factors influencing poverty and measures contributing to the improvement of the living standards of the population in the region are cited.*

**Keywords:** subsistence minimum, consumer basket, minimum wage measures, average per capita income, poverty level.



**Алдошин Николай Васильевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины», РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Алексеев Владимир Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [lenychka@inbox.ru](mailto:lenychka@inbox.ru)

**Андреев Николай Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии, химии, технологии хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

E-mail: [andreev919@yandex.ru](mailto:andreev919@yandex.ru)

**Батяхина Нина Арсентьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [olina.37@yandex.ru](mailto:olina.37@yandex.ru)

**Болнова Светлана Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства и селекции, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: [s.bolnova@mail.ru](mailto:s.bolnova@mail.ru)

**Бородин Игорь Игоревич**, кандидат технических наук, начальник научно-исследовательской части, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

E-mail: [borodinigor89@gmail.com](mailto:borodinigor89@gmail.com)

**Брезгинова Татьяна Ивановна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий отделом бактериологии БГУ Ивановской области, «Ивановская областная ветеринарная лаборатория».

E-mail: [brezginova@ivgsxa.ru](mailto:brezginova@ivgsxa.ru)

**Буяров Виктор Сергеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Гонова Виктория Андреевна**, студентка 3 курса факультета техники, управления и цифровой инфраструктуры, ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет. E-mail: [gonovava@mail.ru](mailto:gonovava@mail.ru)

**Aldoshin Nikolai Vasilievich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Head of the Department of Agricultural Machines, RSAU - MSAA named after K.A. Timiryazev.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Alekseev Vladimir Aleksandrovich**, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of agronomy and agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [lenychka@inbox.ru](mailto:lenychka@inbox.ru)

**Andreev Nikolay Nikolaevich**, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of Biology, Chemistry, Technology of Storage and Processing of Plant Products, FSBEI HE "Ulyanovsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin". E-mail: [andreev919@yandex.ru](mailto:andreev919@yandex.ru)

**Batyakhina Nina Arsentievna**, Assoc. prof., Cand. of Sc., Agriculture, the department of agrochemistry and agriculture, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [olina.37@yandex.ru](mailto:olina.37@yandex.ru)

**Bolnova Svetlana Viktorovna**, Assoc. prof., Cand. of Sc., Engineering, the Department of Agriculture, Plant Growing and Breeding, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

E-mail: [s.bolnova@mail.ru](mailto:s.bolnova@mail.ru)

**Borodin Igor Igorevich**, Cand. of Sc., Engineering, the Head of Research department, Primorskaya State Agricultural Academy.

E-mail: [borodinigor89@gmail.com](mailto:borodinigor89@gmail.com)

**Brezginova Tatyana Ivanovna**, Cand of Sc., Veterinary, Associate Professor, Head of the Department of Bacteriology of the BSU of the Ivanovo region " Ivanovo Regional Veterinary Laboratory". E-mail: [brezginova@ivgsxa.ru](mailto:brezginova@ivgsxa.ru)

**Buyarov Viktor Sergeevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of special zootechny and Farm LiveStock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin».

E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Gonova Victoria Andreevna**, 3rd year student of the Faculty of Technology, Management and Digital Infrastructure, Ivanovo State University of Chemical Technology.

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



**Гонова Ольга Владимировна**, доктор экономических наук, профессор, кафедра агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [buhigsha@mail.ru](mailto:buhigsha@mail.ru)

**Грязнова Оксана Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА,. E-mail: [gryznova\\_75@mail.ru](mailto:gryznova_75@mail.ru)

**Завалеева Светлана Михайловна**, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и почвоведения ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: [z.svetlana50@yandex.ru](mailto:z.svetlana50@yandex.ru)

**Иванюга Татьяна Васильевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Институт экономики и агробизнеса, ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет. E-mail: [tatiana.ivaniugha@mail.ru](mailto:tatiana.ivaniugha@mail.ru)

**Исаичев Виталий Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина». E-mail: [isawit@yandex.ru](mailto:isawit@yandex.ru)

**Кавтарашвили Алексей Шамилович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией технологии производства яиц, ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук. E-mail: [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

**Ким Игорь Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе и инновационным технологиям ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. E-mail: [kimin57@mail.ru](mailto:kimin57@mail.ru)

