

**ИВАНОВСКОЙ ГСХА ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА****2020. № 2 (31)**

Научный журнал

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

**Редакционная коллегия:**

Д. А. Рябов, главный редактор, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);  
А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);  
М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);  
Л. В. Воронова, кандидат экономических наук, профессор (Ярославль);  
И. Л. Воротников, доктор экономических наук, профессор (Саратов);  
Д. О. Дмитриев, кандидат экономических наук, профессор (Иваново);  
А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);  
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);  
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);  
А. В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);  
В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Г. Н. Корнев, доктор экономических 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);  
Г. Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Р. З. Нургазиев, член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской республики, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
И. Я. Пигорев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Курск);  
В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
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. Торилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);  
В. Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
Е. А. Фирсова, доктор экономических наук, профессор (Тверь).

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

2020. № 2 (31)

**Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy**

## **Editorial Staff:**

D.A. Ryabov, Editor-in-chief, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
N.A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);  
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);  
L.V. Voronova, Prof., Cand of Sc., Economics (Yaroslavl);  
I.L. Vorotnikov, Professor, Doctor of Sc., Economics (Saratov);  
D.O. Dmitriev, Professor, Cand of Sc., Economics (Ivanovo);  
A.A. Zavalin, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);  
L.I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya region)  
A.Sh. Irgashev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary medicine (Bishkek, Kyrgyzstan);  
V.A. Isaitchev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (Ulyanovsk);  
A.V. Kolesnikov, Prof., Dr. of Sc., Economics (Belgorod)  
V. V. Komissarov, Prof., Dr. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
G. N. Kornev, Prof., Dr. of Sc., Economics (Ivanovo);  
E.N. Kryuchkova, Prof, Dr. of Sc., Veterinary medicine (Ivanovo);  
N.V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering (Ivanovo);  
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
G.N. Nenaidenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
R.Z. Nurgaziev, Corresponding member of Kyrgyz National Academy of Science, Prof., Dr. of Sc., Veterinary medicine (Bishkek, Kyrgyzstan);  
I.Ya. Pigorev, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Kursk);  
V.A. Ponomarev, Prof., Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);  
V.V. Pronin, Prof, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);  
S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);  
V.A. Smelik, Prof., Dr of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)  
A.A. Solovyev, Prof., Cand. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);  
N.P. Sudarev, Prof., Dr. 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, Prof, Dr. of Sc., Veterinary medicine (Ivanovo);  
E.A. Firsova, Professor, Doctor of Sc., Economics (Tver).

Technical Editor: M.S. Sokolova.

Corrector: N.F. Skokan.

Translator: A.I. Kolesnikova.

Format 60x84 1/8 Circulation: 250 Order № 2537

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>Бондаренко А. Н.</b> РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ.....	5
<b>Васильченко Н.И., Быков А.Н., Звягин Г.А.</b> ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	9
<b>Просьянников Е.В., Мельникова О.В., Ториков В.Е., Мельников Д.М.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ АГРОЭКОСИСТЕМ СТАРОДУБСКОГО И БРЯНСКОГО ОПОЛИЙ.....	17
<b>Соболева Л.М., Плотникова Т.В., Тютюнникова Е.М.</b> СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА КОММАНД И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА МЕЛАФЕН И ЭМИСТИМ С ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА.....	26
<b>Гонова О.В., Малыгин А.А.</b> ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА ОСНОВЕ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	33
<b>Батяхина Н.А.</b> ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РФ.....	38
<b>Борин А.А., Лощинина А.Э.</b> ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ.....	44
<b>Понажеев В.П.</b> ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ОТБОРА РАСТЕНИЙ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ.....	51

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Турков В.Г., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Маннова М.С., Шишкина Н.П.</b> ДИНАМИКА МИКРОФЛОРЫ У ТЕЛЯТ В РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЭНТЕРОСОРБЕНТА.....	57
--	----

## ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

<b>Абалихин А.М., Волхонов М.С., Крупин А.В., Колесникова А.И.</b> ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И РАСПОЛОЖЕНИЯ УДАРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РОТОРА УДАРНО-ЦЕНТРОБЕЖНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ НА СКОРОСТИ И УГЛЫ ВЫЛЕТА ИЗМЕЛЬЧАЕМЫХ ЧАСТИЦ.....	62
<b>Николаев В.А.</b> ПАРАМЕТРЫ ТРАЕКТОРИИ ЗЕРНОВКИ ПОСЛЕ КАСАНИЯ РЕШЕТА ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ.....	71
<b>Дорохов А.С., Сибирёв А.В., Мосяков М.А., Сазонов Н.В.</b> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕПАРИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ МОДУЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ И ЛУКА.....	77
<b>Касымбеков Р. А., Осмонов Ы. Д., Султаналиев Б. С., Акматова С. Ж., Волхонов М.С., Иванова М.А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.....	85

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Соловьев А.А., Комиссаров В.В., Гусева М.А., Башмакова Е.В.</b> ВЫСШАЯ ШКОЛА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ ИВАНОВСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА).....	95
<b>Балдин К.Е.</b> ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМСТВ ВЛАДИМИРСКОЙ И КОСТРОМСКОЙ ГУБЕРНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАЧЕСТВЕННЫМ СЕМЕННЫМ МАТЕРИАЛОМ В НАЧАЛЕ XX В. ....	107
<b>Совик И. А.</b> ПРЕИМУЩЕСТВА В ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	118
<b>Андреев А. В., Фадеева Н. П.</b> АНАЛИЗ НЕРАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ РЫНКА МОЛОКА-СЫРЬЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ.....	125
<b>Корнилова Л. В., Николаева О. А., Смирнова А. Н.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНЕКДОТА КАК СПОСОБА ТРАНСЛЯЦИИ ЦЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ».....	140
<b>Тинкчян Л. Э.</b> ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА НА ВЕТЕРИНАРНЫХ ФАКУЛЬТЕТАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗОВ.....	145
<b>Аннотации.....</b>	148
<b>Список авторов.....</b>	158



---

# CONTENTS

---

## AGRONOMY

<b>Bondarenko A. N.</b> RESOURCE-SAVING METHODS OF LEGUMES CULTIVATION WITH THE USE OF GROWTH PROMOTING BIOPREPARATIONS.....	5
<b>Vasilchenko N.I., Bykov A.N., Zviagin G.A.</b> SOUTHERN CHERNOZEMS FERTILITY REPRODUCTION IN NORTHERN KAZAKHSTAN.....	9
<b>Prosiannikov E. V., Melnikova O. V., Torikov V. E., Melnikov D. M.</b> BIOLOGICAL ACTIVITY OF GREY FOREST SOILS OF THE STARODUB AND BRYANSK OPOLIE AGROECOSYSTEMS.....	17
<b>Soboleva L.M., Plotnikova T.V., Tiutiunnikova E.M.</b> UTILIZING COMBINATION OF HERBICIDE COMMAND AND GROWTH STIMULATORS MELAFEN AND EMISTIM C FOR TOBACCO SEEDLING GROWING.....	26
<b>Gonova O.V., Malygin A.A.</b> PLANNING OF CARROT PRODUCTION ON THE BASIS OF SCIENTIFIC TECHNOLOGIES...	33
<b>Batyakhina N.A.</b> ISSUES OF GREENING THE LAND USE SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION.....	38
<b>Borin A.A., Loshchinina A.E.</b> BASIC TILLAGE AND CROP ROTATION YIELD IN THE CONDITIONS OF THE UPPER VOLGA REGION.....	44
<b>Ponazhev V.P.</b> INFLUENCE OF METHODS FOR SELECTION OF PLANTS AND WAYS OF SEEDING ON EFFICIENCY OF ORIGINAL SEEDS OF FLAX-DOLGUNETS GROWING IN PRIMARY SEED BREEDING.....	51

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

<b>Turkov V.G., Kletikova L.V., Yakimenko N.N., Mannova M.S., Shishkina N.P.</b> DYNAMICS OF MICROFLORA IN CALVES IN EARLY POSTEMBRYONAL ONTOGENESIS ON THE BACKGROUND OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND ENTEROSORBENT APPLICATION.....	57
---	----

## ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

<b>Abalikhin A.M., Volkhonov M.S., Krupin A.V., Kolesnikova A.I.</b> THEORETICAL STUDY OF THE EFFECT OF GEOMETRICAL PARAMETERS AND LOCATION OF ROTOR IMPACT ELEMENTS OF AN IMPACT-CENTRIFUGAL GRINDER ON SPEED AND ANGLES OF CRUSHED PARTICLES FLIGHT.....	62
<b>Nikolaev V.A.</b> PARAMETERS OF THE GRAIN TRAJECTORY AFTER TOUCHING THE SIEVE OF A SEMI-AUTOMATIC GRAIN CLEANING MACHINE.....	71
<b>Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Mosyakov M.A., Sazonov N.V.</b> EXPERIMENTAL STUDIES OF DETERMINING THE FORCE INFLUENCE OF THE SEPARATING SURFACE OF THE MODULE FOR POST-HARVESTING PROCESSING ROOT CROPS AND ONIONS.....	77
<b>Kasymbekov R.A., Osmonov I.D., Sultanaliyev B.S., Akmatova S. Zh., Volkhonov M.S., Ivanova M.A.</b> IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL MACHINERY USE IN THE KYRGYZ REPUBLIC.....	85

## SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

<b>Soloviev A.A., Komissarov V.V., Guseva M.A., Bashmakova E.V.</b> HIGHER SCHOOL IN THE PERIOD OF GREAT PATRIOTIC WAR (ON THE EXAMPLE OF IVANOV AGRICULTURAL INSTITUTE) .....	95
<b>Baldin K.E.</b> ACTIVITY OF ZEMSTVO OF VLADIMIR AND KOSTROMA PROVINCES ON PROVIDING PEASANTS WITH QUALITY SEED MATERIAL IN THE EARLY XX CENTURY .....	107
<b>Sovik I. A.</b> ADVANTAGES IN GLOBAL ECONOMY OF RUSSIAN AGRICULTURAL PRODUCTION OF GRAIN CROPS.....	118
<b>Andreev A. V., Fadeeva N. P.</b> ANALYSIS OF NON-EQUILIBRIUM STATES OF MILK-RAW MATERIAL MARKET IN THE CONTEXT OF EFFECTIVE REGIONAL AGRARIAN POLICY IMPLEMENTATION.....	125
<b>Kornilova L.V., Nikolaeva O.A., Smirnova A.N.</b> USING ANECDOTE AS A WAY OF BROADCASTING VALUES OF CULTURE IN TEACHING THE DISCIPLINE "RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE».....	140
<b>Tinkchyan L.E.</b> THE SPECIFICS OF TEACHING LATIN ON VETERINARY FACULTIES OF AGRICULTURAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS.....	145
<b>Summaries</b> .....	148
<b>List of authors</b> .....	158



## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ

Бондаренко А.Н., ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»

За последнее время широко стали развиваться такие направления, как биологизации и экологизации земледелия. Научно-обоснованное внедрение в сельское хозяйство приемов биологизации и экологизации обязывает рассматривать биологизацию и экологизацию агротехнологических приемов как одни важнейших компонентов стратегии сохранения природных ресурсов. Ресурсосберегающее земледелие можно рассматривать как один из элементов этого направления. В связи с распространением новых агротехнологий в части сберегающего земледелия, всё большее значение приобретает использование удобрений на хелатной основе, ростостимулирующих удобрений, стимуляторов роста и удобрений на основе гуминовых кислот. Исследования по возделыванию зернобобовых культур были проведены на территории землепользования ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в течение 2014-2017 гг. В исследовании находились фасоль обыкновенная сорта Рубин и соя сорта Волгоградка 1, возделываемые с использованием ростостимулирующих препаратов. В среднем за четыре года проводимого изучения максимальные показатели урожайности у фасоли обыкновенной были получены на варианте с использованием баковой смеси препаратов Мегафол+ Плантафол10:54:10, а также на варианте с применением гуминового удобрения на хелатной основе Лигногумата калийного марки АМ – 2,8 т/га. При этом коэффициент водопотребления соответствовал показателю 1492,1 м<sup>3</sup>/т. При возделывании сои сорта Волгоградка 1 высокопродуктивным вариантом оказался с использованием баковой смеси препаратов Мегафол+ Плантафол10:54:10, а также вариант с инокуляцией микробиологическим препаратом штамм 640Б. Урожайность по данным вариантам составляла 2,6-2,7 т/га. Коэффициент водопотребления варьировал от 1547,4 до 1606,9 м<sup>3</sup>/т. По результатам проведенного исследования выделенные варианты гарантированно дают прибавку урожая относительно контрольного варианта свыше 0,7 т/га и могут быть рекомендованы при возделывании фасоли и сои обыкновенной применительно к почвенно-климатическим условиям Астраханской области.

**Ключевые слова:** зернобобовые культуры, фасоль; соя, урожайность, коэффициент водопотребления.

**Для цитирования:** Бондаренко А.Н. Ресурсосберегающие приемы возделывания зернобобовых культур при использовании ростостимулирующих препаратов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 5-8.

В современной сельскохозяйственной литературе имеется множество сведений о результатах действия различных БАВ на хозяйственно ценные признаки и ростовые процессы различных сельскохозяйственных культур. Отмечается к примеру их применение на яровой пшенице, ржи, ячмене, картофеле, гречихе, томатах, перце, горохе, сое, кормовых бобах, лекарственных растениях [1, с. 19-21; 2, с. 55-57; 3, с.

19-21; 4, с. 19-21; 5, с. 1-10; 6, с. 41-43; 8, с. 2-9; 9, с. 14-24; 10, с. 57-66].

**Целью данного исследования** – разработать научно-обоснованные ресурсосберегающие способы возделывания зернобобовых культур в аридной зоне Северо-Западного Прикаспия с использованием ростостимулирующих препаратов.

**В задачи исследований входило:**

1. Определить действие различных вариан-

тов ростостимулирования на основные показатели роста и развития зернобобовых культур.

2. Определить коэффициент водопотребления в зависимости от приемов возделывания изучаемых культур.

**Научная новизна.** Впервые в условиях севера Астраханской области проводится изучение влияния различных вариантов стимуляции на развитие зернобобовых культур в орошаемых условиях для организации полноценного минерального питания.

**Схема закладки опыта.** Размещение делянок рендомизированное в трехкратной повторности. Площадь 1 делянки – 112 м<sup>2</sup>. Общая площадь под опытом одной культуры - 2352 м<sup>2</sup>. Опыт предусматривал предпосевную инокуляцию микробиологическими препаратами в зависимости от культуры, а также листовые обработки ростостимулирующими препаратами: Мегафол, Пантафол

10:54:10, также гуминовым удобрением на хелатной основе лигногумат калийный марки АМ.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важнейшей составляющей водного баланса зернобобовых культур является водопотребление. Полив зернобобовых культур осуществлялся при помощи дождевания с использованием дождевальной установки ДДА 100МА с поливной нормой 450...500 м<sup>3</sup>/га при поддержании влажности почвы 70...80 % НВ до наступления технической спелости. Зернобобовые культуры требуют особенно много влаги в первую половину вегетации. Эффективность поливного режима зернобобовых культур характеризуется не только величиной урожая, но и продуктивностью использования воды, т. е. коэффициентом водопотребления. Результаты коэффициента водопотребления зернобобовых культур представлены в таблицах 1-2.

**Таблица 1 – Коэффициент водопотребления фасоли обыкновенной сорта Рубин, 2014...2017 гг.**

Вариант	Урожайность, т/га					Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее за 2014...2017гг.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее за 2014...2017гг.
В1 (контроль)	2,8	2,1	1,8	1,8	2,1	1385,7	2061,0	2500,6	2223,9	1989,5
В2 (штамм 700)	2,9	2,2	2,0	2,4	2,5	1337,9	1967,3	2250,5	1667,9	1671,2
В3 (штамм 635а)	3,0	2,5	2,7	2,2	2,6	1293,3	1731,2	1667,0	1819,5	1606,9
В4 (штамм ФК-6)	3,1	2,8	2,8	2,2	2,7	1251,6	1545,7	1607,5	1819,5	1547,4
В5 (штамм 39)	2,9	2,7	2,9	2,4	2,7	1337,9	1603,0	1552,1	1667,9	1547,4
В6 (Мегафол+ Пантафол10:54:10)	3,2	3,0	2,9	2,3	2,8	1212,5	1442,7	1552,1	1740,4	1492,1
В7 (Лигногумат)	3,3	2,0	2,7	2,6	2,8	1175,8	2164,0	1667,0	1539,6	1492,1
НСР 05	0,2	0,1	0,1	0,2						
Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га						3880,0	4328,0	4501,0	4003,0	4178,0

Согласно данным четырехлетнего изучения суммарное водопотребление фасоли и сои было равным в 2014 г. – 3880,0 м<sup>3</sup>/га, в 2015 г. – 4328,0 м<sup>3</sup>/га, в 2016 г.- 4501,0 м<sup>3</sup>/га, в 2017 г. – 4003,0 м<sup>3</sup>/га. Итого, в среднем за годы изучения оно составило 4178,0 м<sup>3</sup>/га (таблица 1-2). В среднем за четыре года по возделыванию фасоли обыкновенной на вариантах с использованием предпосевной инокуляции различными микробиологи-

ческими препаратами выделились варианты с использованием штамм ФК-6 и штамм 39 с урожайностью 2,7 т/га, а также варианты В6 и В7 с использованием листовых обработок стимуляторами роста с урожайностью 2,8 т/га. При этом коэффициент водопотребления был существенно ниже, чем на контрольном варианте, и на остальных вариантах, находящихся в изучении от 1492,1 до 1547,4 м<sup>3</sup>/т (таблица 1).

Таблица 2 – Коэффициент водопотребления сои сорта Волгоградка 1, 2014...2017 гг.

Вариант	Урожайность, т/га					Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее за 2014...2017 гг.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее за 2014...2017 гг.
В1 (контроль)	1,9	2,1	2,1	2,0	2,0	2042,1	2061,0	2143,3	2001,5	2089,0
В2 (штамм 634б)	2,2	2,5	2,5	2,4	2,4	1763,6	1731,2	1800,4	1667,9	1740,8
В3 (штамм 640б)	2,2	2,8	2,8	2,8	2,6	1763,6	1545,7	1607,5	1429,6	1606,9
В4 (штамм 645б)	2,2	3,1	2,6	2,2	2,5	1763,6	1396,1	1731,2	1819,5	1671,2
В5 (штамм 626а)	2,1	2,4	2,5	2,5	2,4	1847,6	1803,3	1800,4	1601,2	1740,8
В6 (Мегафол+ Пантафол10:54:10)	2,6	3,2	2,5	2,4	2,7	1492,3	1352,5	1800,4	1667,9	1547,4
В7 (Лигногумат)	2,4	2,6	2,2	2,3	2,4	1616,7	1664,6	2045,9	1740,4	1740,8
НСР 05	0,1	0,2	0,1	0,3						
Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га						3880,0	4328,0	4501,0	4003,0	4178,0

При возделывании сои сорта Волгоградка 1 были выделены варианты с предпосевной инокуляцией штаммом 640б и баковой смеси (Мегафол+ Пантафол10:54:10 с высокими значениями урожайности 2,6-2,7 т/га при этом коэффициент водопотребления был равен 1547,4-1606,9 м<sup>3</sup>/т. На вариантах с предпосевной инокуляцией различными штаммами был выделен вариант В4 (штамм 640б) с урожайностью в среднем за четыре года 2,6 т/га. При этом коэффициент водопотребления был равен 1606,9 м<sup>3</sup>/т, что существенно отличалось от значения контрольного варианта без обработок.

В среднем проведенные исследования за четыре года изучения (2014...2017 гг.) по возделыванию фасоли обыкновенной сорта Рубин при различных вариантах как с предпосевной обработкой семян, так и при листовых обработках стимуляторами роста, выявили максимально экономически эффективные варианты с урожайностью 2,5...2,6 т/га. Ими оказались варианты с использованием штамма ФК-6, штамма -39, а также Лигногумата калийного марки АМ и баковой смеси двух препаратов Мегафола и Пантафола (10:54:10). Общие производственные затраты р./га на данных вариантах были равны 29316,6...30781,4 р./га, чистый доход 45683,4...48317,1 р./га рентабельность производства – 155,8...162,8 %, экономическая эффективность - 2,5...2,6 р./р. вло-

женных затрат. Внекорневые обработки данными препаратами привели к снижению себестоимости 1 тонны продукции относительно контрольного варианта на 3353,2...3775,7 р.

Результаты расчета экономической эффективности в течение ряда лет показали, что возделывание сои сорта Волгоградка 1 в условиях орошения с применением азотфиксирующих микробиологических препаратов и листовых обработок стимуляторами роста экономически выгодно. Анализ проведенных исследований по возделыванию сои сорта Волгоградка 1, в среднем, за четыре года исследований (2014...2017 гг.), показал преимущество трех вариантов: В3 (штамм 640б); В4 (штамм 645б); В6 (Мегафол+Пантафол 10:54:10). Урожайность у вышеперечисленных вариантов варьировала, в среднем, от 2,3 т/га до 2,5 т/га, чистый доход на 1 га – от 16683,4 до 19218,6 р./га, рентабельность производства – от 56,9 до 63,7 %. Применение вышеперечисленных вариантов при возделывании сои привело к снижению себестоимости 1 т продукции, от контрольного варианта, в среднем на 3289,9...3820,9 р., при этом экономическая эффективность вложенных затрат на производство, в среднем составляла 1,6 р./р.

**Вывод.** Впервые для почвенно-климатических условий Северо-Западного Прикаспия выявлены особенности формирования урожайности зернобобовых культур в зависимо-

сти от вариантов возделывания в условиях орошения. Проведен сравнительный анализ с выделением наиболее перспективных вариантов. Обоснованы приемы и способы технологии возделывания зернобобовых культур в условиях орошения, обеспечивающие получение высокопродуктивной товарной продукции при низком значении коэффициента водопотребления.

#### Список используемой литературы

1. Белопухов С.Л., Бугаев П.Д., Ламмас М.Е., Прохоров И.П. Влияние биопрепаратов на фотосинтетическую активность посевов ячменя // Агрохимический вестник. 2013. № 5. С. 19-21.

2. Василевский В.Д. Влияние регуляторов роста на водный режим растений мягкой яровой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири // Аграрная наука сельскому хозяйству: Междунар. научно-практич. конф. Алтайский гос. аграр. ун-т. Барнаул, 2016. Вып. XI. С. 55-57.

3. Васин А.В., Васина Н.В., Трофимова Е.О. Эффективность применения стимуляторов роста при возделывании зернофуражных кормосмесей // Вклад молодых ученых в аграрную науку: мат. Междунар. научно-практич. конф. Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. С. 96-103.

4. Глуховцев В.В., Кукушкина Л.А., Демина Е.А. Стимуляторы роста в современных технологиях возделывания яровой пшеницы. // Успехи современной науки. 2015. № 5. С. 19-21.

5. Ващенко А.П., Дегя П.А., Логачев В.В., Анисимов М.М. Рост и продуктивность растений сои при действии стимуляторов роста ДВ-47 и Биостил // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 3. С. 110.

6. Головина Е.В., Зотикова В.И. Влияние инокуляции на продукционный процесс сортов сои при различной влагообеспеченности // Земледелие. 2010. № 8. С. 41-43.

7. ГОСТ 275448-97. Корма растительные. Методы определения содержания влаги. 01.01.2009. С. 1-6.

8. Полетаев И.С. Приёмы повышения адаптации яровой пшеницы к энергосберегающей обработке чернозёмов южных в Поволжье: дис. ... к.с.-х.н. Саратов, 2016.

9. Попов С.Я., Дорожкина, В.А. Калинин Основы химической защиты растений. М.: Арт-Лион, 2003. С. 14-24.

10. Demchenko O. Shevchuk V., Yuzvenko L. Investigation of the resistance of different varieties

of buckwheat to infectious diseases after the presowing treatment of seeds and vegetating plants with biological preparations // Агробиология. 2016. № 1. С. 57-66.

#### References

1. Belopukhov S.L., Bugaev P.D., Lammas M.Ye., Prokhorov I.P. Vliyanie biopreparatov na fotosinteticheskuyu aktivnost posevov yachmenya // Agrokhimicheskiy vestnik. 2013. № 5. S. 19-21.

2. Vasilevskiy V.D. Vliyanie regulatorov rosta na vodnyy rezhim rasteniy myagkoy yarovoy pshenitsy v yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri // Agrarnaya nauka sel'skomu khozyaystvu: Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. Altayskiy gos. agrar. un-t. Barnaul, 2016. Vyp. XI. S. 55-57.

3. Vasin A.V., Vasina N.V., Trofimova Ye.O. Effektivnost primeneniya stimulyatorov rosta pri vozdeleyvaniy zernofurazhnykh kormosmesey // Vklad molodykh uchenykh v agrarnuyu nauku: mat. Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. Kinel: RITs SGSKhA, 2015. S. 96-103.

4. Glukhovtsev V.V., Kukushkina L.A., Demina Ye.A. Stimulyatory rosta v sovremennykh tekhnologiyakh vozdeleyvaniya yarovoy pshenitsy // Uspekhi sovremennoy nauki. 2015. № 5. S. 19-21.

5. Vashchenko A.P., Dega P.A., Logachev V.V., Anisimov M.M. Rost i produktivnost rasteniy soi pri deystvii stimulyatorov rosta DV-47 i Biostil // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2008. № 3. S. 110.

6. Golovina Ye.V., Zotikova V.I. Vliyanie inokulyatsii na produktsionny protsess sortov soi pri razlichnoy vlagoobespechennosti // Zemledelie. 2010. № 8. S. 41-43.

7. GOST 275448-97. Korma rastitelnye. Metody opredeleniya soderzhaniya vlagi. 01.01.2009. S. 1-6.

8. Poletaev I.S. Priemy povysheniya adaptatsii yarovoy pshenitsy k energosberegayushchey obrabotke chernozemov yuzhnykh v Povolzhe: dis. ... k.s.-kh.n. Saratov, 2016 S. 2-9.

9. Popov S.Ya., Dorozhkina, V.A. Kalinin Osnovy khimicheskoy zashchity rasteniy. M.: Art-Lion, 2003. S. 14-24.

10. Demshenko O. Shevshuk V., Yuzvenko L. Investigation of the resistance of different varieties of buckwheat to infectious diseases after the presowing treatment of seeds and vegetating plants with biological preparations // Agrobiyulopya. 2016. № 1. S. 57-66



## ВОСПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

**Васильченко Н.И.**, НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан»;  
**Быков А.Н.**, Республиканское государственное учреждение "Республиканский научно-методический центр агрохимической службы" Министерства с/х Республики Казахстан;  
**Звягин Г.А.**, АО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»

*Исследованы особенности воспроизводства плодородия черноземов южных карбонатных в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана (Шортандинский район Акмолинской области). Изучалось изменение содержания гумуса в модельном микроделяночном опыте в шести-польном севообороте. Заложены различные варианты опыта с безотвальным и отвальным паром без удобрений, посев зерновых с различными дозами минеральных удобрений, навозом, а также с соломой и сидеральными культурами (горохово-овсяная смесь, донник). Внесение перепревшего навоза в малых дозах 20 т/га не обеспечивало увеличение гумуса за период ротации севооборота. При внесении 40 и 80 т/га навоза в паровое поле позволило увеличить содержание гумуса на 0,24 и 0,18 % от исходного количества. Внедрение в севооборот сидерального пара и многолетних трав усиливали процессы гумификации и обеспечивали положительный баланс гумуса. В таком варианте опыта количество гумуса увеличилось на 0,10-0,13 %. Наибольшее накопление органического вещества происходило при использовании донника: увеличение гумуса составило 0,39 %. Длительное возделывание бессменной культуры пшеницы на одном поле даже при высоких дозах минеральных удобрений не обеспечивает существенного воспроизводства плодородия почв. Внесение минеральных удобрений не способствует повышению гумуса в почве. Наибольшее снижение содержания гумуса в черноземах южных наблюдается в бессменном отвальном и безотвальном паре - 0,11 и 0,13 % за 6-летний период наблюдений.*

**Ключевые слова:** чернозем южный; гумус; плодородие почв; минеральные удобрения; органические удобрения; солома.

**Для цитирования:** Васильченко Н.И., Быков А.Н., Звягин Г.А. Воспроизводство плодородия черноземов южных Северного Казахстана // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 9-16.