**Клетикова Людмила Владимировна**, доктор биологических наук, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [doktor\\_xxi@mail.ru](mailto:doktor_xxi@mail.ru)

**Козлова Татьяна Вячеславовна**, старший преподаватель кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА. E-mail: [tanya.kozlova.87@mail.ru](mailto:tanya.kozlova.87@mail.ru)

**Gonova Olga Vladimirovna**, Professor, Doctor of Sc., Economics, the Department of Agricultural Economics and Agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [buhigsha@mail.ru](mailto:buhigsha@mail.ru)

**Gryaznova Oksana Anatolyevna**, Cand of Sc., Agriculture, Senior lecturer of the Department of special zootechnics, Kursk SAA, E-mail [gryznova\\_75@mail.ru](mailto:gryznova_75@mail.ru)

**Zavaleeva Svetlana Mikhailovna**, Professor, Doctor of Sc., Biology, the Department of Biology and Soil Science, FSBEI HE Orenburg State University. E-mail: [z.svetlana50@yandex.ru](mailto:z.svetlana50@yandex.ru)

**Ivanyuga Tatyana Vasilievna**, Assoc Prof, Cand. of Sc., Economics, Department of Economics and Management, Institute of Economics and Agribusiness, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University. E-mail: [tatiana.ivaniugha@mail.ru](mailto:tatiana.ivaniugha@mail.ru)

**Isaichev Vitaly Aleksandrovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Rector, FSBEI HE "Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin". E-mail: [isawit@yandex.ru](mailto:isawit@yandex.ru)

**Kavtarashvili Alexei Shamilovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Chief Researcher, the Head of the Laboratory of Production Technology of Eggs, FSC "All-Russian Research and Technological Poultry Institute of Russian Academy of Sciences", Sergiev Posad, Moscow Region. E-mail: [alexk@vnitip.ru](mailto:alexk@vnitip.ru)

**Kim Igor Nikolaevich**, Assoc Prof, Cand. of Sc., Engineering, Vice-Rector for Scientific Work and Innovative Technologies, FSBEI HE Primorskaya State Agricultural Academy. E-mail: [kimin57@mail.ru](mailto:kimin57@mail.ru)

**Kletikova Lyudmila Vladimirovna**, Professor, Doctor of Sc., Biology, the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [doktor\\_xxi@mail.ru](mailto:doktor_xxi@mail.ru)

**Kozlova Tatyana Vyacheslavovna**, Senior Lecturer, the Department of Animal Biology and Zootechnics, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy. E-mail: [tanya.kozlova.87@mail.ru](mailto:tanya.kozlova.87@mail.ru)



**Комин Андрей Эдуардович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ректор, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

E-mail: [rector@primacad.ru](mailto:rector@primacad.ru)

**Корнилова Любовь Викторовна**, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [liubov.kornilova@yandex.ru](mailto:liubov.kornilova@yandex.ru)

**Леонов Дмитрий Валерьевич**, аспирант, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

E-mail: [gryznova\\_75@mail.ru](mailto:gryznova_75@mail.ru)

**Лылин Николай Алексеевич**, кандидат технических наук, старший преподаватель РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Мазилкин Игорь Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

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

**Мосяков Максим Александрович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агронженерный центр ВИМ, г. Москва.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Мударисов Фаиль Адельшевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии, химии, технологии хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО "Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина". E-mail: [fail\\_76@mail.ru](mailto:fail_76@mail.ru)

**Нестерова Татьяна Николаевна**, магистрант второго года обучения, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: [tanea180694@gmail.com](mailto:tanea180694@gmail.com)

**Орлов Александр Валерьевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: [aorlov@list.ru](mailto:aorlov@list.ru)

**Панина Ольга Леонидовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [olga\\_panina@inbox.ru](mailto:olga_panina@inbox.ru)

**Komin Andrei Eduardovich**, Assoc Prof, Cand. of Sc., Agriculture, Rector, FSBEI HE Primorskaya State Agricultural Academy.