**Введение.** Экстенсивное сельскохозяйственное использование пашни привело к падению плодородия почв. Среди деградационных процессов на территории Северного Казахстана широкое распространение получила дегумификация почв [1, с. 20-22]. Одной из основных и приоритетных задач современного земледелия является поиск решений по сохранению и воспроизводству плодородия почв [2, с. 340-345; 3, с. 36-39; 4, с. 78-84; 5, с. 154-169; 6, с. 160-164]. Несмотря на большое количество исследований, охватывающих самые разнообразные аспекты проблемы гумусного состояния почв (раскрытие механизмов дегумификации, разработка приёмов улучшения и т.д.), всё ещё недостаточно экспериментальных

исследований по воспроизводству гумуса по конкретным регионам. К таким регионам как раз и относится исследуемый объект.

Плодородие почв характеризуется множеством показателей, главным из которых, безусловно, является содержание органического вещества (гумуса). От содержания органического вещества зависят очень многие свойства почвы: водно-физические, физико-химические, биологические. Гумус – интегральный показатель плодородия, объединяющий ряд свойств почвы. С гумусовыми веществами связаны многие условия жизни растений, которые отражаются в свойствах почвенного профиля: мощность и богатство гумусового горизонта, при-

годность к сельскохозяйственному использованию, реакция среды, физическое состояние почвенной массы, ее биохимическая активность и т.д.

Органические вещества почвы многогранны по своей роли в формировании почвенного плодородия, в росте и развитии растений. Постоянная динамика гумуса, ежегодный синтез органического вещества, процессы его разложения и трансформации, связывание в гумусе элементов питания, их консервация и, наоборот, непрерывное их высвобождение и поступление в почвенные растворы – все это отдельные черты сложной и многообразной жизни гумусовых веществ почвы [5, с. 4-9].

Гумусовое состояние почв зависит от количества, поступающего в почву органического вещества, его минерализации и гумификации. Следует отметить, что любое ухудшение гумусового состояния почвы неизбежно приводит к снижению плодородия почв.

Важнейшим фактором воспроизводства плодородия черноземных почв является правильное использование их высокого потенциального плодородия, предохранение и регулирование содержания гумуса в почве.

**Цель исследований.** Разработать и научно обосновать на основе модельного опыта приемы воспроизводства гумуса при оптимизации норм внесения органических и минеральных удобрений.

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на территории Шортандинского района Акмолинской области в 2009-2014 гг. в условиях полевого модельного опыта в зернопаровом севообороте со следующим чередованием культур: 1 – чистый пар, 2 – яровая пшеница, 3 – яровая пшеница, 4 – яровая пшеница, 5 – овес, 6 – яровая пшеница. Погодные условия вегетационного периода сельскохозяйственных культур: 2010 г. – острозасушливый, 2011 г., 2014 г. – средnezасушливый, 2012-2013 гг. – достаточного увлажнения.

Опытный участок расположен в южной части подзоны южных черноземов Северного Казахстана на выровненном участке слабоволнистой равнины, характеризующийся засушливым климатом. Почва опытного участка представлена черноземами южными карбонатными среднemosными малогумусными тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Для обоснования воспроизводства гумуса заложен модельный опыт с микроделянками. Размер делянок 50×50 см. По краям площадок устанавливались защитные экраны из полиэтиленовой пленки. Повторность опыта – пятикратная [7, с. 17-39]. При гомогенном сложении пахотный слой был сформирован путем выемки и обратной его укладки из делянки всего однородно перемешанного пахотного слоя. Гетерогенный пахотный слой сформирован путем послойной 0-10 см выемки на всю мощность пахотного горизонта, его перемешивания послойно и его обратной укладки на ту же глубину.

Изучалось воздействие безотвального и отвального пара без удобрений, минеральных удобрений, навоза, соломы и сидеральных культур (донник и горох + овес). Схема опыта включала 17 вариантов. Уборку урожая проводили вручную серпом. Зерно с каждой делянки взвешивали. Урожайность пересчитывали на 100%-ную чистоту и стандартную влажность.

Для исследования изменения содержания гумуса проводили отбор образцов почв из глубины 0-25 см, поскольку основные изменения в почвенном плодородии относятся, главным образом, к пахотному слою почвы. Перед выполнением химико-аналитических работ проводилась предварительная пробоподготовка почвенных образцов по общепринятой методике [8, с. 6-12]. Гумус определялся по методу И.В. Тюрина в модификации Симакова (ГОСТ 26213-91) [9, с. 1-6]. *Анализ полученных экспериментальных данных осуществлялся методами математической статистики с применением аналитического и дисперсионного анализа в программе Microsoft Office Excel 2003.*

**Результаты исследований и обсуждение.** В настоящее время очень остро встала проблема воспроизводства гумуса в связи с усилением процесса дегумификации почв пашни. Распашка ведет к уменьшению поступления органического вещества, изменению его состава, а также к изменению по сравнению с целиной ряда режимов (водного, воздушного, теплового, микробиологического и пр.).

В формировании плодородия почвы существенная роль отводится гумусу. Процесс дегумификации человек может ослабить, приостановить и даже способствовать нарастанию содержания гумуса (регумификация) комплексом мер: применением органических и минеральных

удобрений, использованием в севооборотах многолетних трав, введением в севооборот бобовых культур и их дальнейшей сидерацией, заправкой соломы и другими приемами рационального использования почв [10, с. 217-234]. Использование химических и биологических мелиорантов снижает вредное антропогенное воздействие на почву, улучшает ее плодородие [11, с. 5-9]. Важную

положительную роль в системах удобрения играют навоз и другие органические удобрения. Они оказывают как прямое, так и пролонгированное влияние на агроценозы, стабилизируют их продуктивность, сохраняют почвенное плодородие, повышают протекторные свойства почв [12, с. 10-11; 13, с. 16-19; 14, с. 224-238].

**Таблица 1 – Динамика содержания валового гумуса (%) в слое почвы 0-25см**

№ п/п	Варианты	Гумус, %				
		в начале ротации 2009 г.	коэффициент вариации в 2009 г.	в конце ротации 2014 г.	коэффициент вариации в 2014 г.	± к исходному
1	Гомогенное сложение слоя 0-25см+P <sub>120</sub>	4,57	1,03	4,50	1,55	-0,07
2	Гомогенное сложение слоя 0-25см +40т/га навоза	4,56	0,64	4,73	1,20	+0,17
3	Гетерогенное сложение слоя 0-25см+P <sub>120</sub> -контроль	4,58	0,35	4,54	1,11	-0,04
4	Гетерогенное сложение слоя 0-25см +20т/га навоза	4,63	0,39	4,63	0,40	0,00
5	Гетерогенное сложение слоя 0-25см +40т/га навоза	4,56	0,81	4,74	0,96	+0,18
6	Гетерогенное сложение слоя 0-25см +80т/га навоза	4,56	1,15	4,77	1,37	+0,21
7	Гетерогенное сложение слоя 0-25см + солома урожая+N <sub>20</sub>	4,62	0,70	4,54	1,02	-0,08
8	Гетерогенное сложение слоя 0-25см + солома 10т/га в пар+N <sub>100</sub>	4,68	0,79	4,70	0,75	+0,02
9	P <sub>240</sub> K <sub>300</sub> в пар, N <sub>160</sub> – по N <sub>40</sub> под 2-5КПП.	4,61	0,69	4,66	0,40	+0,05
10	Бессменный посев зерновых +P <sub>240</sub> K <sub>300</sub> N <sub>240</sub>	4,67	0,76	4,70	0,62	+0,03
11	Сидеральный пар (дон- ник)+P <sub>120</sub>	4,10	1,10	4,45	1,75	+0,35
12	Сидеральный пар (горох+овес)+P <sub>120</sub>	4,41	1,05	4,54	1,58	+0,13
13	Посев житняка в выводное поле +P <sub>120</sub>	4,43	0,83	4,55	0,84	+0,12
14	Посев житняка с донником + P <sub>120</sub>	4,39	1,10	4,52	0,75	+0,13
15	Посев донника в выводное поле+P <sub>120</sub>	4,56	1,32	4,66	0,92	+0,10
16	Бессменный плоскорезный пар без удобрений	4,36	0,63	4,25	1,34	-0,11
17	Бессменный отвальный пар без удобрений	4,36	0,87	4,23	1,16	-0,13



Исследования гумусного состояния почвы в модельном микроделянчном опыте в условиях Северного Казахстана показывает (табл. 1), что внесение навоза в малых дозах 20 т/га не обеспечивает увеличение гумуса за период ротации севооборота. Внесение 40 и 80 т/га перепревшего навоза от крупного рогатого скота в паровое поле позволяет за ротацию шестипольного севооборота увеличить содержание гумуса на 0,24 и 0,18 % от исходного (табл.1).

Внесение минеральных удобрений в дозе  $P_{120}$  в делянках с гомогенным и гетерогенным сложением слоя 0-25 см не обеспечивает сохранение исходного состояния гумуса. За ротацию севооборота в микроделянках наблюдается его снижение на 0,07 и 0,04 %. Многие многолетние стационарные опыты с минеральными удобрениями показывают, что применение одних минеральных удобрений в большинстве случаев приводит к снижению содержания гумуса в почве [15, с. 211-216; 16, с. 26-28].

Особенно много гумуса теряется на почвах под чистым паром [17]. Снижение содержания гумуса в почве бессменного отвального и плоскорезного пара составляет соответственно 0,11 и 0,13 %, что связано с отсутствием поступления пожнивных остатков и повышением интенсивности агрогенной нагрузки, значительно усиливающей процессы минерализации органического вещества почвы.

Внесение в пар  $P_{240}K_{300}$  и под первую культуру  $N_{160}$  и по  $N_{40}$  под 2-5КПП (культура после пара) само по себе не обеспечивает исходного содержания гумуса, но благодаря поступлению в почву большого количества пожнивных и корневых остатков, по сравнению с контрольным вариантом происходит увеличение гумуса на 0,05 %.

В бессменном посеве зерновых с внесением минеральных удобрений в дозе  $P_{240}K_{300}N_{240}$  за всю ротацию севооборота количество гумуса практически остается на прежнем уровне, отмечается лишь незначительное увеличение в среднем на 0,03 %. Данные исследований свидетельствуют о том, что длительное возделывание бессменной культуры на одном поле не способствует повышению плодородия почвы. Это связано с тем, что основная масса поступающего в почву органического материала достаточно быстро минерализуется при разложении, и только некоторая его часть включается в

почвенное органическое вещество. В зависимости от продолжительности нахождения в почве, расположения внутри почвы или на поверхности, вида растительных остатков, внешних условий, гранулометрического состава почвы и других факторов в почве остается разное количество углерода растительных остатков [18, с. 485-488; 19, с. 610-612; 20, с. 988-993; 21, с. 190-194; 22, с. 298-300; 23, с. 420-434].

Сохранению и повышению содержания гумуса в почве способствует выращивание сидеральных культур, так как в сравнении с чистыми парами здесь меньше минерализация гумуса, потому что сидеральный пар практически весь период парования занят культурами (горох + овес, донник) и обеспечивает за всю ротацию севооборота положительный баланс гумуса. Использование сидерального пара с внесением  $P_{120}$  и донника в качестве сидерата обеспечивает за 6-летний период увеличение гумуса в слое 0-25 см на 0,39 %, а с использованием зерно-овсяной смеси (горох + овес) на 0,13 %. Увеличение содержания гумуса в данном случае зависит от количества зеленой массы и корневых остатков. Наибольшее накопление органического вещества растительных остатков происходит при использовании донника из-за его более высокого биологического потенциала.

В настоящее время в связи с резким сокращением использования объемов навоза и минеральных удобрений использование соломы как удобрения обосновано несколькими соображениями агрономического и организационно-хозяйственного характера: повышению устойчивости к ветровой эрозии; накоплению и сохранению почвенной влаги и др. [24, с. 12-51; 25, с. 670-673; 26, с. 67-68]. Но в то же время, как показывают проведенные исследования, на делянках с использованием соломы от урожая зерновых культур и внесения азота в дозе  $N_{20}$  не обеспечивается воспроизводство плодородия почв, так как происходит снижение гумуса за 6-летний период на 0,08 %.

На делянках с внесением азота в дозе  $N_{100}$  и соломы 10 т/га практически не обеспечивается воспроизводство гумуса, так как количество гумуса увеличилось совсем незначительно на 0,02 %. В данном случае происходит некоторая стабилизация гумификационных процессов в почве, в результате чего величина минерализующегося гумуса равна величине образующегося.

Многолетние травы благоприятствуют восстановлению плодородия почв. Введение их в полевые севообороты в условиях недостатка органических и минеральных удобрений является наиболее реальным и эффективным средством воспроизводства почвенного плодородия [27, с. 25-26; 28, с. 99-101]. В зернотравяном севообороте в сравнении с зернопаровым обеспечиваются лучшие условия для стабилизации и воспроизводства гумуса в пахотном слое почвы из-за ускорения процессов минерализации органиче-

ского вещества. Так, посев житняка в выводное поле с внесением  $P_{120}$  способствует увеличению гумуса на 0,12 %, а посев донника в выводное поле с внесением  $P_{120}$  способствует увеличению гумуса на 0,10 % с 4,56 % до 4,66 %. Совместный посев житняка и донника с внесением  $P_{120}$  увеличивают количество гумуса на 0,13 %.

Внесение в почву органических и минеральных удобрений оказывает положительное влияние на формирование урожая зерна пшеницы (табл. 2).

**Таблица 2 – Урожай зерна в модельном опыте закладки 2009 г., г/делянки**

№ п/п	Варианты	Годы исследований						Средний выход зерна за год с севооборота площади
		2009 пар	2010 1КПП	2011 2КПП	2012 3КПП	2013 4КПП	2014 5КПП	
1	Гомогенное сложение слоя 0-25см + $P_{120}$		40,1	41,2	70,1	81,2	48,5	56,2
2	Гомогенное сложение слоя 0-25см +40т/га навоз		51,7	43,6	71,7	83,8	55,9	61,3
3	Гетерогенное сложение слоя 0-25см+ $P_{120}$ контроль		46,9	42,9	66,6	78,7	41,2	55,2
4	Гетерогенное сложение слоя 0-25см +20т/га навоз		51,4	41,6	65,3	72,5	59,4	58,0
5	Гетерогенное сложение слоя 0-25см +40 т/га навоз		57,8	38,1	72,0	80,2	64,0	62,4
6	Гетерогенное сложение слоя 0-25см +80т/га навоз		52,5	44,2	75,7	93,0	57,1	64,5
7	Гетерогенное сложение слоя 0-25см + солома урожая+N20		46,0	38,8	71,9	76,5	40,8	54,8
8	Солома 10т/га+N <sub>100</sub>		52,5	46,2	73,0	77,8	48,2	59,5
9	$P_{240}K_{300}$ в пар N <sub>160</sub> под 2-5КПП		52,9	41,8	72,6	79,7	55,7	60,5
10	Бессменный посев зерновых культур + $N_{240}P_{240}K_{300}$	71,7	31,6	41,2	62,6	78,3	38,9	54,0
11	Сидеральный пар		27,0	43,8	60,6	73,1	53,6	51,6
12	Посев донника в выводное поле				51,3	57,4	48,4	52,4
	НСР <sub>0,95</sub>		16,4	6,6	4,36	5,32	11,43	

Степень влияния минеральных удобрений на урожайность зерновых культур различна и зависит от их количества. Наименьший средний урожай зерна с делянки получается после сидерального пара (горох + овес). Он составляет 51,6 г. Посев донника в выводном поле также не способствует увеличению урожая зерна пшеницы с опытных микроделянок: средний выход зерна с делянки составляет 52,4 г.

Максимальный урожай зерновых культур получается при внесении перепревшего коровьего навоза в дозе 40 и 80 т/га, что соответствует 61,3 – 64,5 г с делянки.

Внесение соломы 10 т/га и азота в дозе N100 обеспечивает прибавку среднего выхода зерна с делянки в сравнении с контролем 4,3 г, что связано с лучшими условиями накопления и сохранения влаги.

Бессменный посев зерновых не обеспечивает прибавку урожая в сравнении с контролем даже при внесении минеральных удобрений.

Внесение в пар  $P_{240}K_{300}$  и под первую культуру  $N_{160}$  и по  $N_{40}$  под 2-5КПП само по себе обеспечивает прибавку урожая зерна с микроделянки в сравнении с контролем 5,3 г или 16,3 %.

#### Вывод.

1. Применение модельных опытов дает возможность в конкретном регионе количественно оценить изменения общего содержания гумуса.

2. Внесение минеральных удобрений не повышает плодородие почв, но приводит к сдерживанию процессов дегумификации.

3. Внесение органических удобрений с низкими дозами (навоза 20 т/га) не обеспечивает положительное накопление гумуса в шестипольном севообороте, так как величина минерализации преобладает над гумификацией.

4. Максимальное увеличение гумуса и урожай зерновых в 6-польном зернопаровом севообороте отмечено при внесении 40 и 80 т/га перепревшего коровьего навоза.

5. Воспроизводство почвенного органического вещества достичь за счет внесения высоких доз органических удобрений в настоящее время практически невозможно из-за сокращения объемов продуктов животноводства. Для снижения потребности в перепревшем коровьем навозе необходимо ввести в севообороты сидеральные пары и многолетние травы. Внедрение в севооборот сидерального пара и многолетних трав усиливают процессы гумификации

и обеспечивают положительный баланс гумуса в 6-польном зернопаровом севообороте.

6. Длительное возделывание бессменной культуры пшеницы на одном поле не способствует повышению плодородия почвы, так как отчуждение органического вещества из почвы превышает его поступление в виде пожнивных остатков и корней.

#### Список используемой литературы

1. Васильченко Н.И. Мониторинговые исследования гумусного состояния почв Республики Казахстан // Плодородие почв и эффективное применение удобрений: материалы междунар. науч.-практич. конференции, посвященной 80-летию со дня основания института. Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2011. С. 20-22.

2. Агеев В.В., Подколзин А.И. Система удобрений в севооборотах Юга России. Ставрополь: СГСХА, 2001.

3. Баршадская С.И., Квашин А.А., Дерка Ф.И. Плодородие чернозема обыкновенного и продуктивность основных сельскохозяйственных культур // Плодородие. 2011. № 2. С. 36-39.

4. Придворев Н.И. Научные основы оптимизации содержания органического вещества в черноземе выщелоченном: дис. ... д-ра с.-х. наук. Воронеж, 2002.

5. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. М.: Агропромиздат, 1986.

6. Щербаков А.П., Надежкин С.М. Актуальные проблемы воспроизводства органического вещества в почве // Сборник научных работ. Пенза: ПГУ, 2000. С. 160-164.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.

8. Воробьева Л.А. Теория и практика химического анализа почв. М.: ГЕОС, 2006.

9. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. М.: Изд-во стандартов, 1992.

10. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. М.: МГУ, 1966.

11. Алексеев А.И., Кузин Е.Н., Арефьев А.Н., Кузина Е.Е. Изменение плодородия чернозема выщелоченного при использовании природных цеолитов и удобрений // Вестник УГСХА. 2013. № 3. С. 4-10.

12. Еськов А.И., Тарасов С.И., Тамонова Н.А. Результаты многолетних исследований

эффективности последствий бесподстилочно-го навоза // Плодородие. 2010. № 1. С. 10-11.

13. Мерзлая Г.Е., Еськов А.И., Тарасов С.И. Действие и последствие систем удобрения с использованием навоза // Плодородие. 2011. № 3. С. 16-19.

14. Иванов А.Л., Державина Л.М. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия. М.: РАСХН, 2008.

15. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии. М.: МГУ, 1988.

16. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Исупова Ю.А. Влияние длительного применения удобрений на физико-химические и агрохимические свойства почвы, урожайность и качество сои // Плодородие. 2013. № 1. С. 26-28.

17. Максюттов Н.А. Научные основы повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур в полевых севооборотах степной зоны Южного Урала: авторефер. дис. ... д-ра с.-х. наук. Оренбург, 1996.

18. Шарков И.Н., Букреева С.Л. Разложение меченой по  $^{14}\text{C}$  пшеничной соломы в субстратах различного гранулометрического состава // Почвоведение. 2004. № 4. С. 485-488.

19. An T., Schaeffer S., Zhuang J. et al. Dynamics and distribution of  $^{13}\text{C}$ -labeled straw carbon by microorganisms as affected by soil fertility levels in the Black Soil region of Northeast China // Biology and Fertility Soils. 2015. V. 51. P. 605-613.

20. Beyaert R.P., Voroney R.P. Estimation of decay constants for crops residues measured over 15 years in conventional and reduced tillage systems in a coarse-textured soil in southern Ontario // Canadian J. Soil Sci. 2011. V. 91. P. 985-995.

21. Gale W.J., Cambardella C.A. Carbon dynamics of surface residue – and root-derived organic matter under simulated no-till // Soil Sci. Soc. Am. J. 2000. V. 64. P. 190-195.

22. Shields J.A., Paul E.A. Decomposition of  $^{14}\text{C}$ -labelled plant material under field conditions // Canadian J. Soil Sci. 1973. V. 53. P. 297-306.

23. Stevenson F.J. Humus chemistry: genesis composition, reactions. N.Y.: John Wiley & Sons, 1994.

24. Авров О.Е., Мороз З.М. Использование соломы в сельском хозяйстве. М.: Изд-во Колос, 1979.

25. Ерофеев Н.С., Востров И.С. Использование соломы в качестве непосредственного удобрения. М.: Изд. АН СССР, 1964.

26. Петриченко В. Удобрение соломой // Зерно. 2006. № 6. С. 66-69.

27. Обущенко С.В. Опыт хозяйства Самарской области по воспроизводству плодородия почвы и повышения продуктивности пашни // Плодородие. 2013. № 2. С. 25-26.

28. Saggar S., Hedley C.B. Estimating seasonal and annual carbon inputs. And root decomposition rates in a temperate pasture following field  $^{14}\text{C}$  pulse-labeling // Plant and Soil. 2001. V. 236. P. 91-103.

### References

1. Vasilchenko N. I. Monitoringovyie issledovaniya gumusnogo sostoyaniya pochv Respubliki Kazakhstan // Plodorodie pochv i effektivnoe primeneniye udobreniy: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennaoi 80-letiyu so dnya osnovaniy ainstituta. Minsk: Institut pochvovedeniyai agrokhimii, 2011. S. 20-22.

2. Ageev V.V., Podkolzin A.I. Sistema udobreniy v sevooborotakh Yuga Rossii. Stavropol: SGSKHA, 2001.

3. Barshadskaya S.I., Kvashin A.A., Dereka F.I. Plodorodie chernozema obyknovennogo i produktivnost osnovnykh selskokhozyaystvennykh kultur // Plodorodie. 2011. № 2. S. 36-39.

4. Pridvoren N.I. Nauchnye osnovy optimizatsii soderzhaniya organicheskogo veshchestva v chernozeme vyshchelochennom: dis. ... d-ra s.-kh. nauk. Voronezh, 2002.

5. Valkov V.F. Pochvennaya ekologiya selskokhozyaystvennykh rasteniy. M.: Agropromizdat, 1986.

6. Shcherbakov A.P., Nadezhkin S.M. Aktualnye problem vosproizvodstva organicheskogo veshchestva v pochve // Sbornik nauchnykh rabot. Penza: PGU, 2000. S. 160-164.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985.

8. Vorobeva L.A. Teoriya i praktika khimicheskogo analiza pochv. M.: GYeOS, 2006.

9. GOST 26213-91. Pochvy. Metody opredeleniya organicheskogo veshchestva. M.: Izdovostandartov, 1992.

10. Grishina L.A. Gumusoobrazovanie i gumusnoe sostoyanie pochv. M.: MGU, 1966.



11. Alekseev A.I., KuzinYe.N., Arefev A.N., KuzinaYe.Ye. *Izmenenie plodorodiya chernozema vyshchelochennogo pri ispolzovanii prirodnnykh tseolitov i udobreniy* // VestnikUGSKhA. 2013. № 3. S. 4-10.
12. Yeskov A.I., Tarasov S.I., Tamonova N.A. *Rezultaty mnogoletnikh issledovaniy effektivnosti posledeystviya bespodstilochnogo navoza* // Plodorodie. 2010. № 1. S. 10-11.
13. Merzlaya G.Ye., Yeskov A.I., Tarasov S.I. *Deystvie i posledeystvie system udobreniya s ispolzovaniem navoza* // Plodorodie. 2011. № 3. S. 16-19.
14. Ivanov A.L., Derzhavina L.M. *Metodicheskoe rukovodstvo po proektirovaniyu primeneniya udobreniy v tekhnologiyakh adaptivno-landshaftnogo zemledeliya*. M.: Minselkhoz RF, RASKhN, 2008.
15. Mineev V.G. *Ekologicheskie problem agrokhimii*. M.: MGU, 1988.
16. SheudzhenA.Kh., Onishchenko L.M., Isupova Yu. A. *Vliyanie dlitel'nogo primeneniya udobreniy na fiziko-khimicheskie agrokhimicheskie svoystva pochvy, urozhaynost i kachestvo soi* // Plodorodie. 2013. № 1. S. 26-28.
17. Maksyutov N.A. *Nauchnye osnovy povysheniya plodorodiya pochvy i urozhaynosti selskokhozyaystvennykh kultur v polevykh sevooborotakh stepnoy zony Yuzhnogo Urala: avtorefer. dis. ... d-ra s.-kh. nauk*. Orenburg, 1996.
18. Sharkov I.N., Bukreeva S.L. *Razlozhenie Mechennoy po <sup>14</sup>S pshenichnoy solomy v substratakh razlichnogo granulometricheskogo sostava* // Pochvovedenie. 2004. № 4. S. 485-488.
19. An T., Schaeffer S., Zhuang J. et al. *Dynamics and distribution of <sup>13</sup>C-labeled straw carbon by microorganisms as affected by soil fertility levels in the Black Soil region of Northeast China* // Biology and Fertility Soils. 2015. V. 51. P. 605-613.
20. Beyaert R.P., Voroney R.P. *Estimation of decay constants for crops residues measured over 15 years in conventional and reduced tillage systems in a coarse-textured soil in southern Ontario* // Canadian J. Soil Sci. 2011. V. 91. P. 985-995.
21. Gale W.J., Cambardella C.A. *Carbon dynamics of surface residue – and root-derived organic matter under simulated no-till* // Soil Sci. Soc. Am. J. 2000. V. 64. P. 190-195.
22. Shields J.A., Paul E.A. *Decomposition of <sup>14</sup>C-labelled plant material under field conditions* // Canadian J. Soil Sci. 1973. V. 53. P. 297-306.
23. Stevenson F.J. *Humus chemistry: genesis composition, reactions*. N.Y.: John Wiley & Sons, 1994.
24. Avrov O.Ye., Moroz Z.M. *Ispolzovanie solomy v selskom khozyaystve*. M.: Izd-vo Kolos, 1979.
25. Yerofeev N.S., Vostrov I.S. *Ispolzovanie solomy v kachestve neposredstvennogo udobreniya*. M.: Izd. AN SSSR, 1964.
26. Petrichenko V. *Udobrenie solomoy* // Zerno. 2006. № 6. S. 66-69.
27. Obushchenko S.V. *Opyt khozyaystva Samarskoy oblasti po vosproizvodstvu plodorodiya Pochvy i povysheniya produktivnosti pashni* // Plodorodie. 2013. № 2. S. 25-26.
28. Saggar S., Hedley C.B. *Estimating seasonal and annual carbon inputs. And root decomposition rates in a temperate pasture following field <sup>14</sup>C pulse-labeling* // Plant and Soil. 2001. V. 236. P. 91-103.

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ АГРОЭКОСИСТЕМ СТАРОДУБСКОГО И БРЯНСКОГО ОПОЛИЙ

Присянников Е. В., ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет;  
Мельникова О. В., ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет;  
Ториков В. Е., ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет;  
Мельников Д. М., ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

В почвах серого лесного типа Стародубского и Брянского ополей в динамике по годам определены основные показатели биологической активности в экосистемах естественных, агроэкосистемах обычных и интенсивных, в том числе радиоактивно загрязненных. Установлено, что радиоактивность почв в катене экосистемы естественной Стародубского ополья практически одинакова. В агроэкосистемах происходит перераспределение содержания радионуклидов в почвах катен. Они аккумулируются в агрогоризонте почв западин. В экосистеме естественной общее количество беспозвоночных и абсолютная численность дождевых червей выше в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом западины, чем в серой лесной почве соседней гривы. В обеих почвах ополья дождевые черви преобладают среди беспозвоночных, составляя около 81 % их общего количества. Радиоактивное загрязнение меньше снижает численности дождевых червей, чем интенсификация технологий возделывания культур. В серой лесной почве агроэкосистемы обычной этот показатель снижается на 56 %, а в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом – на 76 %. В агроэкосистеме интенсивной численность дождевых червей снижается меньше, соответственно на 39 и 23 %. Биомасса микробиоты существенно больше в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом западины, чем в серой лесной почве соседней гривы. Радиоактивное загрязнение этих почв меньше снижает биомассу микробиоты, чем интенсификация технологий возделывания культур. В серой лесной почве агроэкосистемы обычной этот показатель снижается на 50 %, а в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом – на 61 %. В агроэкосистеме интенсивной биомасса микробиоты снижается менее интенсивно, соответственно на 30 и 46 %. В серой лесной почве Брянского ополья в инкубационном опыте установлено, что обогащение почвы органическим веществом более чем в 2 раза активизирует почвенную микробиоту. В меньшей степени увеличивается дыхание почвы при внесении НРК. Этот показатель возрастает более чем в 5 раз при совместном применении соломы и НРК. В полевом опыте размещение озимой пшеницы в севообороте после однолетних трав и внесение минерального удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{60}$  активизировало на 75-76 % деятельность почвенной микробиоты. При биологической технологии возделывания на фоне последствий навоза, соломы и сидерата без внесения минеральных удобрений, установлено снижение дыхания почвы и целлюлолитической активности, по сравнению с интенсивной технологией.

**Ключевые слова:** почвы Стародубского и Брянского ополей, минеральные удобрения, биологическая активность почв, антропогенное воздействие.

**Для цитирования:** Присянников Е. В., Мельникова О. В., Ториков В. Е., Мельников Д. М. Биологическая активность серых лесных почв агроэкосистем Стародубского и Брянского ополей // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 17-25.

**Введение.** Почвенный покров ополей – житницы Центральной России – по действующей классификации 1977 г. и утвержденному Единому государственному реестру почвенных ресурсов России [1], сформирован почвами серого лесного типа, залегающими на микроповышениях (гривах) рельефа. В многочисленных микропонижениях (западинах, блюдцах), сопряженных с гривами, сформировались почвы серого лесного типа со вторым гумусовым горизонтом. Почвы ополей издавна испытывают мощное агрогенное воздействие, к которому во второй половине XX века в некоторых ополях добавилось радиоактивное воздействие.

М.В. Ломоносов, В.В. Докучаев, В.И. Вернадский были первыми, кто связал процессы почвообразования с жизнедеятельностью почвенных организмов. Вслед за ними М.С. Гиляров и Д.А. Криволуцкий [2] и другие ученые отмечали, что в основе множества элементарных процессов почвообразования лежит биохимическая деятельность организмов. С.Н. Виноградский [3] установил, что их плотность пропорциональна активности. А чем они активнее, тем интенсивнее протекает круговорот веществ в экосистеме, тем выше ее биологическая продуктивность и экологическая устойчивость. Особенно это важно для агроэкосистем.

Г.В. Добровольский, Б.Г. Розанов, Л.А. Гришина, Д.С. Орлов [4] отмечали, что микробиота почвы очень чутко реагирует на различные изменения почвенных условий, поэтому микробиологические показатели в наибольшей степени подходят для ранней диагностики техногенного повреждения почвенного покрова. Микробная экосистема поддерживает гомеостаз почвы. Благодаря малым размерам микроорганизмы имеют большую относительную поверхность контакта со средой обитания. Высокие скорости размножения и роста дают возможность в короткий срок проследить за действием любого экологического фактора в течение десятков и даже сотен поколений. Ответные реакции микроорганизмов, быстрые и чувствительные, и касаются различных сторон их жизнедеятельности – роста, морфологического строения, накопления ими химических элементов, активности звеньев метаболических процессов, состояния регуляторных процессов в организмах.

Почвенные микроорганизмы, как известно, являются наиболее устойчивым компонентом в

экосистемах к радиоактивному облучению. Дозы радиации, летальные для древесных и травянистых растений, не оказывают существенного влияния на их численность и жизнеспособность. Однако вариабельность радиочувствительности микробиоты большая. В условиях радиоактивного загрязнения на экспериментальной базе ВИАУ (г. Новозыбков Брянской области) Т.И. Уралец, Т.Л. Жигаревой, А.Н. Ратниковым [5] было проведено исследование ряда параметров комплекса почвенных микроорганизмов дерново-подзолистой супесчаной почвы при применении вспашки и дискования под зерновые культуры, внесении прометрина под картофель и люпин на различном уровне минерального питания. Сделано заключение, что дискование по сравнению со вспашкой формирует структуру комплекса почвенных микроорганизмов с более высокими потенциальными возможностями для создания эффективного плодородия, увеличивает численность бактерий на 10-50 %, актиномицетов на 15-150 % при сохранении численности микромицетов, снижает количество спорных форм бактерий на 20-90 %. Кроме того, увеличивает устойчивость биосистемы почвенных микроорганизмов к повышенному содержанию калия. Рекомендованные дозы минеральных удобрений под зерновые культуры не снижают интенсивность микробиологических процессов в почве, дают прибавку урожая на 60-130 % при минимальном содержании Cs-137 в зерне. Применение гербицида прометрина, являющегося ингибитором симбиотической азотфиксации, в дозе 3 кг на гектар под картофель и люпин не влияло на исследуемый процесс. Кроме того, усиливались процессы дыхания и снижалась фитотоксичность почвы. Однако в структуре комплекса почвенных микроорганизмов имела место тенденция негативных изменений – увеличивалась численность грибов и спорных форм бактерий.

Состояние биоты в почвах Стародубского и Брянского ополей изучали в Брянском государственном аграрном университете с целью научного обоснования стратегии их рационального использования и охраны. В настоящей статье приведены некоторые из полученных результатов.

**Условия, материалы и методика исследования.** В Стародубском ополье методологической основой исследования являлись концепция экологического мониторинга, катенный подход и методы: сравнительно-генетический и почвенных клю-



чей. Как известно, в опольях распространены закрытые или короткие катены, которые направлены с вершин грив в соседние бессточные западины. На этих двух частях катен закладывали ключевые почвенные участки (КПУ), каждый из которых состоял из 1-3 опорных почвенных площадок (ОПП). Они в соответствии с Международной программой комплексного мониторинга [6] имели площадь по 25-30 кв. метров, располагались в непосредственной близости на одном и том же элементе рельефа и различались по степени аграрного воздействия на почву: 1) экосистема естественная; 2) агроэкосистема обычная полевая; 3) агроэкосистема интенсивная полевая.

В ополье не сохранились экосистемы естественные в первичном состоянии, в качестве их подопытия использовали многолетнюю (около 50 лет) широкую берёзовую лесополосу. КПУ в агроэкосистеме обычной располагались на соседнем с лесополосой поле сельскохозяйственного предприятия с. Остроглядово Стародубского района Брянской области. Агроэкосистема обычная полевая отличалась от экосистемы естественной как сменой сообществ организмов, так и воздействием на почву сельскохозяйственных машин, орудий, вовлечением в биологический круговорот веществ больших масс химических элементов и соединений, ранее не свойственных данной территории. Здесь в почве с минеральными удобрениями, гербицидами, пестицидами поступает больше поллютантов и накапливается больше их метаболитов. КПУ в агроэкосистеме интенсивной располагались по другую сторону от лесополосы на поле Стародубского государственного сортоиспытательного участка. Агроэкосистема интенсивная полевая отличалась от агроэкосистемы обычной большим применением всех агрохимикатов, высокой технологической дисциплиной и более высокой урожайностью выращиваемых культур, то есть возросшими интенсивностью и масштабами биологического круговорота веществ.

На каждой ОПП КПУ закладывали полнопрофильный разрез и несколько прикопок. В них проводили подробный макро- и мезоморфологический анализ почвенных профилей и отбирали смешанные образцы почвы для лабораторных исследований в 3-4 местах со стенок разреза во всей толще верхнего и посредине остальных генетических горизонтов.

Во ВНИИ сельхозрадиологии и агроэкологии (г. Обнинск) в почвенных образцах определяли содержание цезия-137 и калия-40 методом полупроводниковой гамма-спектрометрии с использованием детектора фирмы "Ortek" (США) и спектрометрической системы IN-1200 (Франция). Количество стронция-90 устанавливали по стандартной радиохимической методике, включающей стадии выделения суммы радионуклидов из навески озоленного в муфельной печи при температуре 450 °С образца, радиохимической очистки стронция-90 от мешающих его определению радионуклидов, выдержки стронция-90 в растворе в течение 14 суток до установления равновесия с накапливающимся дочерним продуктом его распада иттрием-90, выделения, очистки и измерения активности иттрия-90 в подготовленном препарате на низкофоновом бета-счетчике "CANBERRA" (США).

Пробы для количественного учета макро- и мезофауны отбирали на площадках 0,0625 кв. метра в течение трех лет в июне-июле по общепринятой в почвенной зоологии методике [7]. Для послойного взятия проб в 5-кратной повторности использовали металлический пробник 25 × 25 см. Пробы разбирали на месте вручную. Биомассу микробиоты определяли после учета макро- и мезофауны в свежих почвенных образцах регидратационным методом [8].

В Брянском ополье, не подвергшемся радиоактивному загрязнению, изучали дыхание и целлюлозолитическую активность серой лесной среднесуглинистой почвы на лессовидном карбонатном суглинком [9] в плодосменном севообороте многолетнего полевого опыта Брянского ГАУ со следующим чередованием культур: 1) вико-овсяная смесь (*Vicia sativa* L. + *Avena sativa* L.); 2) озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.); 3) картофель (*Solanum tuberosum* L.) с внесением навоза КРС 40 т/га; 4) яровой ячмень (*Hordeum sativum* L.). Применяли следующие агротехнологии возделывания культур: 1) интенсивная – полная расчетная норма НРК под планируемую урожайность, последствие навоза, сидератов, соломы, применение пестицидов в рекомендуемых дозах; 2) переходная к альтернативной – расчетная норма НРК снижена на 25 %, последствие навоза, сидератов, соломы, пестициды в рекомендуемых дозах; 3) альтернативная – норма НРК снижена на 50 %, последствие навоза, сидератов, соломы; ограниченное применение пестицидов; 4) биологическая (кон-

троль) – последствие навоза, сидератов, соломы, без применения средств химизации.

**Результаты и их обсуждение.** Радиоактивность серых лесных почв Стародубского ополья в экосистеме естественной в среднем практиче-

ски одинакова. В агроэкосистемах произошло заметное перераспределение содержания радионуклидов в почвах катен. Радиоактивные элементы аккумулировались в агрогоризонте почв западин (табл. 1).

**Таблица 1 – Радиоактивность, общее количество беспозвоночных, численность дождевых червей и биомасса микробиоты в почвах Стародубского ополья**

Экосистема, генетический горизонт и его глубина	Содержание радионуклидов, Бк/кг воздушносухой почвы			Общее количество беспозвоночных		Численность дождевых червей		Биомасса микробиоты	
	Cs-137	Sr-90	K-40	экз/кв. м	% к почве экосистемы естественной	экз/кв. м	% к почве экосистемы естественной	мкг С/г почвы	% к почве экосистемы естественной
<b>Серая лесная почва</b>									
Экосистема естественная.									
АО 0- 1 см	738		680						
A1 1-16 см	933	14,3	1070						
A1A2 16-29 см	23	3,8	914	190	100	154	100	190	100
Агроэкосистема обычная.									
A1/A1A2a 0-25 см	52	1,3	860	95	50	68	44	95	50
Агроэкосистема интенсивная.									
A1/A1A2/Bta 0-30 см	42	5,3	848	133	70	94	61	133	70
<b>Серая лесная почва со вторым гумусовым горизонтом</b>									
Экосистема естественная.									
АО 0- 1 см	1072		367						
A1 1-27 см	482	7,6	1066						
A1A2 27-39 см	49	0,9	1053	230	100	188	100	230	100
Агроэкосистема обычная.									
A1a 0-25 см	320	0,2	1170	90	39	45	24	90	39
Агроэкосистема интенсивная.									
A1a 0-26 см	325	4,6	1169	124	54	145	77	124	54

Наибольшее значение из представителей почвенной мезофауны имеют дождевые черви. В наиболее благоприятных условиях (широколиственные леса) их насчитывают 500-800 особей на один кв. метр. В средней полосе России урожайность многих культур прямо зависит от численности дождевых червей в почве [2].

Покровы беспозвоночных проницаемы для почвенных растворов. У разных видов степень проницаемости неодинакова. При этом разные ионы обладают разной способностью проникать через покровы беспозвоночных. В зависимости от концентрации солей в почвенных растворах осмотическое давление гемолимфы и тканевых

жидкостей почвенных животных очень варьирует. Яйца многих из них получают необходимую для развития влагу непосредственно из почвенного раствора, химизм которого определяется как природными свойствами почвы, так и наличием в ней поллютантов. Некоторые виды беспозвоночных (зооплеяды) маркируют определенные элементарные почвенные процессы (ЭПП), с которыми они связаны функционально или опосредованно. Зоодиагностика ЭПП акцентирует внимание на актуальном функционировании почвы, которое слабо диагностируется традиционными методами. Увеличение численности почвенных животных способствует углублению гумусового горизонта. Его

нижняя граница совпадает с нижней границей распространения основной массы почвенных беспозвоночных [10-12].

Почвенная фауна – наименее миграционная часть зооценоза, поэтому ее целесообразно использовать как биоиндикатор радиоактивного загрязнения. Действие радиации на почвенных животных хорошо прослеживается не только на участках, где уровень ее высок, но и там, где он низок, по-видимому, из-за больших дозовых нагрузок на животных, обитающих в почве по сравнению с наземными. Особенно удобны для этой цели дождевые черви. Их численность на радиоактивных участках сократилась более чем в 5 раз, преобладали стали насекомые. Животные почвы могут быть использованы для связывания подвижных соединений радионуклидов и локализации очагов загрязнения в экосистемах. Велико их участие в зоогенной миграции радионуклидов [2].

В экосистемах естественных Стародубского ополья общее количество беспозвоночных в среднем за три года наблюдений было заметно больше в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом западины, чем в серой лесной почве соседней гривы. Однако агрогенное воздействие на фоне существующего радиоактивного загрязнения снижало этот показатель в серой лесной почве менее активно (на 30-50 %), чем в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом (на 46-61 %). Возможно, это обусловлено большим радиоактивным загрязнением западин по сравнению с гривами. В агроэкосистемах интенсивных общее количество беспозвоночных в обеих почвах ополья снижалось менее интенсивно, то есть интенсификация технологий возделывания культур в ополье позволяет снизить негативное воздействие радиоактивного загрязнения на этот показатель состояния почвенной биоты (табл. 1).

Одной из наиболее важных для почвообразования групп почвенных беспозвоночных, как известно, являются дождевые черви. Они активно развиваются в почвах хорошо обеспеченных органическим веществом и кальцием. В экосистеме естественной Стародубского ополья абсолютная численность дождевых червей, как и общего количества беспозвоночных, выше в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом западины, чем в серой лесной почве соседней гривы. В обеих почвах дождевые черви преобладали среди беспозвоночных, составляя около 81 % их общего количества. Местополо-

жение этих почв в катене не влияло на рассматриваемый показатель (табл. 1).

Радиоактивное загрязнение почв Стародубского ополья меньше снижало численность дождевых червей, чем интенсификация технологий возделывания культур. В серой лесной почве агроэкосистемы обычной этот показатель снижался на 56 %, а в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом – на 76 %. В агроэкосистеме интенсивной численность дождевых червей снижалась меньше, соответственно на 39 и 23 % (табл. 1).

Т.В. Аристовская [13, 14] неоднократно отмечала роль микробной массы как существенного звена в трофике биогеоценозов. Реальное изучение круговорота веществ в биогеоценозах суши невозможно без учета этого валового показателя жизнедеятельности почвенного микробиоценоза, т. к. он дает представление как о количестве агента, действие которого обеспечивает циклы обмена вещества, быстрые и более длительные, которые ведут к накоплению органического вещества и формированию агрегатной структуры в твердой фазе почв, так и об объемах для вышеуказанных циклов пулов питательных элементов, заключенных в микробной биомассе [15].

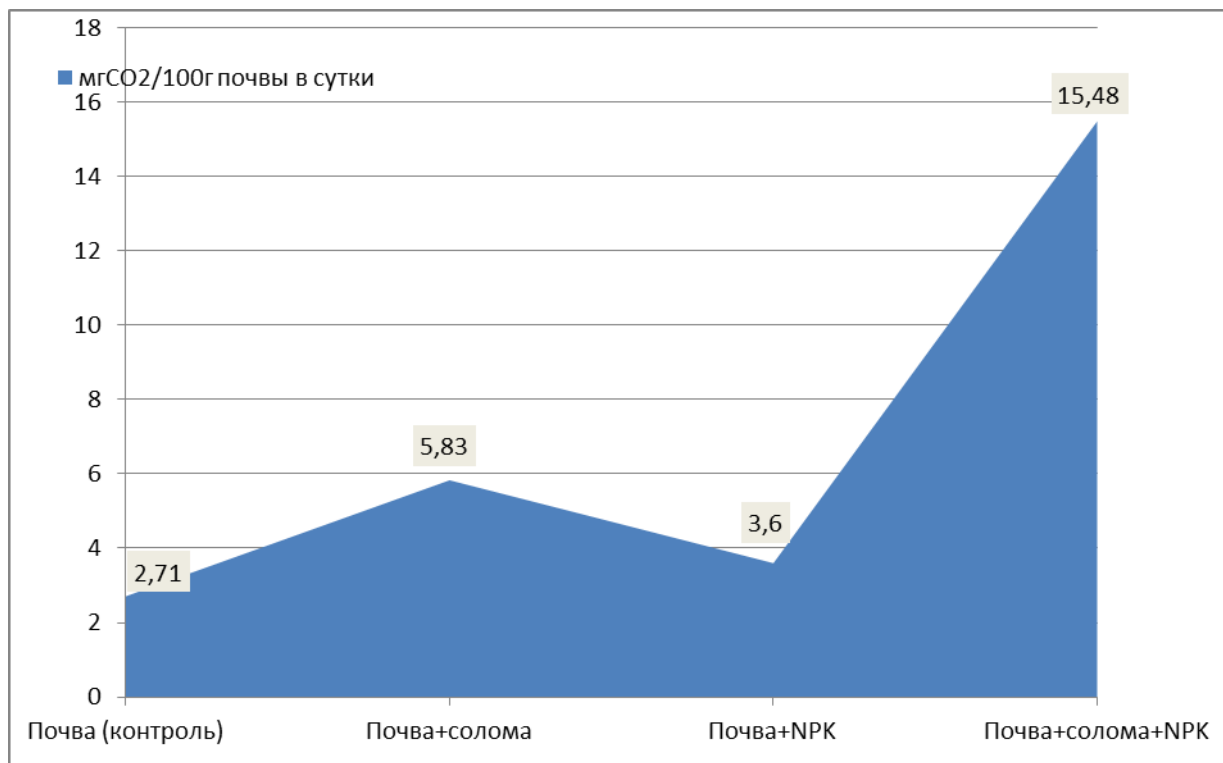
Л. Оливерисува [16], разрабатывающая методические аспекты комплексной биоиндикации в Карловом университете, подчеркивала, что биомасса сообществ лучшая характеристика по сравнению с численностью.

В экосистемах естественных Стародубского ополья биомасса микробиоты в среднем за три года наблюдений было существенно больше в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом западины, чем в серой лесной почве соседней гривы. Радиоактивное загрязнение этих почв меньше снижало биомассу микробиоты, чем интенсификация технологий возделывания культур. В серой лесной почве агроэкосистемы обычной этот показатель снижался на 50 %, а в серой лесной почве со вторым гумусовым горизонтом – на 61 %. В агроэкосистеме интенсивной биомасса микробиоты снижалась менее интенсивно, соответственно на 30 и 46 % (табл. 1).

В Брянском ополье с серой лесной почвой естественной экосистемы был проведен инкубационный опыт, с целью определения интенсивности ее дыхания при добавлении измельченной соломы (1 г/кг почвы) и смеси нитрата кальция (0,5 г/кг), фосфата кальция одноза-

мещенного (0,2 г/кг) и калия хлористого (0,1 г/кг). В лабораторных условиях обогащение почвы органическим веществом более чем в 2 раза активизировало почвенную микробиоту. В

меньшей степени увеличивалось дыхание почвы при внесении NPK. Этот показатель возрастал более чем в 5 раз при совместном применении соломы и NPK (рис.1).



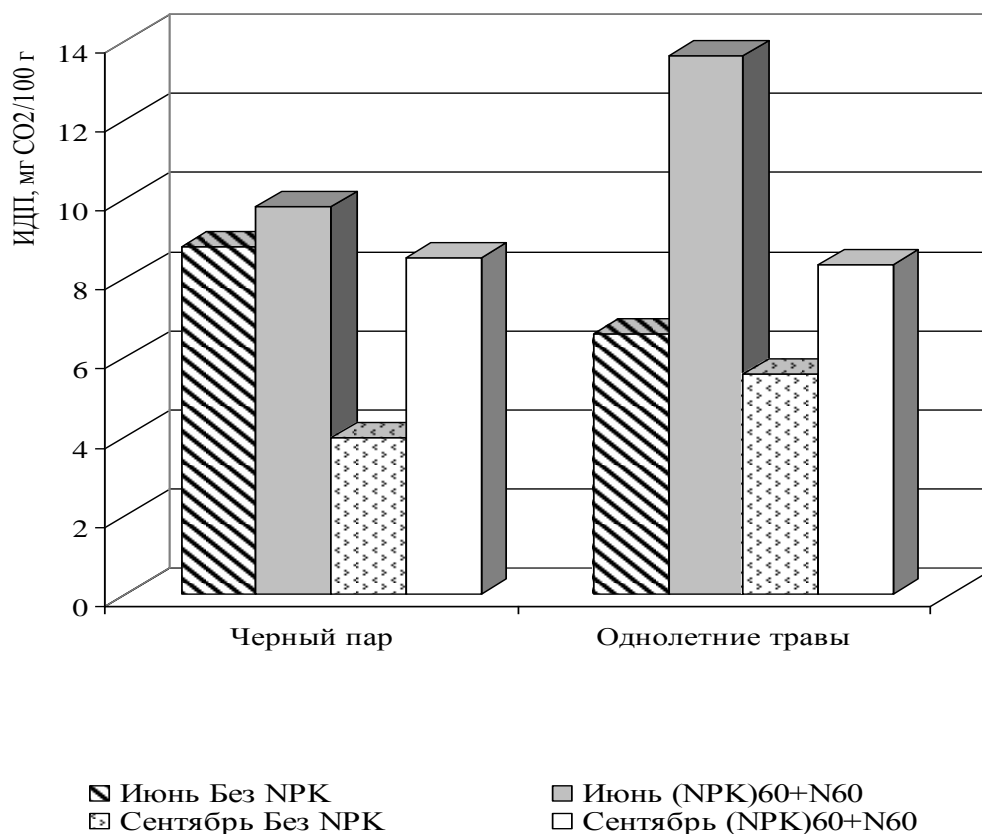
**Рисунок 1 – Интенсивность дыхания серой лесной почвы в инкубационном опыте**

Связь между пищевым фактором и функциональной активностью почвенной микробиоты была установлена также в полевом опыте с озимой пшеницей. Существенно большее дыхание почвы (6,71 мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы в сутки) было отмечено в варианте, где на фоне последствий соломы и сидерата вносили полные дозы минеральных удобрений. При переходной и альтернативной технологиях возделывания культур дыхание почвы находилось на уровне контрольного варианта. При биологической технологии возделывания озимой пшеницы этот показатель составил в среднем 5,12 мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы в сутки, что на 1,59 мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы меньше, чем на варианте с интенсивной агротехнологией [17]. Это согласуется с данными Е.Н. Мишустина, В.Т. Емцева [9] и Б.Н. Макарова [18], которые доказали, что почвенная микрофлора сильнее активизируется при совместном внесении органических и минеральных удобрений.

В полевом опыте нами установлено, что показатели дыхания почвы зависят не только от технологии возделывания культур, но и от сро-

ков отбора почвенных образцов. В опыте с озимой пшеницей их отбирали дважды: в июне – во время вегетации растений и в сентябре – после уборки урожая. Для сравнения брали два варианта: биологическую и интенсивную технологии, на которых изучали такие предшественники озимой пшеницы, как однолетние травы и черный пар. Установлено, что в период вегетации озимой пшеницы (июнь) дыхание почвы было выше на 1,32-4,83 мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы в сутки (по черному пару) и на 1,02-5,29 мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы в сутки (по однолетним травам), чем в сентябре [19].

Размещение озимой пшеницы в севообороте после однолетних трав и внесение минерального удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>+N<sub>60</sub> активизировало на 75-76 % деятельность почвенной микробиоты (рис. 2). Это согласуется с выводами Г.А. Заварзина, В.Н. Кудярова [20], которые установили, что содержание CO<sub>2</sub> в почвенном воздухе и интенсивность дыхания серой лесной почвы, покрытой растительностью, значительно выше, чем в пару.



**Рисунок 2 – Дыхание серой лесной почвы под озимой пшеницей при размещении ее после разных предшественников (мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы в сутки)**

Нами было установлено, что дыхание почвы подвержено сезонной динамике, к середине вегетации оно возрастает в 2 раза и более и зависит от стимуляции почвенной микробиоты внесением в почву элементов питания. На вариантах с интенсивной и переходной технологиями (с высокими нормами NPK) дыхание почвы было наибольшим как в середине, так и в конце вегетации озимой пшеницы [21].