E-mail: [rector@primacad.ru](mailto:rector@primacad.ru)

**Kornilova Lyubov Viktorovna**, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, the department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [liubov.kornilova@yandex.ru](mailto:liubov.kornilova@yandex.ru)

**Leonov Dmitriy Valerievich**, post-graduate student, FSBEI HE Kursk SAA.

E-mail: [gryznova\\_75@mail.ru](mailto:gryznova_75@mail.ru)

**Lylin Nikolai Alekseevich**, Cand. of Sc., Engineering, Senior Lecturer, Russian State Agricultural University named after K.A. Timiryazev.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Mazilkin Igor Alexandrovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of General and special Zootechnology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

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

**Mosyakov Maxim Aleksandrovich**, Cand. of Sc., Engineering, Senior Scientific Researcher, Laboratory of Machine Technologies for Cultivation and Harvesting Vegetable Crops on Open Ground, Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM, Moscow.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Mudarisov Fail Adelshevich**, Assoc prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of Biology, Chemistry, Technology of Storage and Processing of Plant Products, FSBEI HE "Ulyanovsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin". E-mail: [fail\\_76@mail.ru](mailto:fail_76@mail.ru)

**Nesterova Tatyana Nikolaevna**, second-year master's student, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

E-mail: [tanea180694@gmail.com](mailto:tanea180694@gmail.com)

**Orlov Alexander Valerievich**, Assoc Prof, Cand. of Sc., Engineering, the Department of Information Systems and Technologies, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

E-mail: [aorlov@list.ru](mailto:aorlov@list.ru)

**Panina Olga Leonidovna**, Assoc.prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of General and special Zootechnology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

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



**Пашин Евгений Львович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

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

**Пигорев Игорь Яковлевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

E-mail: [igoigo4@mail.ru](mailto:igoigo4@mail.ru)

**Пономарев Всеволод Алексеевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры агрономии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [corvus37@yandex.ru](mailto:corvus37@yandex.ru)

**Русакова Александра Сергеевна**, студентка 4 курса химико-биологического факультета, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: [bio@mail.osu.ru](mailto:bio@mail.osu.ru).

**Садыкова Наталья Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и техносферной безопасности Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: [sadykovann86@mail.ru](mailto:sadykovann86@mail.ru)

**Сибирёв Алексей Викторович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агронженерный центр ВИМ, г. Москва.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Соловьев Алексей Александрович**, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [aleksey.s37@yandex.ru](mailto:aleksey.s37@yandex.ru)

**Сударев Николай Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: [petrovic17@rambler.ru](mailto:petrovic17@rambler.ru)

**Тинкчян Любовь Эдуардовна**, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [kolesnikova-anyuta@mail.ru](mailto:kolesnikova-anyuta@mail.ru)

**Pashin Evgeniy Lvovich** Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Department of Technical Systems in Agroindustrial Complex, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

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

**Pigorev Igor Yakovlevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of crop production, selection and seed production, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

E-mail: [igoigo4@mail.ru](mailto:igoigo4@mail.ru)

**Ponomarev Vsevolod Alekseevich**, Professor Doctor of Sc., Biology, the Department of agricultural chemistry and agriculture, FSBEI HE Ivano-vо State Agricultural Academy.

E-mail: [corvus37@yandex.ru](mailto:corvus37@yandex.ru)

**Rusakova Aleksandra Sergeevna**, 4th year student of the Faculty of Chemistry and Biology, FSBEI HE Orenburg State University.

E-mail: [bio@mail.osu.ru](mailto:bio@mail.osu.ru)

**Sadykova Natalya Nikolaevna**, Assoc.prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Bio-ecology and Technosphere Safety, Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch) of FSBEI HE Orenburg State University.

E-mail: [sadykovann86@mail.ru](mailto:sadykovann86@mail.ru)

**Sibirev Alexey Viktorovich**, Cand. of Sc., Engineering, senior researcher, the head of the laboratory of machine technologies for cultivation and harvesting of open ground vegetables, Federal scientific Agroengineering center VIM, Moscow.

E-mail: [Maks.Mosyakov@yandex.ru](mailto:Maks.Mosyakov@yandex.ru)

**Soloviev Alexei Alexandrovich**, Professor, Doctor of Sc, History, the Head of the Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivano-vо State Agricultural Academy.