Аналогичное явление было отмечено в звене

полевого севооборота озимая пшеница – гречиха, где внесение полных доз минеральных удобрений на фоне последствия соломы и сидерата увеличивало дыхание почвы до 6,71-9,02 мг CO<sub>2</sub>/100 г почвы в сутки. При биологической технологии, где использовали последствие навоза, соломы и сидерата без внесения минеральных удобрений, установлено снижение дыхания почвы, по сравнению с интенсивной технологией (табл. 2).

**Таблица 2 – Интенсивность дыхания и целлюлозолитическая активность серой лесной почвы Брянского ополья при возделывании культур по технологиям с разным уровнем средств химизации (в среднем за 3 года)**

Культура	Технология возделывания				НСР <sub>05</sub>
	интенсивная	переходная	альтернативная	биологическая (контроль)	
Интенсивность дыхания, мг СО <sub>2</sub> /100 г почвы					
Озимая пшеница	6,71	5,63	5,74	5,12	1,30
Гречиха культурная	7,29	7,89	5,95	5,19	1,30
Целлюлозолитическая активность, % разложения льняного полотна					
Озимая пшеница	44,5	39,3	22,1	19,5	2,4
Гречиха культурная	28,5	26,5	20,5	18,7	2,1



**Таблица 3 – Целлюлозолитическая активность почвы при возделывании культур по технологиям с разным уровнем применения средств химизации, % разложения льняного полотна (среднее за 3 года)**

Культура	Технологии возделывания				НСР <sub>05</sub>
	интенсивная	переходная	альтернативная	биологическая (контроль)	
Озимая пшеница	44,5	39,3	22,1	19,5	2,4
Гречиха культурная	28,5	26,5	20,5	18,7	2,1

Аналогичное явление установлено при изучении целлюлозолитической активности серой лесной почвы Брянского ополья. Наибольший процент разложения льняного полотна был в слое почвы 0-25 см за 40 дней экспозиции при интенсивной технологии возделывания гречихой – 28,5 % и 44,5 % – озимой пшеницы (табл. 3).

**Заключение.** Активизацию биологической активности почвы нельзя рассматривать как априорно положительное явление. Во-первых, потому что усиление дыхания почв может сопровождаться активной минерализацией органического вещества. Во-вторых, в условиях интенсивного применения средств химизации и (или) радиоактивного загрязнения в составе почвенной микробиоты могут появиться патогенные виды, способные выделять в почву токсичные вещества, угнетающие рост и развитие полезных видов микроорганизмов и растений. Дальнейшая работа должна быть направлена на изучение этих явлений и процессов в пахотных почвах, особенно ополей, в результате различного антропогенного воздействия.

#### Список используемой литературы:

1. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0: коллектив. моногр. М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2014.
2. Гиляров М.С., Криволицкий Д.А. Жизнь в почве. М.: Молодая гвардия, 1985.
3. Виноградский С.Н. Микробиология почвы. М.: Изд-во АН СССР, 1952.
4. Проблемы мониторинга и охраны почвы / Г.В. Добровольский, Б.Г. Розанов, Л.А. Гришина, Д.С. Орлов // Тез. докл. VII съезда ВОП. Ташкент, 1985. Кн. 6. С. 255-265.
5. Уралец Т.И., Жигарева Т.Л., Ратников А.Н. Биомониторинг состояния дерново-подзолистой почвы при применении некоторых элементов технологии возделывания сельскохо-

зяйственных культур в условиях радиоактивного загрязнения // Рефераты докладов Обнинского симпозиума XV Менделеевского съезда. Обнинск, 1993. С. 258-259.

6. Гришина Л.А., Копчик Г.Н., Моргун Л.В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. М.: МГУ, 1991.

7. Гиляров М.С. Условия обитания беспозвоночных животных разных размерных групп в почве // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. С. 7-11.

8. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М.: МГУ, 1989.

9. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. М.: Агропромиздат, 1987.

10. Гиляров М.С. Закономерности приспособления членистоногих к жизни на суше. М.: Наука, 1970.

11. Мордкович В.Г. Биоиндикация почв и почвенных процессов // Генезис, эволюция и география почв Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1988. С. 49-57.

12. Мордкович В.Г. Беспозвоночные животные и диагностика элементарных почвенных процессов // Почвоведение. 1991. № 10. С. 92-99.

13. Аристовская Т.В. Теоретические аспекты проблемы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов // Вопросы численности, биомассы и продуктивности микроорганизмов. Л.: Наука, 1972. С. 7-20.

14. Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования. Л.: Наука, 1980.

15. Наумова Н.Б. Изменение биомассы почвенных микроорганизмов в формирующихся биогеоценозах // Известия Сибирского отделения АН СССР. Сер. биол. наук. 1989. Вып. 3. С. 111-117.

16. Оливерисува Л. Оценка состояния окружающей среды методом комплексной биоиндикации // Биоиндикация и биомониторинг. М.: Наука, 1991. С. 39-45.

17. Тори́ков В.Е., По́пов В.А., Ме́льников О.В. Влияние минеральных удобрений на биологическую активность почвы // Биологизация земледелия юго-запада России. Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2000. С. 129-140.

18. Мака́ров Б.Н. Дыхание почвы и роль этого процесса в углеродном питании растений // Агрохимия. 1993. № 8. С. 94-104.

19. Ме́льникова О.В., Ге́ращенко А.М., Да́выдкина О.Е. Изменение дыхания почвы в зависимости от удобрения и предшественника озимой пшеницы // Производство экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства: мат. междунар. научн.-практ. конф. Брянск, 2004. С. 231-233.

20. Зава́рзин Г.А., Ку́деярв В.Н. Дыхание почвы. Пу́щино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1993. 289 с.

21. Ме́льникова О.В. Технологии возделывания культур и биологическая активность почвы // Земледелие. 2009. № 1. С. 22-24.

### References

1. Yedinyy gosudarstvennyy reestr pochvennykh resursov Rossii. Versiya 1.0: kolektiv. monogr. M.: Pochvennyy institut im. V.V. Dokuchaeva, 2014.

2. Gilyarov M.S., Krivolutskiy D.A. Zhizn v pochve. M.: Molodaya gvardiya, 1985.

3. Vinogradskiy S.N. Mikrobiologiya pochvy. M.: Izd-vo AN SSSR, 1952.

4. Problemy monitoringa i okhrany pochvy / G.V. Dobrovolskiy, B.G. Rozanov, L.A. Gri-shina, D.S. Orlov // Tez. dokl. VII sezda VOP. Tashkent, 1985. Kn. 6. S. 255-265.

5. Uralets T.I., Zhigareva T.L., Ratnikov A.N. Biomonitring sostoyaniya dernovo-podzolistoy pochvy pri primenenii nekotorykh elementov tekhnologii vzdelyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur v usloviyakh radioaktivnogo zagryazneniya // Referaty dokladov Obninskogo simpoziuma XV Mendeleevskogo sezda. Obninsk, 1993. S. 258-259.

6. Grishina L.A., Koptsik G.N., Morgun L.V. Organizatsiya i provedenie pochvennykh issledovaniy dlya ekologicheskogo monitoringa. M.: MGU, 1991.

7. Gilyarov M.S. Usloviya obitaniya bespozvonochnykh zhivotnykh raznykh razmernykh grupp v pochve // Metody pochvenno-zoologicheskikh issledovaniy. M.: Nauka, 1975. S. 7-11.

8. Babeva I.P., Zenova G.M. Biologiya pochv.

M.: MGU, 1989.

9. Mishustin Ye.N., Yemtsev V.T. Mikrobiologiya. M.: Agropromizdat, 1987.

10. Gilyarov M.S. Zakonomernosti prispobleniya chlenistonogikh k zhizni na sushe. M.: Nauka, 1970.

11. Mordkovich V.G. Bioindikatsiya pochv i pochvennykh protsessov // Genezis, evolyutsiya i geografiya pochv Zapadnoy Sibiri. Novosibirsk: Nauka, 1988. S. 49-57.

12. Mordkovich V.G. Bespozvonochnye zhivotnye i diagnostika elementarnykh pochvennykh protsessov // Pochvovedenie. 1991. № 10. S. 92-99.

13. Aristovskaya T.V. Teoreticheskie aspekty problemy chislennosti, biomassy i produktivnosti pochvennykh mikroorganizmov // Voprosy chislennosti, biomassy i produktivnosti mikroorganizmov. L.: Nauka, 1972. S. 7-20.

14. Aristovskaya T.V. Mikrobiologiya protsessov pochvoobrazovaniya. L.: Nauka, 1980.

15. Naumova N.B. Izmenenie biomassy pochvennykh mikroorganizmov v formiruyushchikhsya biogeotsenozakh // Izvestiya Sibirskogo otdeleniya AN SSSR. Ser. biol. nauk. 1989. Vyp. 3. S. 111-117.

16. Oliveriusova L. Otsenka sostoyaniya okruzhayushchey sredy metodom kompleksnoy bioindikatsii // Bioindikatsiya i biomonitoring. M.: Nauka, 1991. S. 39-45.

17. Torikov V.Ye., Popov V.A., Melnikova O.V. Vliyanie mineralnykh udobreniy na biologicheskuyu aktivnost pochvy // Biologizatsiya zemledeliya yugo-zapada Rossii. Bryansk: Izd-vo Bryanskoy GSKhA, 2000. S. 129-140.

18. Makarov B.N. Dykhanie pochvy i rol etogo protsessa v uglerodnom pitanii rasteniy // Agrokhimiya. 1993. № 8. S. 94-104.

19. Melnikova O.V., Gerashchenkov A.M., Davydкина O.Ye. Izmenenie dykhaniya pochvy v zavisimosti ot udobreniya i predshestvennika ozimoy pshenitsy // Proizvodstvo ekologicheskii bezopasnoy produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva: mat. mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. Bryansk, 2004. S. 231-233.

20. Zavarzin G.A., Kudеyаrov V.N. Dykhanie pochvy. Pushchino: ONTI PNTs RAN, 1993.

21. Melnikova O.V. Tekhnologii vzdelyvaniya kultur i biologicheskaya aktivnost pochvy // Zemledelie. 2009. № 1. S. 22-24.



## СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА *КОММАНД* И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА *МЕЛАФЕН* И *ЭМИСТИМ С* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА

Соболева Л.М., ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий»;

Плотникова Т.В., ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий»;

Тютюнникова Е.М., ФГБНУ ВНИИ табака, махорки и табачных изделий»

При возделывании рассады табака в защищенном грунте изучена эффективность совместного предпосевного применения почвенного гербицида Комманд, КЭ в дозе 0,02 мл/м<sup>2</sup> и регуляторов роста Мелафен и Эмистим С. Предыдущими исследованиями установлено ингибирующее действие гербицида на начальном этапе роста культуры табака. Для снятия эффекта «гербицидной ямы» и улучшения ростовых процессов растений табака проведены исследования в парниковый и полевой периоды, которые показали, что предпосевная обработка семян в растворе стимулятора Мелафен (концентрация 0,05 %) и Эмистим С (0,00001 %) при экспозиции 3 часа с последующими обработками в основные фазы развития рассады «ушки» и «годная к высадке» (перед выборкой) на гербицидном фоне, позволили не только снизить токсическую нагрузку химического препарата, но и повысить качественные показатели растений табака. Регуляторы роста способствовали увеличению длины растений от корневой шейки до точки роста на 46-62 %, до конца вытянутых листьев на 20-35 %, массы надземной части растений на 42-86 %, массы корневой системы на 32 %. Отмечено увеличение выхода стандартной рассады с единицы площади к оптимальному сроку высадки на 28-36 %. В результате пролонгированного действия препаратов Мелафен и Эмистим С, высаженная в поле рассада имела высокую приживаемость, а в дальнейшем благодаря ускоренному росту и развитию табака отмечено увеличение площади листьев на 9-18 % и урожайности на 16-24 %. Экономический эффект от применения стимуляторов роста Мелафен и Эмистим С в рассадный период составляет 360 и 470 руб./м<sup>2</sup>, в полевой период - 66 и 98 тыс. руб./га соответственно. Предлагаемая разработка может быть использована в системах защиты различных сельскохозяйственных культур, где рекомендуются почвенные гербициды. Определено повышение качества сырьевой продукции на вариантах с применением стимуляторов.

**Ключевые слова:** табак, рассада, сорные растения, гербицид Комманд, регулятор роста, Мелафен, Эмистим С, урожайность, качество табачного сырья.

**Для цитирования:** Соболева Л.М., Плотникова Т.В., Тютюнникова Е.М. Совместное применение гербицида Комманд и регуляторов роста Мелафен и Эмистим С при выращивании рассады табака // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 26-32.

**Введение.** Актуальными проблемами современного растениеводства являются обеспечение максимальной реализации сельскохозяйственными растениями потенциала продуктивности и вместе с тем, получение растениеводческой продукции, не содержащей токсичных для человека веществ, например, пестицидов. При этом в сельскохозяйственной практике обойтись без приме-

нения химикатов и, в частности, гербицидов, невозможно. Табаководство не является исключением, система защиты табака от сорной растительности строится уже на этапе посева табака в парники, поскольку созданные благоприятные условия для выращивания рассады способствуют постоянному присутствию сорного компонента. Использование гербицидов на сегодняшний день

ограничивается отсутствием в "Списке пестицидов ..." (2019 г.), разрешенных для применения на табаке [1, 848 с.], а ручная прополка, применяемая с момента всходов табака, очень трудоемка. Если своевременно не провести ручную прополку, то произойдет угнетение развития всходов, ухудшение качества табачной рассады, а также увеличится вероятность поражения растений болезнями. В этой связи проведены исследования по использованию на табаке почвенных гербицидов, успешно применяемых на других сельскохозяйственных культурах.

Для снижения засорённости посевов при выращивании рассады табака, во ВНИИТТИ в течение нескольких лет испытан и адаптирован на табаке почвенный гербицид Комманд, КЭ (кломазон, 480 г/л) в дозах: 0,01 и 0,02 мл/м<sup>2</sup>, в зависимости от засоренности, который успешно борется с такими злейшими засорителями рассады, как портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.), прорастающий одновременно с табаком, а также щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), марь белая (*Chenopodium album*), канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti*), щетинники (*Setaria* L.) и др.

Биологическая эффективность препарата в испытанных дозах за период многолетних учетов составила: по снижению количества сорняков 86-98 %, по массе 87-89 %. Однако в начальной стадии роста рассады отмечено ингибирующее действие препарата, так называемый эффект «гербицидной ямы», что негативно сказывается на дальнейшем развитии и продуктивности растений табака [2, с. 104-109].

Снижение отрицательных последствий применения гербицидов может быть достигнуто путем совместного использования химических пестицидов и регуляторов роста, которые обладают росторегулирующей активностью и способностью индуцировать формирование повышенной устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды.

В этой связи при выращивании рассады табака с использованием почвенного гербицида Комманд, КЭ были включены в систему защиты регуляторы роста Эмистим С и Мелафен, которые уже успешно себя зарекомендовали на табаке [3, с. 123-140].

Эмистим С – биостимулятор растений, полифункциональный препарат широкого спектра действия, применяется для предпосевной

обработки семян и опрыскивания растений в период вегетации. Является продуктом метаболизма симбиотного гриба *Acremonium lichenicola*, выделенного из корней женьшеня. Препарат усиливает способность растений сопротивляться неблагоприятным факторам внешней среды, снижает пестицидную нагрузку.

Мелафен – инновационный регулятор роста растений, действующим веществом которого является меламинавая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты, которая регулирует энергетические процессы в течение всего онтогенеза растений.

Предпосевное замачивание семян и двукратное опрыскивание рассады стимуляторами роста Эмистим С (0,00001 %) и Мелафен (0,05 %) в основные фазы развития растений «ушки» и «готовая к высадке» способствует улучшению качества табачной рассады и достоверному повышению урожайности культуры [4, с. 9-11; 5, с. 219 - 223].

Целью работы являлась оценка влияния регуляторов роста Эмистим С и Мелафен на растения табака, выращиваемые на фоне применения гербицида Комманд, КЭ в системе защиты табака от сорной растительности. Определялось изменение биометрических параметров и продуктивности рассады, за счет снижения токсической нагрузки, вызванной химикатом.

**Материалы и методы исследований.** Закладка опытов для установления влияния стимуляторов роста Эмистим С и Мелафен на снижение действия пестицидного пресса на растения табака на фоне применения почвенного гербицида Комманд, КЭ осуществлена в 2018 - 2019 гг. в соответствии с «Методическим руководством по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках» [6, 27 с.]. Посев и выращивание рассады проводили в соответствии с «Технологией выращивания рассады табака на несменяемой смеси в парниках и пленочных теплицах» [7, 32 с.]. Изучаемый сорт табака - Остролист 316. Фоном в опыте являлся деградированный питательный субстрат с оптимальным содержанием основных питательных элементов N<sub>70</sub>P<sub>60</sub>K<sub>70</sub>, созданный однокомпонентными минеральными удобрениями, на основании проведенных агрохимических анализов, внесенными за 3 недели до посева семян. Препараты испытывали на делян-

ках площадью  $1 \text{ м}^2$  в четырехкратной повторности. Гербицид Комманд, КЭ вносили в дозе  $0,02 \text{ мл/м}^2$  в виде водного раствора ( $1 \text{ л}$  рабочего раствора/ $\text{м}^2$ ) с заделкой в питательную смесь рассадника за две недели до высева семян табака и поливом (при отсутствии осадков) обработанного участка в период от внесения до посева в количестве  $10\text{--}15 \text{ л}$  воды на  $\text{м}^2$ . Контроль опыта – вариант без обработок. Эталон опыта – вариант с обработкой гербицидом Комманд, КЭ ( $0,02 \text{ мл/м}^2$ ).

Стимуляторы роста использовали для обработки семян (замачивание в течение 3-х часов) с последующим двукратным внекорневым внесением препаратов по вегетирующей рассаде в фазы «ушки» и «готовая к высадке» в концентрациях Мелафен –  $0,05 \text{ \%}$  и Эмистим С –  $0,00001 \text{ \%}$ .

Перед выборкой оценивали качество 25 растений табачной рассады с каждой делянки по следующим биометрическим показателям: длина растений от корневой шейки до точки роста и до конца вытянутых листьев, количество листьев на растении, толщина стебля у корневой шейки, сырая масса надземной части и корневой системы [6, 27 с.].

Для дальнейшего изучения пролонгированного действия регуляторов роста, вносимых в рассадный период, на продуктивность культуры, рассаду после выборки четко по вариантам высаживали в поле с последующим наблюдением за ростом и развитием табака, для этого определяли высоту растений через 30 дней после посадки, в фазу интенсивного роста и в период цветения  $75\text{--}80 \text{ \%}$  растений [8, 42 с.]. Площадь

листа среднего яруса устанавливали в третью, основную ломку, по таблицам Ф.П. Губенко [9, 45 с.], для этого 50 листьев измеряли по длине от стебля до верхушки пластинки, по ширине – в наиболее широком месте. Урожай (ц/га) убирали вручную, проведено 5 ломок табака.

Оценку влияния гербицида Комманд и регуляторов роста Мелафен и Эмистим С на химический состав табачного сырья (водорастворимые углеводы, белковый азот и никотин) проводили в высушенном сырье [10, 83 с.; 11, 11 с.].

**Результаты исследований.** В парниковом хозяйстве института для уменьшения негативного влияния предпосевного внесения почвенного гербицида Комманд, КЭ на рост и развитие табака проведены исследования по совместному применению гербицида в максимальной испытанной эффективной дозе  $0,02 \text{ мл/м}^2$  с регуляторами роста растений. Сравнительная характеристика рассады табака по биометрическим показателям выявила, что растения, выращенные на гербицидном фоне, ожидаемо превосходят по своему развитию те, которые росли без прополки, но существенно отстают от растений с применением регуляторов Эмистим С и Мелафен.

Высокие результаты по качеству рассады показали растения, выращенные с помощью регулятора роста Эмистим С ( $0,00001 \text{ \%}$ ). Его эффективность превосходила контроль по основным показателям: длина растений до точки роста – на  $62 \text{ \%}$ , до конца вытянутых листьев – на  $35 \text{ \%}$ , масса наземной части – на  $86 \text{ \%}$ , масса корней – на  $32 \text{ \%}$  (табл. 1).

**Таблица 1 – Влияние совместного применения гербицида и регуляторов роста на качество и выход стандартной рассады табака (2018-2019 гг.)**

Вариант	Длина рассады (см) до		Диаметр стебля, см	Количество листьев, шт.	Сырая масса (г) 25		Выход стандартной рассады, шт./ $\text{м}^2$
	точки роста	конца вытянутых листьев			стеблей	корней	
Контроль (без обработки)	8,1	18,0	0,42	4,0	80,2	3,4	650
Комманд	9,4	20,4	0,45	4,0	91,6	4,0	811
Комманд + Мелафен	11,8	21,6	0,48	4,0	114,1	4,5	830
Комманд + Эмистим С	13,0	24,3	0,55	4,0	149,0	4,5	885
<i>HCP<sub>05</sub></i>	0,62	1,22	0,02		8,7	0,26	36,4

Увеличение качества рассады под воздействием препарата Мелафен относительно контроля наблюдалось в следующих пределах: длина растений до точки роста – на 46 %, до конца вытянутых листьев – на 20 %, масса наземной части – на 42 %, масса корней – на 32 %. Толщина стебля растений у корневой шейки при обработке регуляторами роста увеличилась на 0,14-0,31 см по сравнению с контролем.

Но недостаточно получить качественную рассаду, необходимо ее вырастить в запланированном количестве. Причин, приводящих к изреженности всходов рассады, много (повреждаются вредителями, поражаются болезнями, неудовлетворенные свойства парниковой смеси, низкое содержание подвижных форм азота в субстрате и т.д.). Выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки в поле на делянках с использованием регуляторов роста составил 830-885 шт./м<sup>2</sup>, что превысило контрольные значения на 28-36 %. Выход стандартной рассады на гербицидном фоне превосходил контроль на 25 %.

Экономический эффект от применения регуляторов роста растений Мелафен и Эмистим С складывается из разницы между полученными стандартными растениями, готовыми к высадке в поле с 1 м<sup>2</sup> парника на контрольном варианте

опыта и с применением препаратов. Так, обработка стимулятором Мелафен на гербицидном фоне способствовала получению разницы в количестве пригодной к высадке рассады в поле относительно контроля – 180 шт./м<sup>2</sup> и относительно варианта с применением гербицида Комманд, КЭ (эталон) – 19 шт./м<sup>2</sup>, при стоимости 2 руб./растение доход составляет 360 и 38 руб./м<sup>2</sup> соответственно. Применение регулятора Эмистим С позволило получить доход – 470 руб./м<sup>2</sup> (разница между контролем и вариантом – 235 шт./м<sup>2</sup>), относительно гербицидного фона (эталона) – 148 руб./м<sup>2</sup> (разница 74 растения/м<sup>2</sup>).

После выборки растения четко по вариантам высаживали из парника в полевые условия для оценки продуктивности культуры в целом. Визуальные наблюдения показали, что высаженная в поле рассада табака довольно хорошо прижилась во всех вариантах, но имела различия в процессе роста. Проведенные на протяжении всей вегетации учеты позволили установить, что растения с участка, обработанного препаратом Комманд, КЭ, несколько уступали по развитию табаку, выращенному совместно с регуляторами роста. Выявлены различия в высоте растений за период вегетации на 4-20 % с применением стимуляторов и на 4-6 %, выращенных на гербицидном фоне (табл. 2).

**Таблица 2 – Влияние совместного применения гербицида и регуляторов роста на рост, площади листьев и урожайность табака (2018-2019 гг.)**

Вариант	Высота растений на 30 день после посадки, см	Высота растений в период интенсивного роста, см	Высота растений в фазу цветения, см	Площадь листа среднего яруса, см <sup>2</sup>	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, %
Контроль (без обработки)	7,3	44,6	94,4	518,3	20,5	-
Комманд	7,6	46,2	99,6	545,5	23,2	13
Комманд + Мелафен	8,4	46,6	102,3	563,5	23,8	16
Комманд + Эмистим С	7,9	47,1	112,8	609,4	25,4	24
НСР <sub>05</sub>	0,23	1,17	3,76	18,5	1,88	

Использование стимуляторов в рассадный период отразилось не только на высоте табака, но и на площади листовой поверхности. Данный показатель, в значительной степени, определяющий урожайность, увеличился на 9-18 %

по сравнению с контрольными растениями. И как следствие, отмечено увеличение урожайности на 16-24 % на вариантах, где с гербицидом применяли регуляторы роста, на фоне гербицида – на 13 %.



Экономическая эффективность в полевой период от применения почвенного гербицида Комманд, КЭ совместно с регуляторами роста, сглаживающими угнетающее действие пестицида, складывается из разницы в урожае между участками, на которых были высажены растения с контрольного варианта опыта и варианта, где растения, выращенные с применением гербицида и регулятора роста. Так, прибавка к урожайности за счет полученных более крепких растений, выращенных на фоне с применением гербицида Комманд, КЭ, составляет 2,7 ц/га, т.е. при стоимости 200 руб./кг сухого табачного сырья доход составляет 54 тыс. руб./га. Прибавка к урожайности на варианте с совместным применением гербицида Комманд, КЭ и стимулятора роста Мелафен составляет 3,3 ц/га, т.е. доход составляет 66 тыс. руб./га. Максимальная прибавка установлена на варианте с применением регулятора Эмистим С – 4,9 ц/га, при этом экономический эффект составляет 98 тыс. руб./га.

Использование препаратов в нормах расхода, обеспечивающих необходимую биологическую эффективность, еще не гарантирует, что их применение будет достигать желаемого результата, и поскольку табачный лист является пи-

щевым продуктом, необходимо знать влияние защитных мероприятий на химический состав табачного сырья.

Проведенная химическая оценка табачного сырья, полученного в разные сроки ломки, с применением регуляторов роста на гербицидном фоне, показала, что лучшее качество сырья получено при второй ломке табака во всех вариантах. На фоне гербицида Комманд определено некоторое ухудшение химического состава за счет снижения углеводов в первую ломку, в остальные ломки отрицательного воздействия гербицида не установлено. Стоит отметить, что качество табака оценивается по углеводно-белковому соотношению или числу Шмука; причем, чем оно выше, тем лучше качество.

Обработка в условиях парника рассады регулятором роста Эмистим С способствовала получению продукции с улучшенным химическим составом сырья за счет увеличения содержания углеводов на 43-66 % (в зависимости от ломок) и, следовательно, повышения углеводно-белкового соотношения (табл. 3). Табачное сырьё, полученное с использованием регулятора роста Мелафен, также относится к высококачественному.

**Таблица 3 – Влияние применения регуляторов роста на гербицидном фоне на химический состав табачного сырья (2018-2019 гг.)**

Вариант	Содержание, %			Число Шмука
	никотин	углеводы	белки	
1 ломка				
Контроль	0,8	6,9	5,4	1,3
Комманд	0,7	6,2	5,7	1,1
Комманд + Мелафен	0,6	10,0	5,8	1,7
Комманд + Эмистим С	0,7	10,4	5,8	1,8
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,78</i>	<i>1,02</i>	<i>0,45</i>	-
2 ломка				
Контроль	1,2	9,1	7,5	1,2
Комманд	1,4	10,1	6,2	1,6
Комманд + Мелафен	1,3	12,2	6,8	1,8
Комманд + Эмистим С	1,6	14,5	6,9	2,1
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,91</i>	<i>1,32</i>	<i>1,33</i>	-
3 ломка				
Контроль	1,0	4,7	6,6	0,8
Комманд	1,1	5,5	6,3	0,9
Комманд + Мелафен	1,0	7,5	5,8	1,3
Комманд + Эмистим С	1,0	8,3	6,2	1,3
<i>HCP<sub>05</sub></i>	<i>0,85</i>	<i>0,98</i>	<i>0,85</i>	-

Используемые регуляторы не оказали существенного влияния на количество никотина и белков в табачном сырье во всех трех ломках, и данные показатели находились в пределах показателей, полученных на контрольном варианте.

**Выводы.** Таким образом, совместное применение почвенного гербицида Комманд, КЭ (внесение за две недели до посева в дозе 0,02 мл/м<sup>2</sup>) и регуляторов роста Мелафен (0,05 %) и Эмистим С, (0,00001 %) при замачивании семян с экспозицией 3 часа и дальнейших обработках в основные фазы развития рассады «ушки» и «годная к высадке», позволило не только избавиться от сорного компонента, убрать токсическую нагрузку на табак, но и получить более крепкую, здоровую рассаду, которая в дальнейшем способствует получению высокого урожая достойного качества. Экономический эффект от применения регуляторов роста растений Мелафен и Эмистим С в парниковый период составляет 360 и 470 руб./м<sup>2</sup>, в полевой период, за счет полученных более крепких растений – 66 и 98 тыс. руб./га соответственно. Преимущество данной разработки в том, что она может быть применена в системе защитных мероприятий от сорняков с применением почвенных гербицидов при возделывании других сельскохозяйственных культур.

### Список используемой литературы

1. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2019.

2. Соболева Л.М., Плотникова Т.В. Эффективность гербицидов Стомп и Комманд при выращивании рассады табака // Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро»: Сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича (4-5 апреля 2019, Алматы, Казахстан) / Под общ. ред. акад. Б.Т. Жумагулова, А.О. Сагитова, Н.М. Темирбекова. Т. 2. Алматы, 2019.

3. Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В. Значение регуляторов роста растений в растениеводстве и использование их в качестве

элемента ресурсосберегающей экологизированной технологии выращивания табака // Инновационное развитие науки и образования: монография / Под общ. ред. Г. Ю. Гуляева. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018.

4. Плотникова Т.В., Тютюнникова Е.М., Алехин С.Н. Эффективность применения биостимулятора Эмистим С при выращивании табака // Земледелие. 2017. № 3.

5. Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В. Использование регулятора роста Мелафен с целью улучшения посевных свойств семян и качества табачной рассады [Электронный ресурс] // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. (05-26 июня 2017 г., г. Краснодар). URL: [http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik\\_conf2017.pdf](http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf).

6. Алехин С.Н., Плотникова Т.В., Саломатин В.А. [и др.]. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках. Краснодар, 2013.

7. Оказов П.Н., Иваненко Б.Г., Мурзинова И.И. [и др.]. Технология выращивания рассады табака на несменяемой питательной смеси в парниках и пленочных теплицах. Краснодар, 1987.

8. Алехин С.Н., Саломатин В.А., Исаев А.П. [и др.]. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.). ВНИИТТИ. Краснодар, 2011.

9. Губенко Ф.П. Таблицы площадей листьев (группа третья). Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936.

10. Мохначев И.Г., Писклов В.П., Шерстяных Н.А. [и др.]. Методы анализа табака и табачного дыма. Краснодар, 1976.

11. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод: ГОСТ 30038-93. Введ. 1995-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1995.

### References

1. Spisok pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. M., 2019.

2. Soboleva L.M., Plotnikova T.V. Effektivnost gerbitsidov Stomp i Kommand pri vyrashchivani

rassady tabaka // Nauka, proizvodstvo, biznes: sovremennoe sostoyanie i puti innovatsionnogo razvitiya agrarnogo sektora na primere Agrokholdinga «Bayserke-Agro»: Sb. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posv. 70-letiyu zaslužennogo deyatelya Respubliki Kazakhstan Dosmukhambetova Temirkhana Mynaydarovicha (4-5 aprelya 2019, Almaty, Kazakhstan) / Pod obshch. red. akad. B.T. Zhumagulova, A.O. Sagitova, N.M. Temirbekova. T.2. Almaty, 2019.

3. Tyutyunnikova Ye.M., Plotnikova T.V. Znachenie regulyatorov rosta rasteniy v rastenievodstve i ispolzovanie ikh v kachestve elementa resursosberegayushchey ekologizirovannoy tekhnologii vyrashchivaniya tabaka // Innovatsionnoe razvitie nauki i obrazovaniya: monografiya / Pod obshch. red. G. Yu. Gulyaeva. Penza: MTsNS «Nauka i Prosveshchenie», 2018.

4. Plotnikova T.V., Tyutyunnikova Ye.M., Alekhin S.N. Effektivnost primeneniya biostimulyatora Emistim S pri vyrashchivanii tabaka // Zemledelie. 2017. № 3.

5. Tyutyunnikova Ye.M., Plotnikova T.V. Ispolzovanie regulyatora rosta Melafen s tselyu uluchsheniya posevnykh svoystv semyan i kachestva tabachnoy rassady [Elektronnyy resurs] // Innovatsionnye issledovaniya i razrabotki dlya nauchnogo obespecheniya proizvodstva i

khraneniya ekologicheskoi bezopasnoy selskokhozyaystvennoy i pishchevoy produktsii: sb. mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (05-26 iyunya 2017 g., g. Krasnodar). URL: [http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik\\_conf2017.pdf](http://vniitti.ru/conf/conf2017/sbornik_conf2017.pdf)

6. Alekhin S.N., Plotnikova T.V., Salomatin V.A. [i dr.]. Metodicheskoe rukovodstvo po provedeniyu agrotekhnicheskikh opytov s tabakom v rassadnikakh. Krasnodar, 2013.

7. Okazov P.N., Ivanenko B.G., Murzinova I.I. [i dr.]. Tekhnologiya vyrashchivaniya rassady tabaka na nesmenyaemoy pitatelnoy smesi v parnikakh i plenochnykh teplitsakh. Krasnodar, 1987.

8. Alekhin S.N., Salomatin V.A., Isaev A.P. [i dr.]. Metodicheskoe rukovodstvo po provedeniyu polevykh agrotekhnicheskikh opytov s tabakom (*Nicotiana tabacum* L.) / VNIITTI. Krasnodar, 2011.

9. Gubenko F.P. Tablitsy ploshchadey listev (gruppa tretya). Simferopol: Gos. izd-vo Krymskoy ASSR, 1936.

10. Mokhnachev I.G., Pisklov V.P., Sherstyanykh N.A. [i dr.]. Metody analiza tabaka i tabachnogo dyma. Krasnodar, 1976.

11. Tabak i tabachnye izdeliya. Opredelenie alkaloidov v tabake. Spektrofotometricheskii metod: GOST 30038-93. Vved. 1995-01-01. M.: Izd-vo standartov, 1995.



## ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА ОСНОВЕ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

В данной статье рассмотрены современные технологические подходы к выращиванию овощей в открытом грунте на примере моркови столовой. В последние годы актуальным становится возделывание данного вида сельскохозяйственной культуры, в том числе с применением капельного полива. Посевные площади моркови столовой в целом по Российской Федерации в настоящий момент составляют в среднем 23-25 тыс. га. Существенный рост площадей наблюдался в 2011 и 2016 гг. По размеру площадей и объемам валового производства самыми крупными производителями являются Волгоградская, Московская и Новгородская области, Краснодарский край. На территории Ивановского региона возделывание моркови в 90-х и 2000 гг. осуществляли многие хозяйства, но из-за полного износа существующих овощехранилищ от данного вида продукции им пришлось отказаться. В 2013 г. в Гаврилово-Посадском районе ООО «Растениеводческое хозяйство Родина» реализовало проект по производству и переработке моркови столовой. В рамках реализации программы, предприятием были построены: овощехранилище для хранения 1200 т. моркови; цех по переработке и упаковке (калибровке) моркови. Этот факт еще раз подтверждает необходимость развития овощеводства в регионе. Авторами работы предложено выращивание моркови в гребнях на инновационной основе в сельскохозяйственных предприятиях Ивановского региона, с учетом зональных особенностей, оказывающих существенное влияние на эффективность производства.

**Ключевые слова:** овощи, морковь столовая, агротехнические мероприятия, инновации, наукоемкие технологии, продовольственная безопасность, агроэкономическая эффективность.

**Для цитирования:** Гонова О.В., Малыгин А.А. Планирование производства моркови столовой на основе наукоемких технологий // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 33-37.

**Введение.** Валовые сборы овощей открытого грунта в аграрных предприятиях Ивановской области не велики. Существенный вклад в производство дают предприятия Приволжского, Кинешемского, Гаврилово-Посадского, Родниковского и Шуйского районов. Одной из важных задач, стоящих перед предприятиями - увеличение объемов и рост эффективности производства овощей. От объема производства овощей зависит объем их реализации, а также уровень себестоимости, сумма прибыли, уровень рентабельности и другие агроэкономические показатели, включая продовольственную безопасность региона.

Основным фактором, определяющим объем производства овощей, является урожайность. На неё оказывают влияние множество факторов: количество вносимых удобрений, качество се-

менного материала, агротехнические мероприятия, погодные условия и т.д. Умение создать благоприятные для жизни растения условия - главное условие получения овощей с высокими питательными и целебными свойствами.

**Актуальность исследуемой проблемы.** Морковь является одной из самых распространенных овощных культур. Она широко используется в кулинарии, детском питании и также используют в фармацевтике для получения лекарственных препаратов и эфирных масел. Годовая потребность моркови составляет от 11 до 15,5 кг на душу населения, в зависимости от региона выращивания. В питании человека морковь играет большую роль. Потребление моркови повышает тонус и работоспособность человека, а также помогает предотвратить множество заболеваний [1, 2].

Овощеводство – особая отрасль сельского хозяйства. В настоящее время она находится в затянувшемся кризисе, связанным с долгим отсутствием внимания государства к накопившимся проблемам. К убыточности отрасли привели трудности, связанные с реализацией, монопольным положением заготовительных и торговых организаций, не учитывающих интересы товаропроизводителей, а также система ценообразования, не обеспечивающая предприятиям покрытия производственных расходов. Последствиями таких действий стали – сокращение посевных площадей и объемов производства [5]. Однако в связи с санкциями Евросоюза, в 2014 году правительством Российской Федерации принято решение о перестройке экономической модели развития АПК и переходу к импортозамещению в стратегически важных отраслях, с использованием внутренних резервов. Это позволило запустить механизм развития отрасли и способствовало снижению потерь отечественных овощеводов на основе появившихся конкурентных преимуществ.

**Цель научного исследования** - обоснование технической реализуемости и агроэкономической эффективности выращивания моркови столовой в гребнях (рис.1).

**Условия, материалы и методы.** Система земледелия является важнейшей основополагающей частью ведения аграрного производства. В современных условиях данная

система включает в себя комплекс взаимосвязанных агротехнических и организационно-экономических мероприятий, характеризующихся способами создания благоприятных условий для возделываемых культур.

Агротехническая организация территорий должна способствовать увеличению урожайности культур и производства продукции на основе наукоемких технологий [3, 4].

Большое значение в системе агротехнологических приемов возделывания моркови столовой имеет правильная обработка почвы, которая должна состоять из основной посевной и послепосевной обработки. Реализуемые приемы обработки почвы должна способствовать росту урожайности и эффективности производства.

Качество моркови должно соответствовать требованиям и нормам. Требования к корнеплодам регламентируются ГОСТ 32284-2013 «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети».

Для механизированного возделывания моркови будет использоваться сорт Вита Лонге - среднеспелый сорт моркови селекции АО «Бейо Семена». Сорт ценится за высокую урожайность, лежкость и товарный вид, пригодность к механизированной уборке. Основные этапы реализации проекта приведены на диаграмме Ганта (таблица 1).



Рисунок 1 – Выращивание моркови в гребнях

Таблица 1 – План-график проведения основных этапов

Основные работы и мероприятия	Период (мес.)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Поставка оборудования												
Подготовительные работы												
Посев												
Полив, прореживание, борьба с вредителями, внесение удобрений												
Реализация готовой продукции												

Для организации процесса выращивания моркови в гребнях потребуется следующее оборудование:

1) 4-рядный самоходный морковуборочный комбайн Dewulf ZKIV. Модель ZKIV компании Dewulf является 4-рядным самоходным фронтальным морковуборочным комбайном тербильного типа с элеватором. Благодаря этой конструкции ширина комбайна не превышает 3,5 м.

2) Сеялка овощная мелкосемянная СОТ-4/1 (ЩВА 96/6, РТ2). Сеялка предназначена для пунктирного посева мелкосемянных овощных культур, таких как томаты, свекла, морковь и др. СОТ-4/1 (ЩВА 96/6, РТ2) агрегируется с тракторами класса 1,4 кН и высевает одновременно 4 рядка.

3) Агрегат почвообрабатывающий комбинированный АПК-1,4. Предназначен для нарезки гребней под посадку овощных культур. Он позволяет получить гребень необходимых параметров (высота гребня 25 – 32 см, ширина гребня по верху 10 – 15 см) и структуры почвы

(массовая доля фракций почвы размером до 50 мм составляет не менее 90 %).

Грунты, отведенные под посевы моркови, должны быть рыхлыми, обеспеченными питательными веществами, а при выращивании сортов с длинными корнеплодами – с довольно мощным пахотным горизонтом. В условиях хозяйствующего субъекта для выращивания моркови наиболее подходят хорошо аэрированные, среднесуглинистые и супесчаные грунты с нейтральной реакцией грунтового раствора (рН 6-7).

Морковь очень чувствительна к высоким дозам органических удобрений. Отрицательных последствий внесения навоза под морковь можно избежать путем осеннего внесения хорошо перепревшего навоза и тщательной защиты растений. Вынос питательных веществ с урожаем у моркови довольно высокий.

Планируется севооборот с долей паров в 30 % от площади пашни. Для эффективного использования пахотных земель площадь паров следует использовать под посев ранних яровых культур.

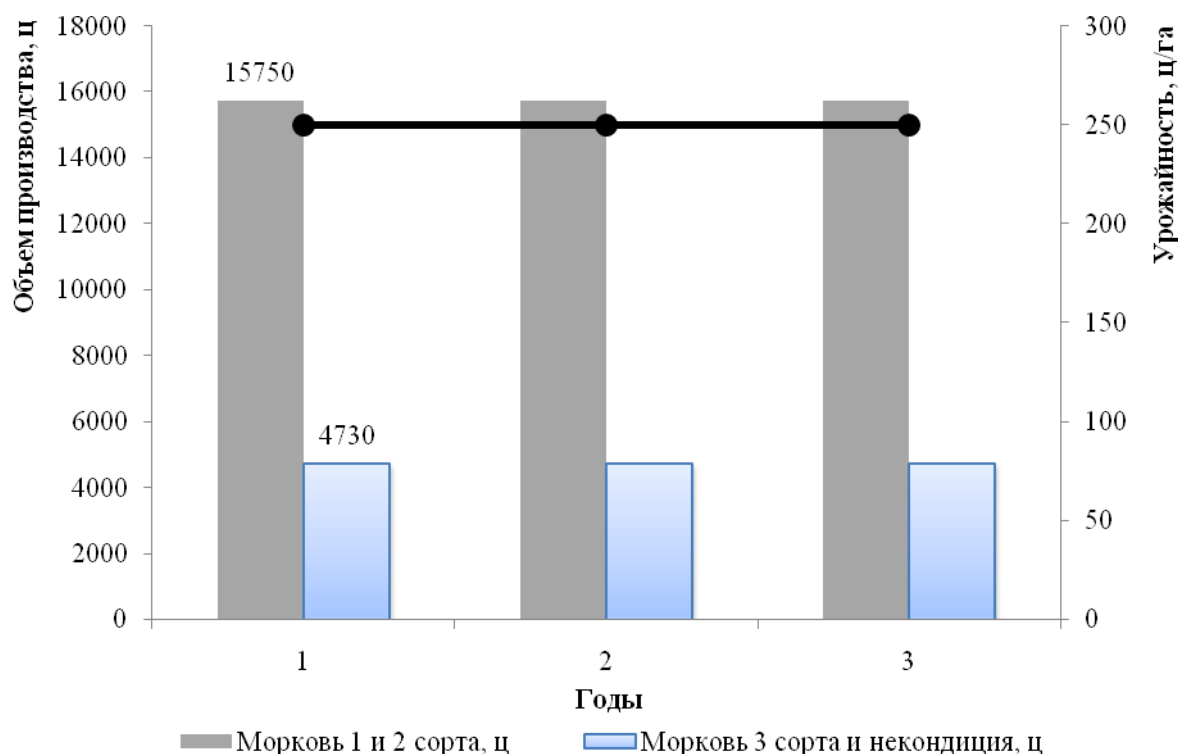


Рисунок 2 – Проект производства продукции

**Результаты.** Инвестиционные расходы проекта при производстве 22500 ц (рис. 2) моркови столовой составляют 11,5 млн. руб. (4-рядный

самоходный морковуборочный комбайн Dewulf ZKIV; АПК-1,4; сеялка мелко семенная и др.).

**Таблица 2 – Проект затрат на производство моркови по интервалам планирования**

Показатели	1 год				2 год	3 год
	Всего	По кварталам				
		II	III	IV		
Прямые затраты	3450,51	1380,2	1380,2	690,1	3450,51	3450,51
Расходы на оплату труда	1728	576	576	576	2 304	2304
Отчисления от заработной платы (30,2 %)	521,86	173,95	173,95	173,95	695,81	695,81
Общепроизводственные расходы	142,5	53,25	53,25	36	161,25	161,25
Прочие производственные расходы (1,5 % от производственной себестоимости)	87,64	32,75	32,75	22,17	99,17	99,17
Производственная себестоимость продукции	5930,51	2216,16	2216,16	1498,2	6710,74	6 710,74
Коммерческие расходы (1,5 % от производственной себестоимости)	88,95	33,24	33,24	22,47	100,7	100,7
Полная себестоимость	6019,47	2249,4	2249,4	1520,67	6 811,4	6 811,4

**Таблица 3 – Динамика финансовых результатов при реализации проекта**

Показатели	1 год				2 год	3 год
	Всего	По кварталам				
		II	III	IV		
Выручка, тыс. руб.	16145	-	7265,25	8879,75	16145	16145
Полная себестоимость, тыс. руб.	5930,51	2 216,16	2216,158	1498,2	6710,74	6710,74
Валовая прибыль (убыток), тыс. руб.	10124,49	0	5049,1	7381,56	9434,26	9434,26
ЕСХН, тыс. руб.	612,87	-	302,95	442,89	566,06	566,06
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	9511,62	(2216,16)	4746,15	6938,66	8868,2	8868,2
Рентабельность, %	58,91	-	65,32	78,14	54,92	54,92

**Таблица 4 – Показатели эффективности проекта**

Наименование показателя	1 год	2 год	3 год
Проектный риск, %	10		
Ставка дисконтирования с учетом риска	1,123		
Сальдо притоков и оттоков денежных средств, тыс. руб.	9520,2	7469,3	7469,3
Дисконтированный поток с учётом риска (PV), тыс. руб.	7213,8	5921,3	5272,6
Инвестиционные затраты, тыс. руб.	11500	-	-
Срок окупаемости не дисконтированный, мес.	18		
Срок окупаемости дисконтированный DPP, мес.	22,5		
Чистый доход (не дисконтированный), тыс. руб.	11 537,5		
Чистый приведенный доход NPV (дисконтированный), тыс. руб.	6907,6		
Индекс прибыльности IP, доля ед.	1,6		
Внутренняя норма доходности IRR, %	45,7		

Наибольший объем инвестиций будет направлен на приобретение необходимого оборудования – 61 %. Затраты на приобретения сырья, расходы на оплату труда и прочие производственные и общехозяйственные расходы первых 6 месяцев – 3 %.

На основе производственной программы и цен на сырье и материалы определили полную себестоимость продукции по годам (табл. 2).

Возможными рисками реализации проекта являются: вероятность природных катаклизмов (агрострахование, внедрение новых технологий), наличие конкурентов (заключение долгосрочных договоров, поиск новых рынков сбыта, снижение цены), плохое качество семенного материала.

Агроэкономическая эффективность проекта была подтверждена путем расчета традиционных финансовых показателей, используемых в проектном анализе [3, 4]. Горизонт расчета проекта 3 года.

**Выводы.** Проект производства моркови столовой в гребнях можно признать эффективным (табл. 3 и 4). Для его успешной реализации необходимо соблюдение агротехнических сроков и технологических операций, системы защиты растений, внесение оптимального количества минеральных удобрений и др.

Эффективность предлагаемых мероприятий характеризуется следующими показателями: выручка от реализации моркови составит 16145 тыс. руб. в год, уровень внутренней доходности по проекту составил 45,7 %. Таким образом, можно сделать вывод, что предлагаемые мероприятия позволят увеличить эффективность производства моркови столовой и повысить продовольственную безопасность Ивановской области.

#### Список используемой литературы

1. Бохан А.И., Налобова Ю.М. Селекция и семеноводство моркови столовой. Минск: Беларусьская наука, 2013.
2. Воробьев П.Н. Урожайность и качество корнеплодов моркови при различных сроках посева. Повышение урожайности полевых культур в ЦЧР. Воронеж: ВГАУ, 2004. С. 49-52.

3. Гонова О.В., Малыгин А.А. Системный подход и его применение к минимизации рисков в сельскохозяйственном производстве (на материалах Ивановской области) // Вестник АПК Верхневолжья. 2013. № 3 (23). С.11-15.

4. Гонова О.В., Ильченко А.Н. Диагностика экономической и продовольственной безопасности региона в условиях модернизации. Научное издание. И.: Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева, 2011.

5. Ефремова Г.В. Роль личных подсобных и фермерских хозяйств ивановской области в производстве овощной продукции // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященная 100-летию академика Д.К. Беляева. Иваново: ИГСХА, 2017. С. 77-81.

#### References

1. Bokhan A.I., Nalobova Yu.M. Seleksiya i semenovodstvo morkovi stolovoy. Minsk: Belaruskaya navuka, 2013.
2. Vorobev P.N. Urozhaynost i kachestvo korneplodov morkovi pri razlichnykh srokakh poseva. Povyshenie urozhaynosti polevykh kultur v TsChR. Voronezh: VГАU, 2004. S.49-52.
3. Gonova O.V., Malygin A.A. Sistemnyy podkhod i ego primeneniye k minimizatsii riskov v selskokhozyaystvennom proizvodstve (na materialakh Ivanovskoy oblasti) // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2013. № 3 (23). S.11-15.
4. Gonova O.V., Ilchenko A.N. Diagnostika ekonomicheskoy i prodovolstvennoy bezopasnosti regiona v usloviyakh modernizatsii. Nauchnoye izdanie. I.: Ivanovskaya GSKhA imeni akademika D.K. Belyaeva, 2011.
5. Yefremova G.V. Rol lichnykh podsobnykh i fermerskikh khozyaystv ivanovskoy oblasti v proizvodstve ovoshchnoy produktsii // Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya; sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennaya 100-letiyu akademika D.K. Belyaeva. Ivanovo: IGSKhA, 2017. S.77-81.



## ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РФ

Батяхина Н.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Защита почв в агроландшафтах особенно необходима в условиях интенсификации производства и возрастающих антропогенных нагрузках на них. Этот комплекс должен вписываться в ландшафтную систему ведения сельского хозяйства. Чем интенсивнее нагрузка на землю в хозяйстве, тем на более высоком уровне должна вестись защита почв от разрушения. В статье отмечается, что подъем плодородия почвы, повышение урожайности культур и экологическое оздоровление окружающей среды возможны только на основе агроландшафтной системы земледелия, позволяющей установить правильное соотношение пашни, луга и леса. Переход на такую систему земледелия требует: разработки проекта агроландшафтного землеустройства с комплексом противозерозионных мероприятий для каждого хозяйства; корректировки структуры посевных площадей с учетом конъюнктуры рынка, то есть увеличение площадей продуктивных культур, пользующихся спросом (озимая и яровая пшеница, многолетние травы), которые в сочетании с занятыми и сидеральными парами определяют структуру биологизированных севооборотов; широкого использования бобовых культур (горох, вика) как факторов биологизации земледелия. Показана эффективность расширения площадей многолетних трав до 25 % пашни в некоторых областях Нечерноземья и Белгородской области. Здесь приемы, повышающие эффективность пашни, базируются на четком соблюдении плодосменных севооборотов с бобовыми культурами, использовании адаптивных сортов, применении биологизированных систем удобрения и защиты растений. Отмечено, что создание системы полезащитных лесных полос позволяет снизить стоимость их закладки и выращивания по сравнению с одиночными лесополосами, и что очень важно для земледельцев – резко увеличить отдачу от их эксплуатации в виде возросших прибавок урожайности культур. Создание лесогабаритных ландшафтов улучшает экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** землепользование, экологизация земледелия, охрана водно-воздушного бассейна, лесовосстановление, система лесополос, продуктивность культур.

**Для цитирования:** Батяхина Н.А. Вопросы экологизации системы землепользования в РФ // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 38-43.

**Введение.** Приоритетными задачами землепользования сейчас является: сохранение продуктивных сельскохозяйственных земель, вовлечение новых земельных участков в сельскохозяйственный оборот, оптимизация площадей пашни и посевных площадей не только по количественным, но и по качественным характеристикам. Их решение связано с совершенствованием технологий поддержания и повышения биологической продуктивности сельскохозяйственных земель, развитием технологий рацио-

нального землеустройства, комплексного проектирования сельских территорий, землепользования и охраны земель.

Анализ данных госучёта земель, материалов мониторинга и результатов контроля за использованием земель говорит о том, что значительная часть продуктивных земельных угодий подвержена деградации, в результате чего качество земель продолжает ухудшаться, что отрицательно отражается на природной среде и эффективности агропроизводства. Заросшие ку-

старником и мелколесьем площади составляют 22 % природных кормовых угодий сельскохозяйственных предприятий; растёт количество бросовых земель. Одной из причин ухудшения фитосанитарного состояния сельскохозяйственных угодий является практически полная ликвидация севооборотов, разрушенных в процессе приватизации и перераспределения земель бывших колхозов и совхозов.

В результате безграмотно проведённой земельной реформы, приватизации земель произошла ломка существующей в стране системы землепользования [1, 2, 4].

**Материалы исследований.** Если оценивать сельскохозяйственное землепользование, экологию сельских территорий и состояние природопользования в России, надо учесть сложившиеся негативные тенденции.

1. Снижение плодородия сельскохозяйственных земель:

- площадь кислых почв увеличилась на 16 %;
- почв с низким содержанием подвижного фосфора и гумуса на 7 %;
- антропогенная нагрузка на пашню привела к потере гумуса на 0,64 т/га в год;
- эрозии подвержено 29 % сельскохозяйственных угодий;
- объёмы выполнения работ по сохранению плодородия земель в сравнении с 1980 годом сократились (по данным Счётной палаты): по внесению органических удобрений в 6 раз; по проведению культуртехнических работ в 16 раз; орошению в 31 раз; осушению в 59 раз.

2. Сложившаяся ситуация выживания сельских территорий привела к тому, что хозяйства начинают возделывать культуры, которые приносят им хотя бы небольшой доход, отказавшись от трудоёмких пропашных. травах.

3. Несмотря на принятый закон об обороте земель, нет эффективного спроса на земли для с.-х. производства. Зато крайне повышен спрос на земли вокруг городов для строительства загородных домов.