E-mail: [aleksey.s37@yandex.ru](mailto:aleksey.s37@yandex.ru)

**Sudarev Nikolai Petrovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Animal Biology and Animal Science, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

E-mail: [petrovic17@rambler.ru](mailto:petrovic17@rambler.ru)

**Tinkchyan Lyubov Eduardovna**, Senior Lecturer, the Department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [kolesnikova-anyuta@mail.ru](mailto:kolesnikova-anyuta@mail.ru)



**Тихомиров Никита Владимирович**, аспирант третьего года обучения кафедра земледелия, растениеводства и селекции, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: [nikita.1994.1994@mail.ru](mailto:nikita.1994.1994@mail.ru)

**Топал Сергей Николаевич**, аспирант 1-го года обучения кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: [serzh.topal.1994@mail.ru](mailto:serzh.topal.1994@mail.ru)

**Ториков Владимир Ефимович**, доктор сельскохозяйственных наук, проректор по научной работе и инновациям, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет. E-mail: [bgsha@bgsha.com](mailto:bgsha@bgsha.com)

**Уткин Алексей Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [aleut@inbox.ru](mailto:aleut@inbox.ru)

**Чиркова Елена Николаевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и почвоведения, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет».

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

**Шувалов Александр Дмитриевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [adshuvalov37@mail.ru](mailto:adshuvalov37@mail.ru)

**Якименко Нина Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [ninayakimenko@rambler.ru](mailto:ninayakimenko@rambler.ru)

**Tikhomirov Nikita Vladimirovich**, 3<sup>rd</sup> year post-graduate student, the Department of Agriculture, Plant Growing and Breeding, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

E-mail: [nikita.1994.1994@mail.ru](mailto:nikita.1994.1994@mail.ru)

**Topal Sergei Nikolaevich**, 1st year postgraduate student, the Department of Technical Systems in Agroindustrial Complex, FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy.

E-mail: [serzh.topal.1994@mail.ru](mailto:serzh.topal.1994@mail.ru)

**Torikov Vladimir Efimovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Vice-rector for research and innovations, the Department of agronomy, selection and seed growing, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

E-mail: [bgsha@bgsha.com](mailto:bgsha@bgsha.com)

**Utkin Alexei Anatolievich**, Assoc.prof., Cand. of Sc., Agriculture, the head of the Department of Agrochemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [aleut@inbox.ru](mailto:aleut@inbox.ru)

**Chirkova Elena Nikolaevna**, Assoc.prof., Cand of Sc., Biology, the Department of Biology and Soil Science, FSBEI HE "Orenburg State University".

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

**Shuvalov Alexander Dmitrievich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Agriculture, the Department of General and special Zootechnology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [adshuvalov37@mail.ru](mailto:adshuvalov37@mail.ru)

**Yakimenko Nina Nikolaevna**, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, the Head of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [ninayakimenko@rambler.ru](mailto:ninayakimenko@rambler.ru)

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

2021 № 2 (35)

Ответственный редактор В.В. Комиссаров  
Технический редактор М.С. Соколова.  
Компьютерная верстка М.С. Соколова  
Корректор Н.Ф. Скокан.  
Английский перевод А.И. Колесникова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения  
редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>;  
<http://www.elibrary.ru>

Дата выхода в свет: 21.06.2021  
Печ. л. 16,38. Усл. печ. л. 15,23. Формат 60x84 1/8  
Тираж: 100 экз. Заказ № 2624  
Цена свободная

Адрес учредителя, редакции и издателя: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.  
Телефоны: зам. гл. редактора - (4932) 32-94-23; ответственный секретарь - (4932) 32-53-76  
Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru)

Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА  
153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.

# С ЮБИЛЕЕМ!



6 июня 2021 года свой 80-летний юбилей отметил почетный работник высшего профессионального образования РФ, профессор Ивановской сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева, кандидат сельскохозяйственных наук Александр Алексеевич Борин.

Вся его трудовая, научная и педагогическая деятельность была связана с нашим вузом. В 1964 году он окончил Ивановский сельскохозяйственный институт, затем

защитил кандидатскую диссертацию и с 1966 года начал работать в институте. Александр Алексеевич занимал различные должности: с 1969 г. – ассистент кафедры земледелия; с 1978 г. – доцент той же кафедры. В периоды 1981–1993 и 2014–2020 гг. руководил кафедрой агрохимии и земледелия. В 2009 году А. А. Борин получил звание профессора ИГСХА. Его перу принадлежит более 140 печатных работ, включая соавторство в 6 монографиях.

Ректорат, редколлегия журнала «Аграрный вестник Верхневолжья», преподаватели факультета агротехнологий и агробизнеса, весь коллектив академии сердечно поздравляют Александра Алексеевича с 80-летним Юбилеем, желают здоровья, счастья и благополучия.