Возникают большие Уменьшение поголовья резко сократило потребность в кормах, в том числе многолетних проблемы с состоянием водного и воздушного бассейнов. Мелиоративные работы советского периода, когда без

особой нужды осушали болота и создавали гигантские водохранилища, нарушили естественный водооборот.

Поэтому принципиально важно придать производственным технологиям экологическую направленность с учетом дальнейших путей развития научно-технического прогресса, особенностей специализации и концентрации производства [5, 6].

**Результаты исследований.** Проблемы с водой в России появились не вчера. Их предпосылки носят антропогенный характер. Регионы, расположенные в междуречье Оки и Волги (Рязанская, Тульская, Тамбовская области), страдают от эрозии и обезвоживания почв. Глобальное потепление ухудшает ситуацию. В этих краях пересохло до 85 % рек и крупных ручьев. Крупные реки тоже мелеют (вспомните Волгу).

Любопытно, что одной из причин гибели Древнего Рима была деградация среды обитания. В его последние времена провинция оказалась хозяйственно разорённой, массивы лесов вырублены, исчезли некоторые животные (носорог, европейский тур).

Нехватка водных ресурсов в степях и русском подстепье настолько серьезна, что оставшиеся сёла и посёлки в недалёком будущем станут непригодными для жизни. Уже сейчас в некоторых из них воду для бытовых нужд привозят в цистернах. О воде для полива – речь не идёт.

Площадь лесных массивов по стране уменьшилась, а площадь лесовосстановления за счёт новых посадок составляет только 24 %. Причиной хронического безводья – это отсутствие лесов, необходимых для природного равновесия. Газификация, решая проблемы отопления и зависимости от дров, не устраняет нехватку воды и зелёных насаждений. Да и запасы газа тоже не вечны.

Можно ли предотвратить или минимизировать ущерб от экологической катастрофы? Да, можно. Для этого нужно уже сегодня вплотную заняться реальным восстановлением лесов. Нужно облесить все поймы, овраги, балки; взять под охрану родники, расчистить русла рек и их притоки. И тогда через 30 – 35 лет ныне безжизненные ландшафты Саратовской и Бел-

городской областей станут живописными и удобными для проживания.

В России для этого есть все финансовые и технические возможности. Нет лишь государственной воли.

На сельскохозяйственных землях России создано около 2,8 млн. га защитных лесных насаждений разных видов, оказывающих противодействие проявлению суховеев, засухи, дефляции и эрозии почв, деградации почвенного покрова. Однако большинство из них – одиночные лесополосы, хозяйственная эффективность которых при достаточно высокой стоимости ограничена. Основная причина такого положения – отказ многих землепользователей от выделения земельных массивов, необходимых для концентрированного выполнения работ по закладке и выращиванию насаждений [7]. А ведь только в этом случае можно в короткий срок сформировать системы, в которых мелиоративное действие каждой лесополосы поднимается на качественно новый уровень. Система лесных полос приобретает высокие ветроломные свойства и становится мощным средством предотвращения полегания хлебов, повторяемость и интенсивность которого возрастает в связи с активизацией ветрового режима от лесостепных к сухостепным районам в три – четыре раза.

Очень важно, что, обладая высоким снегоохраняющим влиянием, сформированные системы полностью освобождают земледельцев от работы по снегозадержанию. Снежный покров на защищённых полях начинает формироваться раньше, чем на открытых, что благоприятствует перезимовке озимых культур. Масса снега, теплопроводность которого в 10 раз ниже, чем у почвы, в 2 – 3 раза ослабляет охлаждение и промерзание грунта, способствуя сокращению поверхностного стока талой воды в 3 – 5 раз, что увеличивает весеннюю влагозарядку почвы.

В советское время к посадке лесов активно привлекали школьников. Почему бы нынешней молодёжи не оторваться от виртуальной пустоты компьютеров и не потрудиться на своё собственное будущее?

Оживилась эта работа во Владимирском Ополье, где важно сформировать эффективный экологически емкий каркас, который сохранит естественные природные ландшафты.

Отрадно, что к этой работе привлекли школьников из Суздальского районного лесничества «Сокол».

Они совместно с экологической организацией «Точка роста» (г. Владимир) заложили 3 гектара молодой дубравы, а на территории района посадили 5 гектаров молодого леса.

Именно представителей молодёжи собрал в г. Суздале Всероссийский юниорский лесной конкурс «Подрост». Около 100 юношей и девушек из 44 регионов России представили исследовательские и практические работы по лесоведению и лесоводству, практической природоохранной деятельности и экологии лесных животных и растений.

Всё это – доказательство того, что в лесную отрасль придёт смена грамотных специалистов.

За примерами того, как забота о лесе отражается на экономике страны, далеко ходить не надо. В середине XX века, используя теоретические обоснования русского учёного В.В. Докучаева, в южных районах страны провели масштабные работы по созданию защитных лесополос. Результаты превзошли все ожидания: приостановилась эрозия почв, образование новых оврагов, снизилась вредоносность суховеев, расширились возможности сельского хозяйства.

А как обстоят дела с лесоразведением у наших соседей? В Беларуси (под Минском) построен один из лучших в Европе питомник по выращиванию саженцев хвойных пород (сосна, ель, пихта, лиственница). Перенимать опыт приезжают лесоводы из Германии и Скандинавии. Оранжереи оборудованы по последнему слову техники, даже обогреваются необычно – с использованием в качестве топлива еловых и сосновых шишек. Ежегодно питомник поставляет лесхозам страны 1,5 млн. молодых деревьев. Беларусь стала экспортёром леса. И куда бы вы думали белорусы поставляют свой лес? В Смоленскую и Брянскую области. В традиционные российские лесные края, где недоумки разбазаривают последние запасы деловой древесины. В большинстве своём леспромхозы озабочены сиюминутной прибылью и принцип у них один – после нас хоть трава не расти. В северных таежных краях строевой лес стремительно исчезает. Нераскорчёванные делянки зарастают берё-

зой, ольхой, ивняком. Чёрные лесорубы добрались и до заповедных боров и рощ.

При этом в России возобновляется менее  $\frac{1}{4}$  лесов от общей хозяйственной потребности. Страдает и качество из-за нерадивости работников лесхозов, которые безбожно загущают посадки. На площади, где должно свободно расти 100 деревьев, высаживают – 500! Всё для отчётности, но здорового строевого леса в этом случае не дожидаться. Самосевные «корабельные» сосны растут в борах на 3-4 м друг от друга. У нас же повсеместно сеянцы высаживают через 0,7 м, и новый лес окажется пригодным только на дрова. Многие сейчас задумываются – что это вредительство или равнодушие к собственному будущему?

Требования рационального природопользования учитываются в Белгородской области, перешедшей к биологизации земледелия, где состояние сельскохозяйственных земель имеет более благоприятный фон по сравнению с другими областями РФ.

Выступая на областной научно-практической конференции «О биологизации земледелия в области», губернатор Е.С. Савченко отметил: «Если докучаевский чернозём образно представить в виде мужика-крестьянина – здорового, сильного, который крепок телом и духом, то сегодняшний чернозём – это больной человек, лежащий под капельницей. Капельница – это минеральные удобрения».

Тогда утвердили экологический проект «зелёная столица», срок реализации 2011–2020 гг. Важная часть программы – это конкретные расчёты параметров-индикаторов улучшения землепользования: посев многолетних трав и сидератов, производство их семян и посадочного материала, посадка лесных культур.

По мнению разработчиков реализация программы обеспечит стабильное развитие АПК Белгородской области, неизбежно приведёт к улучшению экологической обстановки и рациональному землепользованию.

Подумали и об источниках финансирования: федеральный бюджет – 121 млн. руб., областной бюджет – 1 млрд. руб., внебюджетные источники – 2,1 млрд. руб.

Решение задач потребовало усилий разных работников региона, практических действий каждой организации и трудового коллектива. Ужесточили требования к организациям и отдельным лицам, продолжающим наносить экологический вред окружающей среде.

Решили, что в сельской местности главная проблема – это официальная и скрытая безработица. ЗАО «Краснояржская зерновая компания» решила принять классический севооборот с сахарной свёклой. Культура реально позволяет создать рабочие места и платить людям зарплату. В севообороте озимую пшеницу высевали после сои, которая пользуется спросом на рынке. Используя технологию прямого сева пшеницы после сои и подсолнечника, получена экономия на минеральных удобрениях и подготовке почвы.

Обратили внимание на работу с органикой. Ежегодно закупали сложных минеральных удобрений на 370 млн. руб., но при использовании дефеката, сидератов под высокорентабельные культуры (сахарная свёкла и подсолнечник) затраты снизились до 200 млн. руб.

Огромные резервы – многолетние травы. За три года площадь семенников довели до 6 тыс. гектаров и получили 2,5 тыс. тонн семян. Это позволило засеять в хозяйствах все склоновые земли, песчаные почвы и неудобья. Полностью залужили водотоки и склоны, превышающие 5°, а на землях с уклоном 3° чётко соблюдается рекомендуемая доля трав в севооборотах. В 2014 году в РФ было произвестковано 260 тыс. га, в том числе в Белгородской области – 86,5 тыс. га или 31 %. Увеличивается финансирование, направляемое на реализацию природоохранных мероприятий. Успешно реализуются программы по стабилизации объёмов выбросов и сбросов, по формированию единой системы комплексного мониторинга окружающей среды с целью предупреждения техногенных аварий [9].

Земледелие Владимирской области также переживает сложный период. Рост урожайности сопровождается ускоренной деградацией и снижением плодородия почв. Более 40 % их в той или иной степени подвержены эрозии. Ежегодные потери гумуса в большинстве районов



области достигают 1,14 т/га, что практически невозможно компенсировать внесением адекватного количества органических удобрений. Причина такого положения кроется в нарушении оптимального соотношения сельскохозяйственных угодий, высокой распаханности территории (82 %).

Подъём плодородия полей, повышение урожайности культур и оздоровление окружающей среды, на наш взгляд, возможны лишь на основе агроландшафтной системы земледелия, позволяющей установить правильное соотношение пашни, луга и леса. Технологии, применяемые в этом случае, должны учитывать конкретные условия хозяйства и быть ресурсосберегающими.

В СПК «Гавриловское» Владимирской области, проведя частичную агроэкологическую типизацию земель, установили, что в результате разбивки системы приовражных лесополос и внедрения контурной обработки почвы (по горизонталям) – можно на 80 % территории прекратить водную эрозию полностью. На основе полевых опытов мы разработали некоторые приёмы повышения продуктивности пашни. Они базируются на освоении и соблюдении плодосменных севооборотов с посевами однолетних бобовых культур многолетних трав, использования адаптивных сортов, применении биологизированных систем удобрения и защиты растений.

Доказано, что плодосменный севооборот с включением зернобобовых культур и многолетних трав улучшает плодородие почвы, стабилизирует производство растениеводческой продукции, снижает в 2,5 раза потребность в минеральных удобрениях. Как показали исследования, в восьмипольном зернотравяном севообороте с тремя полями многолетних трав (люцерна) отмечен бездефицитный баланс гумуса (0,18 т/га). При этом урожайность яровой пшеницы Дарья, после люцерны третьего года, при внесении небольших доз минеральных удобрений составила 39,4 ц/га. В парозернопропашном севообороте урожайность пшеницы по кукурузе составила 42,6 ц/га, но для этого потребовалось внести в 3,1 раза больше удобрений. Таким образом, эффективность севооборотов с

посевами многолетних трав в Ополье очевидна. В биологизированных вариантах увеличивается поступление в почву фитомассы, что обеспечивает ведение экологически сбалансированного и безопасного земледелия [8].

Немалую роль в дело возрождения защитного лесоразведения вносит Всероссийский НИИ агролесомелиорации. Здесь разрабатывают способы использования защитных свойств древесно-кустарниковой растительности в борьбе с эрозией и дефляцией для предотвращения деградации и опустынивания агроэкосистем. Принималась и Федеральная программа развития агролесомелиорации в России на 1994 – 2015 гг. По ней надо было довести площадь защитных лесонасаждений до 6 млн. га, а на 2012 год – имелось только 2,8 млн. га, причём 1,5 млн. га нуждаются в уходных работах. Причины отставания – в несовершенности законодательной базы по АЛМ.

Нужны изменения в законе «О мелиорации», касающиеся вопросов управления защитным лесоразведением. Лесной кодекс (2006 г.) внёс коррективы в классификацию лесов. Согласно ст. 10 – по целевому назначению – их делят: на защитные, эксплуатационные и резервные. Отнесение к конкретной категории находится в ведении Федеральных органов власти. А сейчас нужна децентрализация российской экономики. Надо срочно отказаться от государственно-олигархических структур, душащих местную инициативу и малое предпринимательство. Каждый регион должен и может быть экономически самодостаточным.

Сильнейшие лесные пожары (2010, 2019 гг.) показали, что существующий Лесной кодекс требует доработки в части организации службы охраны леса от пожаров. Сейчас 26 % лесов остаются без охраны (это резервные леса), а лесохозяйственный регламент лесничеств и лесхозов не совершенен. Особое внимание должно быть уделено ландшафтной таксации (данные по состоянию лесополос) для разработки мероприятий по их хозяйственному освоению и использованию.

В дальнейшем при формировании систем получения экологически безопасной продукции выбор модели интенсивного аграрного приоро-



допользования должен определяться балансом между экономическими и экологическими аргументами.

#### Список используемой литературы

1. Батяхина Н.А. Способы оптимизации занятых паров в с.-х. производстве // Сб. трудов ИГСХА. Иваново, 2015. С. 34-35.
2. Батяхина Н.А. Совершенствование земельных отношений в рыночных условиях // Сб. трудов ИГСХА. Иваново, 2012. С. 38-41.
3. Батяхина Н.А. Усиление биологической роли севооборота в агроландшафте // Сб. трудов ИГСХА. Иваново, 2014. С. 29-30.
4. Закшевский В., Чередникова А. Повышать эффективность использования земельного фонда в сельском хозяйстве // АПК: Экономика, управление. 2012. № 8. С. 72.
5. Лазарев М.М. Система полевых защитных лесополос должна быть комплексной // Земледелие. 2011. № 3. С. 6-8.
6. Соколова Ж.Е. Теория и практика развития мирового рынка органического сельского хозяйства. М., 2012.
7. Ушачёв И.Г. и др. Организационно-экономические основы стимулирования рационального использования с.-х. земель и производство экологически безопасной продукции: Методическое пособие. М., 2016.
8. Файзрахмонов Д., Салихов А. // Главный агроном. 2011. № 10.
9. Югай А.М. Об экологизации системы земледользования // Экономика с.-х. России. 2015.

№ 8. С. 32-38.

#### References

1. Batyakhina N.A. Sposoby optimizatsii zanyatykh parov v s.-kh. Proizvodstve // Sb. trudov IGSKhA. Ivanovo, 2015. S. 34-35.
2. Batyakhina N.A. Sovershenstvovanie zemelnykh otnosheniy v rynochnykh usloviyakh // Sb. trudov IGSKhA. Ivanovo, 2012. S. 38-41.
3. Batyakhina N.A. Usilenie biologicheskoy roli sevooborota v agrolandshafte // Sb. trudov IGSKhA. Ivanovo, 2014. S. 29-30.
4. Zakshevskiy V., Cherednikova A. Povyshat effektivnost ispolzovaniya zemelnogo fonda v selskml khozyaystve // APK: Ekonomika, upravlenie. 2012. № 8. S. 72.
5. Lazarev M.M. Sistema polezashchitnykh lesopolos dolzhna byt kompleksnoy // Zemledelie. 2011. № 3. S. 6-8.
6. Sokolova Zh.Ye. Teoriya i praktika razvitiya mirovogo rynka organicheskogo selskogo khozyaystva. M., 2012.
7. Ushachev I.G. i dr. Organizatsionno-ekonomicheskie osnovy stimulirovaniya ratsionalnogo ispolzovaniya s.-kh. zemel i proizvodstvo ekologicheskii bezopasnoy produktsii: Metodicheskoe posobie. M., 2016.
8. Fayzrahmonov D., Salikhov A. // Glavnyy agronom. 2011. № 10.
9. Yugay A.M. Ob ekologizatsii sistemy zemlepolzovaniya // Ekonomika s.-kh. Rossii. 2015. № 8. S. 32-38.

## ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

Борин А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Лоцинина А.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В полевом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве сравнивали три способа основной обработки: отвальную (ПЛН-3-35), плоскорезную (КПГ-2,2) на глубину 20...22 см и мелкую (БДТ-3) – на 14...16 см. Осенью после проведения основных обработок по вариантам отмечалось рыхлое сложение пахотного слоя – 1,22...1,27 г/см<sup>3</sup>. К весне почва уплотнилась до 1,36...1,42 г/см<sup>3</sup>. Скорость оседания и уплотнение почвы при отвальной обработке были выше, чем при плоскорезной и мелкой. Запас продуктивной влаги в пахотном слое почвы перед посевом озимых по плоскорезной обработке превосходил отвальную на 4,2 мм, а по мелкой – на 3,0 мм. По отвальной обработке выявлено более высокое содержание агрономически ценных (65,9 %) и водопрочных (42,2 %) агрегатов по сравнению с менее интенсивными – плоскорезной и мелкой. Биологические процессы, протекающие в почве, более активно проходили при отвальной обработке, что связано с меньшей плотностью и повышенной аэрацией пахотного слоя. Трансформация льняного полотна активнее проходила в верхнем слое почвы 0...10 см и меньше в слое 10...20 см под всеми культурами севооборота. Количество дождевых червей, как показатель биологического состояния почвы, по обработкам различалось незначительно, большее их число выявлено под клевером, в связи с отсутствием механической обработки длительное время. Учет засоренности почвы семенами сорняков показал на увеличение их количества в верхнем слое при плоскорезной и мелкой обработке, а засоренность посевов по ним была в 1,5 раза выше, по сравнению с отвальной. Лучшее развитие растений озимых и картофеля было по плоскорезной основной обработке, а яровых зерновых и клевера – по отвальной. По мелкой основной обработке развитие растений уступало отвальной и плоскорезной. В целом по севообороту урожайность культур по плоскорезной основной обработке была выше, чем по отвальной на 0,55 т/га, а по мелкой – ниже на 2,83 т/га.

**Ключевые слова:** обработка почвы, агрофизика, биологические свойства, засоренность, урожайность.

**Для цитирования:** Борин А.А., Лоцинина А.Э. Основная обработка почвы и урожайность культур севооборота в условиях Верхневолжья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 44-50.

**Введение.** В современном земледелии совершенствование агротехники возделывания сельскохозяйственных культур имеет важное значение, при этом определяющая роль принадлежит обработке почвы. Проблемы обработки почвы по-прежнему являются актуальными и дискуссионными и сводятся к решению главных задач: глубокая или мелкая, с оборачиванием или без оборота пласта и какие орудия

обработки предпочтительнее. При этом в большинстве случаев эффективность обработки почвы изучается при возделывании той или иной культуры и значительно реже в севообороте [1, с. 25-27].

Обработка почвы является наиболее энергоемким и дорогостоящим приемом в сельскохозяйственном производстве. В технологии возделывания любой культуры около 40 % затрат

идёт на обработку почвы. С этой точки зрения именно обработка требует новых подходов к этому процессу [2, с. 5-8].

Необходимым условием современного земледелия является разработка более экономичных технологий обработки почвы, обеспечивающих снижение энергетических и трудовых затрат, получение стабильных урожаев и снижение отрицательного воздействия на плодородие почвы [3, с. 20-23; 4, с. 13-15].

Традиционным приемом основной обработки почвы в Верхневолжском регионе является отвальная вспашка. Однако в последние годы находят применение ресурсосберегающие технологии – плоскорезная, мелкая, поверхностная, нулевая и др., которые позволяют значительно снизить затраты на производство сельскохозяйственной продукции [5, с. 3-7; 6, с. 26-28; 7, с. 9-11].

**Цель исследований** - изучение различных способов основной обработки почвы, влияния их на её агрофизические и биологические свойства, развитие растений, засоренность и урожайность культур севооборота.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в 2013-2019 гг. в полевом севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овес с подсевом клевера лугового – клевер луговой – озимая рожь – картофель – ячмень. Севооборот развернут во времени и пространстве. Расположение полей – ярусное. В каждом ярусе 28 делянок – 7 полей в 4-х кратном повторении, с размещением культур согласно схеме севооборота. Площадь делянки 120 м<sup>2</sup>. Почва полей севооборота – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Пахотный слой характеризуется слабой реакцией почвенной среды, низким содержанием гумуса, обменного калия и повышенным содержанием подвижного фосфора.

В опыте под все культуры изучается три способа основной обработки почвы: ежегодная отвальная – общепринятая для Верхневолжья (контроль), ежегодная плоскорезная (ресурсосберегающая) и ежегодная мелкая (ресурсосберегающая).

1. Отвальная – вспашка на глубину 20...22 см плугом ПЛН-3-35.

2. Плоскорезная – рыхление плоскорезом-глубокорыхлителем КПГ-2,2 без оборачивания почвы на глубину 20...22 см.

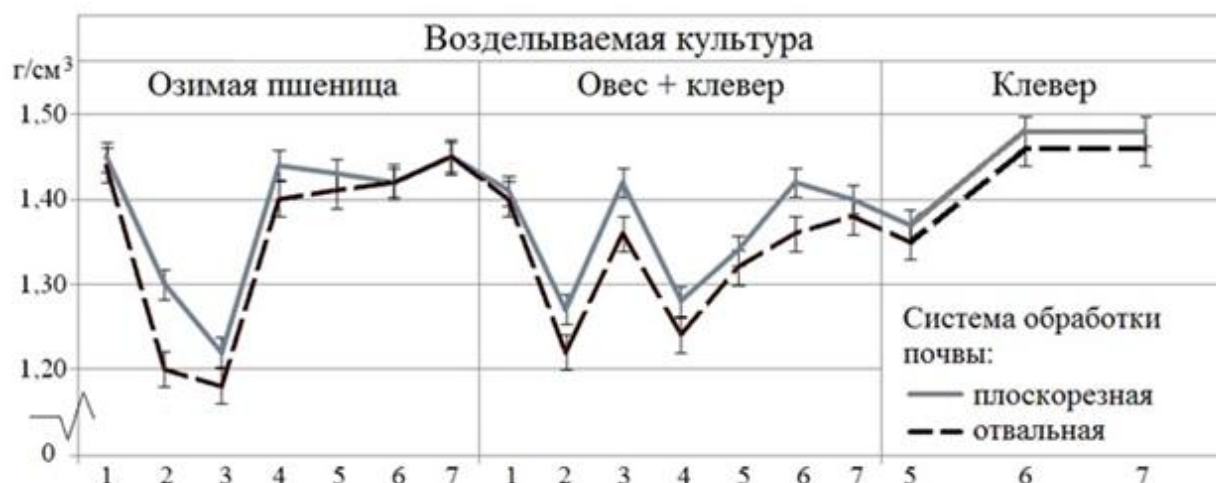
3. Мелкая – дискование БДТ-3 с частичным оборачиванием почвы на глубину 14...16 см.

Предпосевные обработки проводились культиватором в агрегате с боронами на глубину 10...12 см. Система применения удобрений включала: внесение под озимые зерновые (NPK)<sub>30</sub> как основное и N<sub>30</sub> в подкормку, под яровые зерновые – (NPK)<sub>30</sub> под предпосевную обработку, под картофель – (NPK)<sub>60</sub> перед посадкой.

За вегетационный период по общепринятым методикам проводились учеты и анализы почвы и растений. Определялись влажность, плотность сложения, структурно-агрегатный состав почвы; масса, площадь листьев, корневая система растений; засоренность посевов и почвы семенами сорняков; урожайность.

**Результаты и их обсуждение.** Основная обработка оказывает влияние на изменение агрофизических характеристик почвы: плотность сложения, запасы продуктивной влаги, структуру, строение пахотного слоя и др. Исследования показали, что наиболее рыхлое сложение пахотного слоя почвы при выращивании озимых культур наблюдается в вариантах отвальной обработки после её проведения и составляет 1,20 г/см<sup>3</sup> (рис. 1). Предпосевная культивация на глубину 10...12 см незначительно (0,02 г/см<sup>3</sup>) изменяет плотность сложения почвы. В вариантах плоскорезной системы обработки на ту же глубину плотность почвы после обработки и в начальные фазы роста и развития озимых культур была на 0,04...0,10 г/см<sup>3</sup> выше, а к концу вегетации она приближалась к показателю отвальной обработки.

При возделывании яровых культур дерново-подзолистая легкосуглинистая почва находилась в рыхлом состоянии с плотностью 1,22 г/см<sup>3</sup> при отвальной и 1,27 г/см<sup>3</sup> при плоскорезной обработке в течение 30...40 дней после их проведения в системе зяблевой обработки. До предпосевной обработки весной почва имела плотность 1,36 г/см<sup>3</sup> при отвальной и 1,42 г/см<sup>3</sup> при плоскорезной обработке. Проведение предпосевной культивации на глубину 10...12 см снизило плотность сложения почвы до 1,24...1,28 г/см<sup>3</sup> с большим значением по плоскорезной обработке. К концу вегетации отмечалось дальнейшее повышение плотности пахотного слоя до 1,36 г/см<sup>3</sup> при отвальной и 1,42 г/см<sup>3</sup> при плоскорезной обработке.



**Рисунок 1 – Динамика изменения плотности сложения пахотного слоя почвы ( $\text{г/см}^3$ ) в звене севооборота озимая пшеница - овес с подсевом клевера - клевер**

1 – до основной обработки почвы; 2 – после основной обработки; 3 – после предпосевной обработки на пшенице, до предпосевной обработки на овсе; 4 – весной на озимой пшенице, фаза всходов на овсе; 5 – начало; 6 – середина; 7 – конец вегетации.

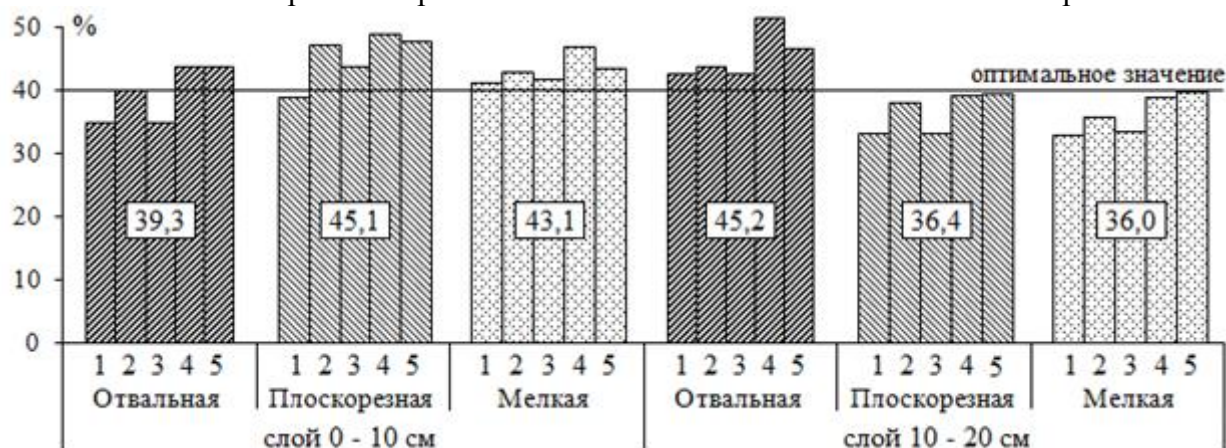
На клевере лишь в начальный период вегетации весной отмечилось снижение плотности почвы на  $0,03 \text{ г/см}^3$  по сравнению с осенним определением. В последующем она составляла  $1,46 \text{ г/см}^3$  при отвальной и  $1,48 \text{ г/см}^3$  при плоскорезной обработке. К концу вегетации она стремилась к равновесному состоянию.

Следует отметить, что скорость оседания и уплотнения почвы были выше при отвальной обработке, чем при плоскорезной.

Для озимых культур важное значение имеет содержание доступной влаги в пахотном слое почвы в предпосевной и начальный осенний период вегетации. Установлено, что перед посевом озимых, запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы по плоскорезной обработке были

на 16,1 % или на 4,2 мм ( $\text{НСР}_{05} = 1,6$ ) больше по сравнению с отвальной обработкой. По мелкой обработке почвы запас продуктивной влаги был больше на 11,5 % или на 3,0 мм ( $\text{НСР}_{05} = 1,6$ ) по сравнению с контролем.

Ежегодное оборачивание пахотного слоя с перемешиванием свежих и полуразложившихся растительных остатков способствовало более интенсивному их разложению, что оказало положительное влияние на улучшение показателей структурно-агрегатного состава по отвальной обработке почвы. По данному варианту было выявлено более высокое содержание агрономически ценных (65,9 %) и водопрочных (42,2 %) агрегатов и более высокий коэффициент структурности – 1,95 по сравнению с менее интенсивными обработками.



**Рисунок 2 – Водопрочность структурных агрегатов (%)**

1-чистый пар; 2-озимые зерновые; 3-яровые зерновые; 4-клевер; 5-картофель.



По отвальной основной обработке почвы содержание водопрочных агрегатов по слоям 0...10 и 10...20 см было примерно одинаковым и составило 39,3 % и 45,2 % соответственно (рис. 2).

В вариантах плоскорезной и мелкой обработки большее содержание водопрочных агрегатов отмечено в слое 0...10 см (45,1 %) и 43,1 % с уменьшением, ниже оптимального значения, в слое 10...20 см (36,4 %) и 36,0 % соответственно, что связано с глубиной заделки пожнивных и растительных остатков.

Таким образом, при отвальной обработке содержание водопрочных агрегатов распределялось по пахотному слою сравнительно равномерно, а при плоскорезной и мелкой – они накапливались в поверхностном (0...10см) слое почвы за счет обогащения его органическими остатками, что усиливало процессы структурообразования.

Способы основной обработки оказали влияние на ход биологических процессов, протекающих в почве. Наиболее универсальными показателями биологической активности почвы является продуцирование углекислого газа и разложение льняного полотна. В наших исследованиях несколько более высокий уровень выделения диоксида углерода отмечался в вариантах отвальной обработки и в среднем составлял 56,0 мг С-СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>ч, что связано с меньшей плотностью и повышенной аэрацией почвы (табл. 1). Более плотное сложение в вариантах плоскорезной обработки снижало выделение углекислого газа в среднем до 54,1 мг С-СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>ч (3,4 %). Менее активно выделение углекислого газа, а следовательно и разложение растительных остатков, проходило при мелкой основной обработке почвы – 53,2 мг С-СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>час.

**Таблица 1 – Изменение биологических показателей плодородия почвы под полевыми культурами при разных способах основной обработки**

Основная обработка почвы	Культура севооборота					В среднем по обработке
	пар чи- стый	озимые зерновые	яровые зерновые	клевер	картофель	
Продуцирование углекислоты почвой, мг C-CO <sub>2</sub> / м <sup>2</sup> ч						
Отвальная	64,8	50,0	53,8	47,7	63,9	56,0
Плоскорезная	59,3	52,2	51,2	45,6	62,0	54,1
Мелкая	58,7	49,5	52,3	44,2	61,2	53,2
НСР <sub>05</sub>	3,5	1,6	1,5	2,0	1,8	1,9
Разложение льняного полотна, %						
Отвальная	27,5	18,9	20,7	16,2	26,9	22,0
Плоскорезная	26,5	19,5	20,8	15,5	26,2	21,7
Мелкая	24,0	18,5	20,4	17,3	24,9	21,0
НСР <sub>05</sub>	1,2	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	0,4	0,4
Количество дождевых червей, шт/м <sup>2</sup>						
Отвальная	41	41	32	71	37	44
Плоскорезная	40	40	40	57	43	44
Мелкая	45	39	38	54	40	43
НСР <sub>05</sub>	1,4	1,0	1,2	1,5	1,3	1,1



Снижение интенсивности механического воздействия на почву в вариантах плоскорезной и мелкой обработок ухудшало условия жизнедеятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов, что выразилось в снижении разложения льняного полотна при экспозиции 60 дней на 0,3 и 1,0 %, соответственно.

Максимальное количество дождевых червей, как один из показателей экологического состояния почвы, (54...71 шт/м<sup>2</sup>) отмечено под клевером, в связи с отсутствием в течение полугода лет механической обработки, а минимальное – под яровыми зерновыми. Способы основной обработки почвы не оказали заметного влияния на численность дождевых червей.

Основная обработка почвы оказала влияние на засоренность посевов и почвы семенами сорных растений. Состав сорного компонента агрофитоценоза насчитывал 10 видов сорных растений, относящихся к четырем эколого-биологическим группам. В среднем за годы исследований 75...81 % приходилось на долю яровых, 13...15 % – зимующих и 6...10 % – многолетних сорняков от общего количества. В посевах сложился малолетне-корнеотпрысковый тип засоренности. Учет потенциальной засоренности пахотного слоя почвы семенами сорных растений выявил зависимость их количества от способа и глубины основной обработки почвы (рис. 3).

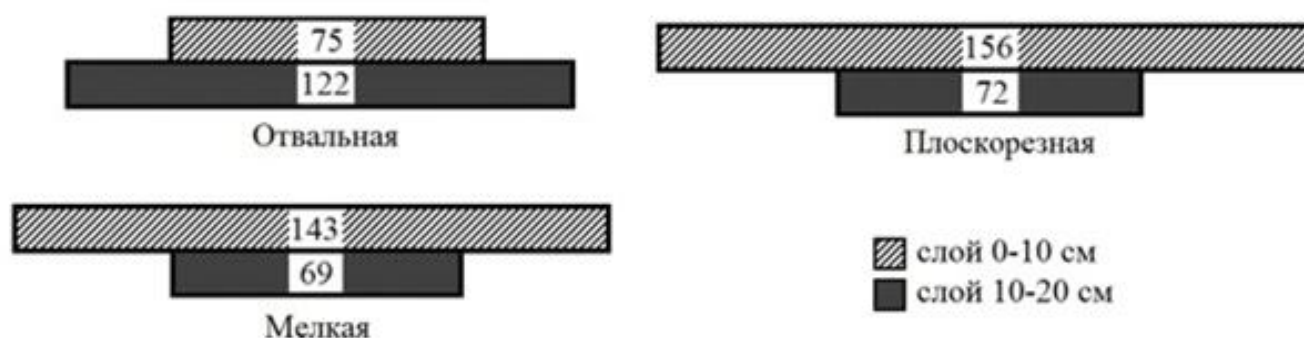
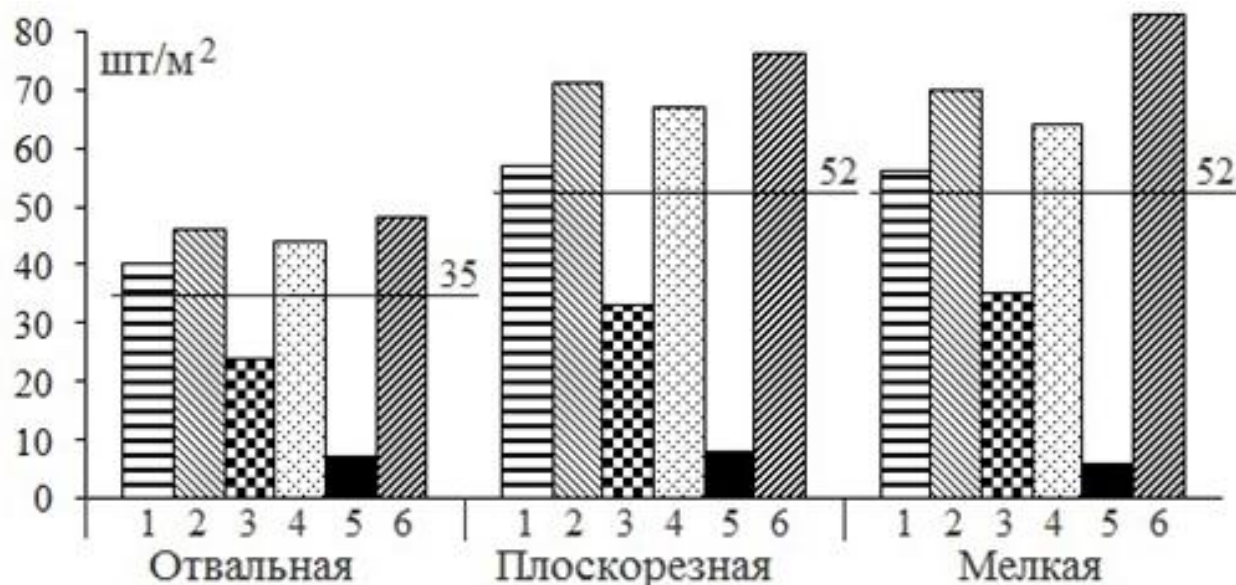


Рисунок 3 – Распределение семян сорных растений (млн. шт/га) в пахотном слое почвы

Установлено, что при отвальной обработке основная масса семян сорняков сосредоточена в слое 10...20 см – 122 млн. шт./га или 61,9 %, что связано с ежегодным оборачиванием почвы, при котором большая часть свежесозревших семян заделывается на глубину пахотного слоя. При плоскорезной и мелкой обработке, при которых оборачивание отсутствует или осуществляется частично, основная масса семян сорняков остается в верхнем слое почвы – 156 и 143 млн.шт./га или 68,4 и 67,1 % от запасов в пахотном слое, что способствует увеличению засоренности посевов последующих культур.

Засоренность посевов возделываемых культур по численности и массе сорных растений различалась, однако общей закономерностью является увеличение числа сорняков по плоскорезной и мелкой обработкам почвы по сравнению с отвальной. В среднем по культурам севооборота, при учете засоренности весной в фазу кущения зерновых, численность сорняков по плоскорезной и мелкой обработкам была в 1,5

раза больше по сравнению с отвальной (рис. 4). Изучаемые приемы основной обработки почвы оказали влияние на развитие растений культур севооборота. На озимых культурах лучшее развитие растений отмечено по плоскорезной обработке. Так, в фазу колошения на озимой пшенице была больше высота растений (на 2,6 см), сырая масса 10 растений (на 44,3 г) и площадь листьев (на 2,2 тыс. м<sup>2</sup>/га). На яровых зерновых культурах преимущество имела отвальная обработка почвы, что выразилось в увеличении высоты растений овса в фазу выметывания на 4,1 %, сырой массы – на 10,2 %, площади листьев – на 7,4 %, по сравнению с плоскорезной. На клевере наиболее эффективной по развитию растений была традиционная отвальная технология. На всех культурах мелкая основная обработка почвы по развитию растений уступала отвальной и плоскорезной. Это связано с ухудшением агрофизических свойств почвы, ослаблением деятельности почвенных микроорганизмов и большей засоренностью посевов.



**Рисунок 4 – Численность сорняков (шт/м<sup>2</sup>) в посевах полевых культур при разных способах основной обработки почвы**  
1-озимая пшеница; 2-овес+клевер; 3-клевер; 4-озимая рожь; 5-картофель; 6-ячмень

Учет развития корневой системы растений по способам обработки почвы показал на разное распределение её по профилю почвы. Так, по отвальной обработке, где проводилась вспашка на глубину 20...22 см и где был создан однородный пахотный слой, распределение корней по слоям 0...10 и 10...20 см, в среднем по культурам севооборота, примерно одинаково – 46,1 и 45,3 %. По плоскорезной и мелкой обработкам, при которых растительные и по-

живные остатки сосредоточены в поверхностном слое, отмечено увеличение процента корней в слое 0...10 см и уменьшение их в слое 10...20 см. По этим обработкам корневая система растений расположена ближе к поверхности почвы – 54,7 и 38,2 % – по плоскорезной и 56,2 и 37,0 % – по мелкой.

Изучаемые приемы основной обработки почвы оказали влияние на урожайность культур севооборота (табл. 2).

**Таблица 2 – Урожайность культур севооборота в зависимости от способа основной обработки почвы, т/га**

Основная обработка почвы	Культура севооборота						Суммарный выход продукции	Отклонение от контроля
	озимая пшеница	овес + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень		
Отвальная (контроль)	3,80	3,03	4,66	3,53	23,5	2,76	41,28	–
Плоскорезная	3,88	2,94	4,62	3,67	24,0	2,72	41,83	0,55
Мелкая	3,60	2,88	4,45	3,40	21,4	2,72	38,45	- 2,83

НСР<sub>05</sub>

0,08

 $F_{\phi} < F_{05}$ 
 $F_{\phi} < F_{05}$ 

0,04

1,67

 $F_{\phi} < F_{05}$

**Выводы.** По суммарному выходу продукции плоскорезная основная обработка почвы способствовала её увеличению на 0,55 т/га за счет повышения урожайности озимых культур и картофеля. Мелкая обработка, по сравнению с отвальной, снизила выход продукции на 2,83 т/га в связи с уменьшением урожайности по всем культурам севооборота. Расчет экономической эффективности показал на снижение производственных затрат по плоскорезной и мелкой обработкам на 0,6 и 0,9 тыс. руб/га или на 3,8 и 5,7 % по сравнению с отвальной.

#### Список используемой литературы

1. Рзаева В.В. Засоренность яровой пшеницы при различных способах обработки почвы в Северном Зауралье // Земледелие. 2013. № 8.
2. Черкасов Г.Н., Казанцев С.И. Ресурсосберегающие приемы в адаптивно-ландшафтном земледелии // Владимирский земледелец. 2013. № 3 (65).
3. Дридигер В.К., Кащаев Е.А. и др. Влияние технологии возделывания сельскохозяйственных культур на их урожайность и экономическую эффективность в севообороте // Земледелие. 2015. № 7.
4. Пыхтин И.Г., Гостев А.В., Нитченко Л.Б. Теоретические основы систематизации обработок почвы в агротехнологиях нового поколения // Земледелие. 2015. № 5.
5. Борин А.А., Лощинина А.Э. Урожайность культур севооборота при применении агротехнологий разной интенсивности // Аграрная Россия. 2018. № 5.
6. Казаков Г.И., Корчагин В.А. Почвозащит-

ная обработка почвы в Среднем Поволжье // Земледелие. 2009. № 1.

7. Кульков В., Данилов А., Шишкин А. Почвозащитная и минимальная обработка чистого пара под озимую рожь в Саратовской области // Главный агроном. 2013. № 7.

#### References

1. Rzaeva V.V. Zasorennost yarovoy pshenitsy pri razlichnykh sposobakh obrabotki pochvy v Severnom Zaurale // Zemledelie. 2013. № 8.
2. Cherkasov G.N., Kazantsev S.I. Resursosberegayushchie priemy v adaptivno-landshaftnom zemledelii // Vladimirskiy zemledelets. 2013. № 3 (65).
3. Dridiger V.K., Kashchaev Ye.A. i dr. Vliyanie tekhnologii vozdeleyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur na ikh urozhaynost i ekonomicheskuyu effektivnost v sevooborote // Zemledelie. 2015. № 7.
4. Pykhtin I.G., Gostev A.V., Nitchenko L.B. Teoreticheskie osnovy sistematzatsii obrabotok pochvy v agrotekhnologiyakh novogo pokoleniya // Zemledelie. 2015. № 5.
5. Borin A.A., Loshchinina A.E. Urozhaynost kultur sevooborota pri primeneniі agrotekhnologiy raznoy intensivnosti // Agrarnaya Rossiya. 2018. № 5.
6. Kazakov G.I., Korchagin V.A. Pochvozashchitnaya obrabotka pochvy v Srednem Povolzhe // Zemledelie. 2009. №1.
7. Kulkov V., Danilov A., Shishkin A. Pochvozashchitnaya i minimalnaya obrabotka chistogo para pod ozimuyu rozh v Saratovskoy oblasti // Glavnyy agronom. 2013. № 7.

## ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ОТБОРА РАСТЕНИЙ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ

Понажев В.П., ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

Представлены результаты научных исследований, позволившие разработать менее трудоемкие методы отбора растений льна-долгунца с целью создания оригинальных (обновленных) семян. Исследования показали, что проведение позитивного отбора высокостебельных растений льна-долгунца, по сравнению с принятым аналогом (контролем), увеличило выход семян в 1,7-1,9 раза. При этом однородность растений по основным признакам (высоте и содержанию волокна в стебле), характеризующим сортовое качество созданных семян, оказалась на уровне контроля. Негативный отбор, предусматривающий удаление нетипичных растений, обеспечивал повышение выходного объема семян по сравнению с контролем в 3,9-4,1 раза. Данный метод отбора не снижал сортовое качество семенного материала по сравнению с принятым аналогом. При обоих методах отбора после объединения типичных растений получены семена с одинаково высокими показателями всхожести (96-99 %). Показана эффективность размножения созданных семян льна-долгунца с использованием узкореядных способов посева. Исследованиями установлено, что узкореядный посев семян с междурядьем 7,5 и 6,25 см по сравнению с посевом ширококореядным способом достоверно повышал их урожайность соответственно на 2,8-3,0 и 2,3-3,0 ц/га. Наибольшее влияние на формирование урожая семян в узкореядном посеве (6,25 см) оказывал способ посева, доля которого составила 76,1 %. По мере увеличения продолжительности размножения семян льна-долгунца (до маточной элиты 2 года) в узкореядном посеве (6,25 см) по сравнению с ширококореядным не происходило снижение качественных показателей – всхожести и силы семян.

**Ключевые слова:** лен-долгунец, растение, сорт, семена, метод, способ, посев.

**Для цитирования:** Понажев В.П. Влияние методов отбора растений на эффективность создания оригинальных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве // Аграрный Вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 51-56.

**Введение.** Производство конкурентоспособной по цене и качеству продукции льна-долгунца является главной задачей, стоящей перед льняной отраслью. Ее решение зависит от состояния семеноводства культуры, гарантированного снабжения посевным материалом льнопроизводящих хозяйств. Возможность производства необходимого количества посевного материала определяется прежде всего состоянием первичного семеноводства, призванного обеспечивать получение требуемого объема оригинальных семян, используя при этом новые методы их создания и последующего воспроизводства. Вместе с тем высокая затратность и трудоемкость применяемых мето-

дов, невысокий коэффициент размножения таких семян не позволяют обеспечивать высокий их выход [1, 2, с. 68-70]. Данное обстоятельство в сочетании с недостаточным количеством удобрений, вносимых под лен и другие культуры льняного севооборота, препятствует получению необходимого количества семян для товарного семеноводства, ускоренному продвижению в производство новых сортов, повышению урожайности и качества льняной продукции [2, с. 68-70, 3, с. 478-486]. По этой причине доля новых сортов в посевах, занятых льном, остается низкой (менее 4 %), хотя в Госреестре селекционных достижений РФ она составляет более 30 %. Сорта льна-



долгунца, включенные в него более 20 лет, составляют почти 30 % [4, с. 1-489,5, с. 3-8]. Новые высокопродуктивные сорта (Тонус, Визит, Полет, Надежда, Цезарь, Универсал, Сурский и другие), созданные с использованием генресурсов коллекции льна, оцененные на устойчивость к комплексу эдафических факторов и патогенов, превосходят зарубежные аналоги по устойчивости одновременно к нескольким болезням, адаптивному потенциалу и стрессовым факторам среды [6, с. 1920,7,8]. Для достижения таких результатов по аналогии с методами, используемыми в селекции на ряде других культур, применялся исходный материал с широким разнообразием генов устойчивости к болезням [9, с. 30-41,10, с. 84-94].

**Цель исследований.** Изучить влияние методов отбора растений и способов посева на эффективность создания оригинальных (обновленных) семян льна-долгунца, в том числе на их выход, посевные, сортовые показатели качества и морфофизиологические свойства.

**Условия, материалы и методы.** Объектом для исследований служили растения, семена и волокно льна-долгунца сортов Тверской, Альфа, включенных в Госреестр селекционных достижений РФ. Проведение исследований осуществлялось в соответствии с действующими методиками [11, с. 1-351, 12, с.1-59, 13, с. 92-94]. Способ посева питомников отбора растений – ленточный двухстрочный с междурядьями 7,5 x 45 см. Площадь посева питомника отбора составляла 20 м<sup>2</sup>. Размер учетной делянки полевых экспериментов равнялся 10 м<sup>2</sup> при пятикратном повторении. Норма высева – 6 млн. шт./га всхожих семян. Контролем для изучаемых методов отбора служил метод создания семян льна-долгунца на основе отбора и анализа растений по комплексу морфологических признаков и последующей их оценки на волокнистость – содержание волокна в стебле. Опыты размещались на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Реакция почвенного раствора была среднекислой, содержание в почве подвижных форм фосфора от среднего до высокого, калия – от среднего до повышенного значения.

Всхожесть посевных семян льна соответствовала категории ОС (оригинальные семена) и составляла 92-94 %. Подготовку почвы, посев и уборку посевов льна-долгунца в опытах осу-

ществляли в оптимальные агротехнические сроки. Оценка сортового качества семян, созданных в процессе отбора, проводилась методом грунтового контроля [14, с. 43-46,15, с. 1-15]. От партии семян отбирали образец (5 г) и высевали с площадью питания растений 2,5 x 2,5 см.

**Результаты и обсуждение.** Создание и последующее воспроизводство оригинальных (обновленных) семян льна-долгунца на основе отбора растений по соответствующим признакам – наиболее сложный и трудоемкий этап первичных звеньев семеноводства, который связан с большими затратами труда и средств, значительной продолжительностью выполнения работ. Наиболее трудоемкой является оценка растений льна на волокнистость, то есть содержание волокна в стебле, являющегося основным и стабильным сортовым признаком, определяющим уровень сортового качества семян. Под влиянием различных факторов и условий (высокая температура воздуха, засуха, повышенная инсоляция и др.) этот сортовой признак у льна и аналогичный у других культур, может значительно изменяться [16, с. 361-373,17, с. 313]. Нестабильность сортовых показателей может проявляться в виде изменения морфологических признаков растения, морфофизиологических свойств семян, массы семени. Поэтому данную особенность следует учитывать при выборе методических подходов в совершенствовании отбора исходного материала в первичном семеноводстве льна-долгунца. Важным подтверждением этому являются наличие значительной морфогенетической неоднородности отбираемых растений, которая формируется под влиянием различных условий вегетации [18, с. 36-39, 19, с. 59-64].

С целью снижения трудоемкости оценки отбираемых растений льна-долгунца, минимизации проявления нестабильности их основных сортовых признаков проведены исследования, направленные на совершенствование методов отбора в первичном семеноводстве. В связи с этим проведено изучение эффективности отбора высокостебельных растений, имеющих высоту выше среднего значения, а также негативного их отбора с удалением низкорослых, однокоробочных и пораженных болезнями. Исследования показали, что позитивный отбор высокостебельных растений без оценки на во-



локнистость позволил после их объединения увеличить выход семян в 1,7-1,9 раза по сравнению с действующим аналогом (контролем) и получать семена со всхожестью 97-99 %. При этом однородность растений по основным признакам, характеризующим сортовые качества созданных семян, оказалась на уровне контроля (коэффициент вариации по высоте и содержанию волокна в стебле составил соответственно 5,0-6,5 и 4,7-4,8 %, против 5,2-6,2 и 4,4-5,4 % в контроле).

Проведение негативного отбора с удалением нетипичных по морфологическим признакам растений обеспечило после объединения оставшихся типичных, увеличение выхода семян по сравнению с контрольным вариантом в 3,9-4,1 раза. Сортовое качество семян, определяемое однородностью растений по высоте и содержанию волокна в стебле, оказалось на уровне контроля.

При всех исследуемых методах отбора растений получены семена с одинаково высокими

по сравнению с контролем вариантом показателями посевного качества, в том числе со всхожестью на уровне 96-98 %.

Затраты в расчете на 1,0 тыс. растений при проведении позитивного отбора составили 4,3, негативного – 2,4 тыс. рублей, что соответственно в 2,6 и 4,7 раза меньше по сравнению с принятым методом (11,2 тыс. рублей). При этом трудоемкость обоих методов отбора по сравнению с действующим аналогом оказалась ниже в 1,9-3,2 раза.

С целью эффективного размножения и создания наибольшего количества семян льна-долгунца в первичном семеноводстве проведения исследования по оптимизации площади питания растений за счет уменьшения при посеве ширины междурядий. Установлено, что узкорядный посев с междурядьем 7,5 см по сравнению с широкорядным (45 см) позволил получить достоверную прибавку урожайности семян в размере 2,8-3,0 ц/га (табл. 1).

**Таблица 1 – Влияние способов посева на урожайность и качество оригинальных семян льна-долгунца (2011 – 2013 гг.)**

Способ посева	Тип селекционно-семеноводческой сеялки	Общая высота растения, см	Количество коробочек на растении, шт.	Урожайность семян, ц/га	Коэффициент размножения семян, ед.	Всхожесть семян, %
Широкорядный (междурядье 45 см)	СН-16 П	66,0	5,8	4,3	15	86
	СЛ16	66,5	6,2	4,9	17	87
Узкорядный (междурядье 7,5 см)	СН-16 П	68,7	6,6	7,3	25	92
	СЛ16	68,6	6,7	7,7	27	92
НСР <sub>05</sub> , ц/га	Способ посева			0,6		
	Тип сеялки			0,4		

Прибавка урожайности семенного материала от использования сеялки СЛ-16, характеризующейся более точным их высевом по сравнению с обычной сеялкой СН-16 П, оказалась также достоверной и составила 0,4-0,6 ц/га.

Узкорядный способ посева (7,5 см) по сравнению с широкорядным (45 см) позволил повысить коэффициент размножения семян в 1,7 раза, всхожесть на 5-6 %.

Исследования по дальнейшей оптимизации площади питания растений льна-долгунца в первичном семеноводстве показали, что посев узкорядным способом с междурядьем 6,25 см по сравнению с широкорядным повышал урожайность семян на всех этапах первичного семеноводства (до получения выходного объема семян маточной элиты 2 года) на 2,3-3,0 ц/га, или на 21,9-30,9 % (табл. 2).

**Таблица 2 – Зависимость урожайности семян льна-долгунца от способов и репродукций их посева (среднее 2013-2015 гг.)**

Способ посева	Репродукция посева	Урожайность семян, ц/га	Коэффициент размножения семян, ед.	Всхожесть семян, %	Сила семян- масса 100 проростков, г
Широко-рядный (междурядье 22,5 см)	Питомник размножения семян 1-го года	9,9	19,8	99	2,7
	Питомник размножения семян 2-го года	10,5	21,0	99	2,8
	Питомник размножения семян маточной элиты 1-го года	10,3	20,6	99	2,5
	Питомник размножения семян маточной элиты 2-го года	9,7	19,4	99	2,8
Узкорядный (междурядье 6,25 см)	Питомник размножения семян 1-го года	12,6	25,2	99	2,7
	Питомник размножения семян 2-го года	12,8	25,6	99	3,1
	Питомник размножения семян маточной элиты 1-го года	13,0	26,0	99	2,7
	Питомник размножения семян маточной элиты 2-го года	12,7	25,4	99	2,7
НСР <sub>05</sub> , ц/га	Способ посева	0,9			
	Репродукция посева	Не достоверно			
Доля влияния факторов, %	Способ посева	76,1			
	Репродукция посева	10,0			
	Взаимодействие факторов	13,9			

Наибольшее внимание на формирование урожайности семян льна-долгунца оказывал способ посева (76,1 %).

Установлено, что по мере увеличения продолжительности размножения семян (до маточной элиты 2 года) в узкорядном и широко-рядном посевах не происходило снижение всхожести и силы семян.

**Выводы.** С целью повышения эффективности создания оригинальных семян на начальных этапах первичного семеноводства льна-долгунца разработаны методы негативного отбора растений и позитивного отбора высокостебельных растений, позволяющие по сравнению с действующим аналогом (контролем) увеличить выход семян, сохранить их высокие посевные и сортовые качества. Наиболее эффек-

тивным оказался метод негативного отбора исходного материала, обеспечивший увеличение выхода семян по сравнению с контрольным вариантом в 3,9-4,1 раза. Для эффективного размножения, созданного оригинального материала, усовершенствованы способы его последующего воспроизводства (размножения) на основе узкорядного посева с междурядьем 7,5 см и использования селекционной сеялки точного высева СЛ-16, а также узкорядного посева с междурядьем 6,25 см. Посев семян узкорядным способом с междурядьем 7,5 см и 6,25 см по сравнению с широко-рядным обеспечил повышение их урожайности соответственно на 2,8-3,0 и 2,3-3,0 ц/га, а также сохранение высоких посевных и сортовых кондиций оригинального материала.

## Список используемой литературы

1. Анализ состояния отрасли льноводства. Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования агропромышленного комплекса. М.2018 URL:<http://mcx-consult.ru/page2508072009> (дата обращения 20.01.2020).
2. Понажев В.П. Зонально-адаптивная технология производства семян льна-долгунца // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 8. С. 68-70.
3. Ван Монсвелт Е.Д., Тимирбекова С.К. Органическое сельское хозяйство: принципы, опыт и перспективы // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 53. № 3. С. 478-486.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019.
5. Рожмина Т.А., Павлова Л.Н. Льняная отрасль на пути к возрождению // Защита и карантин растений. 2018. № 1. С. 3-8.
6. Glutathione S-transferases and UDP-glycosyltransferases Are Involved in Response to Aluminum Stress in Flax / A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, N.V. Kishlyan, A.V. Zyablitsin, A.F. Sadritdinova, A.V. Snezhkina, M.S. Fedorova, O.Y. Yurkevich, O.V. Muravenko, N.L. Bolsheva, A.V. Kudryavtseva, N.V. Melnikova. // Plant Sci., 21 December 2016. T.7, p.1920 // doi.org/10.3389/fpls.2016.-1920.
7. MIR319, MIR390, and MIR393 are involved in aluminum response in flax (*Linum usitatissimum* L.) / Dmitriev A.A., Kudryavtseva A.V., Bolsheva N.L., et al. // Bio Med Research International, Vol. 2017. Article ID 4975146, 6p. // doi.org/10.1155/2017/4975146.
8. Differential gene expression in response to *Fusarium oxysporum* infection in resistant and susceptible of flax (*Linum usitatissimum* L.) / A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, et al. // BMC Plant Biol. 2017. Dec 28; 17 (Suppl. 2):253. DOI 10.1186/s12870-017-1192-2.
9. Рогозина Е.В., Хавкин Э.У. Межвидовые гибриды картофеля как доноры долговременной устойчивости к патогенам // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Т. 21(1). С. 30-41.
10. Фаина О.Ф., Бекетова М.П., Соколова Е.А. и др. Упреждающая селекция: использование молекулярных маркеров при создании доноров устойчивости картофеля к фитофторозу на основе сложных межвидовых гибридов // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52(1). С. 84-94.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований), 5-е изд. доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985.
12. Янышина А.А., Павлова Л.Н., Рожмина Т.А., Строганова Г.А. Первичное семеноводство льна-долгунца. Методические указания. Тверь: Тверской госуниверситет, 2010.
13. Понажев В.П., Павлова Л.Н., Рожмина Т.А. и др. Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца. Методические указания. Тверь: Тверской госуниверситет. 2014. С. 92-94.
14. Понажев В.П., Медведева О.В. Усовершенствованные методы и технологии первичного семеноводства льна-долгунца – важнейший ресурс повышения эффективности сортосмены // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 7. С. 43-46.
15. Янышина А.А. Грунтовой сортовой контроль льна-долгунца. Методические указания. Торжок: Торжокская типография, 1999.
16. Caser M., Lovisolo C. Scariot V. The influence of water stress on growth ecophysiology and ornamental quality of potted *Primula vulgaris* Heidy plants. New insights to increase water use efficiency in plant production // Plant Growth Regulation. 2017. V.83. P. 361-373. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10725-017-0301-4>
17. Figueiredo N., Carranca C., Trindade H. Elevated carbon dioxide and temperature effects on rice yield leaf greenness and phenological stages duration. Paddy and Water Environment. 2015. 13, P. 313. (doi.org 10.1007/s10333-014-0447-x).
18. Понажев В.П., Медведева О.В., Янышина А.А. Семеноводству льна-долгунца – современный уровень научного обеспечения // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 5. С. 36-39.
19. Понажев В.П., Медведева О.В. Пути повышения эффективности первичного семеноводства льна-долгунца // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 3. С. 59-64.

## References

1. Analiz sostoyaniya otrasli lnovodstva. Federalnyy tsentr selskokhozyaystvennogo konsultirovaniya agropromyshlennogo kompleksa. M. 2018 URL:<http://mcx-consult.ru/page2508072009> (data obrashcheniya 20.01.2020).
2. Ponazhev V.P. Zonalno-adaptivnaya tekhnologiya proizvodstva semyan lna-dolguntsa //

- Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. № 8. S. 68-70.
3. Van Monsvelt Ye.D., Timirbekova S.K. Organicheskoe selskoe khozyaystvo: printsipy, opytiperspektivy // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2017. T. 53. № 3. S. 478-486.
4. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispolzovaniyu. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019.
5. Rozhmina T.A., Pavlova L.N. Lnyanaya otrasl na puti k vozrozhdeniyu // Zashchita i karantin rasteniy. 2018. № 1. S. 3-8.
6. Glutathione S-transferases and UDP-glycosyltransferases are Involved in Response to Aluminum Stress in Flax/ A.A. Dmitriev, G.S. Krasnov, T.A. Rozhmina, N.V. Kishlyan, A.V. Zyablitsin, A.F. Sadritdinova, A.V. Snezhkina, M.S. Fedorova, O.Y. Yurkevich, O.V. Muravenko, N.L. Bolsheva, A.V. Kudryavtseva, N.V. Melnikova. // Plant Sci., 21 December 2016. T.7, p.1920 //doi.jrg./10.3389/ fpls.2016.-1920.
7. MIR319, MIR390, and MIR393 are involved in aluminum response in flax (*Linum usitatissimum* L.) / Dmitriev A.A., Kudryavtseva A.V., Bolsheva N.L., ets. // Bio Med Research International, Vol. 2017. Article iD 4975146, 6p.//doi.org/10.1155/2017/4975146.
8. Differential gene expression in response to *Fusarium oxysporum* infection in resistant and susceptible of flax (*Linum usitatissimum* L.)/ A.A. Dmitriev, G.S.Krasnov, T.A. Rozhmina, ets.// BMC Plant Biol. 2017. Dec28; 17 (Suppl. 2):253.
9. RogozinaYe.V., Khavkin E.U. Mezhhvidovye gibridy kartofelya kak donory dolgovremennoy ustoychivosti k patogenam // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2017. T. 21(1). S. 30-41.
10. Fadina O.F., Beketova M.P., Sokolovai Ye.A. dr. Uprezhdayushchaya selektsiya: ispolzovanie molekulyarnykh markerov pri sozdani do-norov ustoychivosti kartofelya k fitoftorozu na os-nove slozhnykh mezhhvidovykh gibridov // Selskokhozyaystvennaya biologiya.2017. T. 52(1). S. 84-94.
11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy), 5-e izd. dop. ipererab. M.: Ag-ropromizdat, 1985.
12. Yanyshina A.A., Pavlova L.N., Rozhmina T.A., Stroganova G.A. Pervichnoe semenovodstvo lna-dolguntsa. Metodicheskie ukazaniya. Tver: Tverskoy gosuniversitet, 2010.
13. Ponazhev V.P., Pavlova L.N., Rozhmina T.A i dr. Selektsiya i pervichnoe semenovodstvo lna-dolguntsa. Metodicheskie ukazaniya. Tver: Tverskoy gosuniversitet, 2014. S. 92-94.
14. Ponazhev V.P., Medvedeva O.V. Usovershenstvovannye metody i tekhnologii pervichnogo semenovodstva lna-dolguntsa – vazhneyshiy resurs povysheniya effektivnosti sortosmeny // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. № 7. S. 43-46.
15. Yanyshina A.A. Gruntovoy sortovoy control lna-dolguntsa. Metodicheskie ukazaniya. Torzhok: Torzhokskaya tipografiya. 1999.
16. Caser M., Lovisolo C. Scariot V. The influence of water stress on growth ecophysiology and ornamental quality of potted *Primula vulgaris* Heidy plants. New insights to increase water use efficiency in plant production//Plant Growth Regulation. 2017. V. 83. P 361-373 URL: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10725-017-0301-4>.
17. Figueiredo N., Carranca C., Trindade H. Elevated carbon dioxide and temperature effects on rice yield leaf greenness and phenological stages duration. Paddy and Water Environment. 2015. 13, P. 313.(doi.org 10.1007/ s 10333-014-0447-x).
18. Ponazhev V.P., Medvedeva O.V., Yanyshina A.A. Semenovodstvu lna-dolguntsa – sovremennyy uroven nauchnogo obespecheniya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. № 5. S. 36-39.
19. Ponazhev V.P., Medvedeva O.V. Puti povysheniya effektivnosti pervichnogo semenovodstva lna-dolguntsa // Agrarnyy vestnikVerkhnevolzhya. 2018. № 3. S. 59-64.



**ДИНАМИКА МИКРОФЛОРЫ У ТЕЛЯТ В РАННЕМ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ  
ОНТОГЕНЕЗЕ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ  
И ЭНТЕРОСОРБЕНТА**

Турков В.Г., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Маннова М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Шишкина Н.П., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

*Исследование выполнено за счет средств федерального бюджета по заказу  
Минсельхоза России в 2020 году*

Проблема формирования кишечного нормоценоза у телят по-прежнему остается актуальной. Для видовой и количественной оценки микробного пейзажа кишечника достаточно использовать стандартные методы исследования в течение всего периода новорожденности. Интенсивное ведение отрасли требует применение средств специфической и неспецифической защиты организма новорожденных, среди последних наиболее перспективными являются энтеросорбенты. Бифидобактерии активно размножаются в период новорожденности. Подтверждением тому является их концентрация в 15-суточном возрасте:  $1\text{Ч}10^8$  КОЕ/г и  $1\text{Ч}10^9$  КОЕ/г, соответственно, у телят контрольной и опытных групп, при стартовой –  $1\text{Ч}10^6$  КОЕ/г. Концентрация лактобактерий у новорожденных телят от  $1\text{Ч}10^4$  КОЕ/г увеличилась до  $1\text{Ч}10^6$  КОЕ/г у 15-суточных телят контрольной и  $1\text{Ч}10^8$  КОЕ/г опытных групп. Наиболее выраженные оккупационные свойства проявила кишечная палочка с нормальной ферментативной активностью: в кишечнике новорожденных ее концентрация не превышала  $1\text{Ч}10^2$  КОЕ/г, в 15-суточном возрасте содержание ее достигло  $1\text{Ч}10^6$  КОЕ/г и  $1\text{Ч}10^8$  КОЕ/г у телят контрольной и опытных групп соответственно. У новорожденных телят концентрация энтерококков не превышала  $10^4$  КОЕ/г, к 5-суточному возрасту во всех группах количество увеличилось до  $10^5$  КОЕ/г и оставалось таковым до 15-суточного возраста и лишь в 1-ой опытной повысилось  $10^7$  КОЕ/г. Эти виды микроорганизмов являются облигатными и способствуют поддержанию иммунитета и гомеостаза у телят. Нередки случаи выявления в кишечном содержимом телят условно патогенных, патогенных и транзитных микроорганизмов. У 5-суточных телят контрольной группы обнаружены клостридии (до  $10^3$  КОЕ/г), у 15-суточных, кроме клостридий, типированы гемолизирующая кишечная палочка и энтеробактер (до  $10^6$  КОЕ/г), что дает нам возможность рекомендовать пероральное применение взвеси энтеросорбента в дозе 0,3 г/кг и 0,5 г/кг живой массы ежедневно в течение всего периода новорожденности.

**Ключевые слова:** новорожденные телята, энтеросорбент, нормофлора, клостридии, гемолизирующая кишечная палочка, энтеробактер

**Для цитирования:** Турков В.Г., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Маннова М.С., Шишкина Н.П. Динамика микрофлоры у телят в раннем постэмбриональном онтогенезе на фоне применения биологически активных веществ и энтеросорбента // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 57-61



**Актуальность исследования.** Колонизационную резистентность пищеварительного канала у животных обеспечивает облигатная микрофлора.

Нормальная микрофлора кишечника является неотъемлемым, эволюционно связанным с макроорганизмом компонентом, защищающим его от болезнетворных микроорганизмов [1]. Толстокишечный нормобиоценоз представляет собой количественное и качественное соотношение различных популяций микробов, поддерживающих биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие организма хозяина [2]. Установлено, что основную массу микрофлоры, характерную для крупного рогатого скота, составляют облигатные анаэробы, большая часть которых еще не идентифицирована, и лишь 10-15 % представлены грамположительными бактериями из родов *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Propionibacterium* [3; 4]. В настоящее время считают, что микрoэкологические нарушения могут быть причиной или способствовать развитию целого комплекса патологических процессов [5].

Несмотря на то, что собственная микрофлора формируется еще в утробе коровы-матери, существует цепочка факторов, оказывающих определяющее влияние на кишечный симбиоз. Первостепенное значение имеют условия содержания, а ведущее – температура в помещении. После переохлаждения у телят развивается диарея, дегидратация, отмечается общая слабость, снижение и потеря аппетита, и, как следствие, дисбиоз, ослабление и подавление защитных свойств полезных микробов [6, с. 36-37]. Другим, не менее важным фактором, усугубляющим действие неблагоприятных условий содержания, является режим кормления и объем однократной порции молозива или молока, выпаиваемого телятам. Нарушение ритма кормления телят приводит к ферменто- и иммунопатиям; нарушению функции эндокринных желез; эндо- и суперинфекции; диарее, запору; гастриту, дуодениту, язвенной болезни, колиту; гипо- и гиперхолестеринемии, злокачественным новообразованиям толстой кишки и другим, порой необратимым последствиям [7; 8, с.173-176; 9; 10, с.105-111].

Исходя из этого, **целью настоящего исследования** была оценка динамики кишечного микробиоценоза у новорожденных телят в

постнатальном развитии на фоне применения препарата, обладающего сорбционной активностью.

**Условия и методы исследования.** Аналитические исследования выполнены на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. Объектом для исследования послужили доморожденные телята костромской породы, полученные от коров 3-4 летнего возраста. Содержание животных осуществлялось по стандартной технологии, принятой в хозяйстве. Телятам, согласно плану ветеринарных мероприятий, в течение первых суток жизни ввели сыворотку против пастереллеза, сальмонеллеза, эшерихиоза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в соответствии с наставлением по применению.

Пробы фекалий для микробиологических исследований отбирали непосредственно из прямой кишки в стерильные контейнеры (FL-medical) в течение двух часов после рождения, до выпойки первой порции молозива, а также на 5 и 15 сутки жизни телят. Оценку микрофлоры у новорожденных телят проводили по стандартному протоколу, включающему количественное определение *Bifidobacterium*; *Lactobacillus*; *E.coli* (с нормальной ферментативной активностью, со сниженной ферментативной активностью, лактозонегативной и гемолизирующей активностью); *Enterococcus*; *Klebsiella*; *Enterobacteriaceae* (*Hafnia*; *Serratia*; *Citrobacter*); *Enterobacter*; *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Clostridium*; также неферментирующих грамотрицательных бактерий; патогенных микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae* (*Salmonella*, *Shigella* и энтеропатогенной кишечной палочки (O157:H7)); *Proteus* и *Candida*.

Для достижения цели сформировали 4 группы телят-аналогов по 12 голов в каждой, где 1 группа служила контролем и получала основной рацион (молозиво и молочные продукты); 2, 3 и 4 группы, кроме основного рациона (ОР), спустя 2 часа после последнего кормления перорально получали взвесь энтеросорбента, изготовленную на основе полиметилсилоксана полигидрата, соответственно, в дозе 0,1 г/кг, 0,3 г/кг и 0,5 г/кг живой массы.

**Результаты исследования.** Оценка заселения кишечника облигатной микрофлорой вы-

явила, что у новорожденных телят присутствуют бифидо- и лактобактерии, кишечная палочка с нормальной ферментативной активностью и энтерококки пропорционально  $1 \times 10^6$  КОЕ/г;  $1 \times 10^4$  КОЕ/г;  $1 \times 10^2$  КОЕ/г и  $1 \times 10^4$  КОЕ/г. У пятисуточных телят контрольной группы количество бифидобактерий увеличилось до  $1 \times 10^8$  КОЕ/г, лактобактерий и кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью до  $1 \times 10^6$  КОЕ/г, энтерококков до  $1 \times 10^5$  КОЕ/г, выявлены клостридии, уровень которых достиг  $1 \times 10^3$  КОЕ/г. К 15-суточному возрасту концентрация бифидо-, лактобактерий и кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью, энтерококков и клостридий не изменилась. Обнаружена гемолизирующая кишечная палочка в концентрации до  $1 \times 10^6$  КОЕ/г и энтеробактер – до  $1 \times 10^6$  КОЕ/г.

У 5-суточных телят 1 опытной группы не выявлены отличия по видовому и количественному составу микроорганизмов от аналогичных показателей контрольной группы. У телят 2 и 3 опытных групп видовой состав соответствовал ранее установленному в контрольной и 1 опытной группах, но в количественном отношении превосходил таковое: содержание лактобактерий, кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью и энтерококков достигло соответственно  $1 \times 10^8$  КОЕ/г;  $1 \times 10^8$  КОЕ/г и  $1 \times 10^5$  КОЕ/г.

У 15-суточных телят 1, 2 и 3 опытных групп содержание колониеобразующих единиц бифидо-, лактобактерий и кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью соответствовало  $1 \times 10^9$ ;  $1 \times 10^8$  и  $1 \times 10^8$ . Концентрация энтерококков у телят 2 и 3 опытных групп достигала  $1 \times 10^5$  КОЕ/г, в 1 опытной – до  $1 \times 10^7$  КОЕ/г.

**Обсуждение результатов опыта.** Анализ динамики колонизации кишечника новорожденных телят показал ступенчатое, поэтапное его заселение микроорганизмами. Наиболее активными колонизаторами являются бифидобактерии, их концентрация увеличилась от  $1 \times 10^6$  КОЕ/г у новорожденных телят до  $1 \times 10^8$  КОЕ/г у 15-суточных телят контрольной группы и до  $1 \times 10^9$  КОЕ/г у телят опытных групп. Значимость бифидобактерий состоит в том, что они, образуя ассоциации со слизистой оболочкой кишечника, защищают организм от патогенов; являясь естественными биосорбентами,

способны накапливать значительное количество соединений тяжелых металлов и другие токсичные вещества, влияющие на снижение иммунитета. Кроме того, бифидобактерии стимулируют лимфоидный аппарат, участвуют в синтезе иммуноглобулинов, продуцируют витамины группы В и К, органические кислоты (молочную, янтарную, уксусную и др.), способствующие снижению реакции среды в кислую сторону, и тем самым сдерживающие рост и размножение гнилостных микроорганизмов [11, с. 19-22; 12, с. 67-79]. Не менее актуальна роль молочнокислых бацилл. Концентрация лактобактерий от  $1 \times 10^4$  КОЕ/г у новорожденных телят увеличивается до  $1 \times 10^6$  КОЕ/г у 15-суточных телят контрольной и  $1 \times 10^8$  КОЕ/г в опытных группах. Обладая высокой ферментативной активностью и способностью к адгезии на слизистой оболочке кишечника, метаболизму белков, липидов, углеводов и детоксикации организма, они улучшают процесс пищеварения и обмен веществ. Не менее ценным свойством молочнокислых бактерий является их бактерицидный эффект, обусловленный разрушением клеточных белков аэробной флоры, что сдерживает их численность [13, с. 34-38].

Кишечная палочка с нормальной ферментативной активностью в кишечнике новорожденных телят имела концентрацию, не превышающую  $1 \times 10^2$  КОЕ/г, к 5-суточному возрасту у телят контрольной группы ее содержание достигло  $1 \times 10^6$  КОЕ/г и стабилизировалось. В опытных группах 15-суточных телят ее концентрация увеличилась до  $1 \times 10^8$  КОЕ/г. Эта группа микроорганизмов продуцирует антибиотикоподобные вещества, тормозящие рост патогенной кишечной палочки и является непосредственным конкурентом условно-патогенной микрофлоры. Немаловажное значение кишечная палочка имеет в холестеринном обмене и обмене жирных кислот. Дефицит резидентных микроорганизмов ведет к нарушению липидного и углеводного обменов, что в дальнейшем способствует развитию ожирения [14, с. 128-131].

Энтерококки, или фекальные стрептококки, не превышающие  $10^5$ - $10^6$  КОЕ/г фекалий относятся к нормальной микрофлоре желудочно-кишечного тракта. У новорожденных телят энтерококки не превышали  $10^4$  КОЕ/г, однако уже к пятым суткам их концентрация увеличилась у всех телят и оставалась на том же уровне в кон-

трольной, 2 и 3 опытных группах ( $10^5$  КОЕ/г), и лишь в 1 опытной группе у 15-суточных телят достигла  $10^7$  КОЕ/г.

У 5-суточных телят контрольной группы выявлены клостридии (до  $10^3$  КОЕ/г), а к 15-суточному возрасту кроме клостридий появились гемолизирующая кишечная палочка и энтеробактер (до  $10^6$  КОЕ/г). Опасность оккупации кишечника клостридиями заключается в том, что они быстро размножаются вследствие нарушения режима кормления (перекорма) [15]. Гемолизирующая кишечная палочка способна продуцировать токсины, действующие на нервную систему, провоцировать аллергические реакции, абдоминальные спазмы и диарею [16, с. 97-98]. Энтеробактер относится к так называемым колиформным бактериям, обитает в дистальном отделе кишечника, но при нарушении условий кормления и содержания может вызывать у животных энтерит с явлениями токсемии и коллапса [17, с. 13-26]. В совокупности клостридии, гемолизирующая кишечная палочка и энтеробактер являются этиологически значимыми в возникновении острых кишечных заболеваний у телят.

**Заключение.** Широко известно, что нормальная энтеральная микрофлора, проявляя антагонистическую активность по отношению к транзиторным, условно-патогенным и патогенным микроорганизмам, препятствует развитию инфекции. Проведенный опыт показал значение применения энтеросорбента в период новорожденности у телят. Наиболее эффективным явилось выпаивание взвеси энтеросорбента на основе полиметилсилоксана полигидрата в дозе 0,3 г/кг и 0,5 г/кг живой массы.

#### Список используемой литературы

1. Арушанян А.Я. Профилактика острых кишечных заболеваний новорожденных телят бактериальной этиологии с использованием метаболитных пребиотиков: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Краснодар, 2013.
2. Бондаренко В.М., Мацулевич Т.В. Дисбактериоз кишечника как клиничко-лабораторный синдром: современное состояние проблемы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.
3. Баринов Н.Д. и др. Гастроэнтерология в ветеринарии: Учебное пособие. М.: Аквариум-Принт, 2006.
4. Ерина Т.А. Микробиоценоз кишечника и иммунный статус новорожденных телят с раз-

ным морфофункциональным развитием и их коррекция: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Курск, 2015.

5. Красочко И.П. [и др.]. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине / Под ред. П.А. Красочко. Минск: Техноперспектива, 2008.

6. Урбан В.П., Найманов И.Л. Болезни молодняка в промышленном животноводстве. М.: Колос, 1984. С. 36-37.

7. Адо А.Д. Вопросы общей нозологии. М.: Медицина, 1985.

8. Курзаева А.В. и др. Состояние кишечного микробиоценоза телят при острых кишечных расстройствах // Вестник КрасГАУ. 2015. № 12. С. 173-176.

9. Усачев И.И. Микробиоценоз кишечника, его оценка и контроль у овец, целенаправленное формирование у новорожденных ягнят: дис. ... док. вет. наук. Брянск, 2014.

10. Шахов А.Г. и др. Формирование кишечного микробиоценоза у телят с синдромом гипотрофии в молочный период // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 2. С. 105-111.

11. Джиоев Ю.П. и др. Генотиповая характеристика разнообразия бифидобактерий у населения г. Иркутск и Ангарск // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. Приложение. 2007. № 3. С. 19-22.

12. Функ И.А., Иркитова А.Н. Биотехнологический потенциал бифидобактерий // Acta Biologica Sibirica. 2016. № 2 (4). С. 67-79.

13. Alarm M., Midtvet T. Microflora and gastrointestinal peptides // Abstr. XII Intern. Sympos. Gnotobiology. Honolulu. 1996. P. 34-38.

14. Штефанчук Е.Л., Мартынова О.Е. Показатели микрофлоры как информативное состояние здоровья человека // Вестник РУДЕН. Серия «Медицина». 2008. № 8. С. 128-131.

15. Мартин Г., Партида Э. Неонатальная ветеринария: практическое руководство. Диареи новорожденных телят // URL: <https://www.msda-animal-health.ru/Binaries/tcm53-175915.pdf> (дата обращения: 19.03.2020).

16. Потап Е.В. и др. Частота выделения гемолизирующей кишечной палочки (E. COLIHLY+) и ее влияние на бифидобактерии в анализах на дисбактериоз // Материалы II Национального конгресса бактериологов. 2016. Т. 6. № 3. С. 97-98.

17. Моисеева Н.В., Якимова Э.А. Роль бактерий рода ENTEROBACTER SPP. Этиологии острых кишечных заболеваний у сельскохозяй-

ственных животных // Биотика. 2015. № 6 (7). С. 13-26.

### References

1. Arushanyan A.Ya. Profilaktika ostrykh kishhechnykh zabolevaniy novorozhdennykh telyat bakterialnoy etiologii s ispolzovaniem metabolitnykh prebiotikov: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. Krasnodar, 2013.

2. Bondarenko V.M., Matsulevich T.V. Disbakterioz kishhechnika kak kliniko-laboratornyy sindrom: sovremennoe sostoyanie problemy. M.: GEOTAR-Media, 2006.

3. Barinov N.D. i dr. Gastroenterologiya v veterinarii: Uchebnoe posobie. M.: Akvarium-Print, 2006.

4. Yerina T.A. Mikrobiotsenoz kishhechnika i immunnyy status novorozhdennykh telyat s raznym morfofunktsionalnym razvitiem i ikh korrektsiya: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. Kursk, 2015.

5. Krasochko I.P. [i dr.]. Immunokorrektsiya v klinicheskoy veterinarnoy meditsine / Pod red. P.A. Krasochko. Minsk: Tekhnoperspektiva, 2008.

6. Urban V.P., Naymanov I.L. Bolezni molodnyaka v promyshlennom zhivotnovodstve. M.: Kolos, 1984. S. 36-37.

7. Ado A.D. Voprosy obshchey nozologii. M.: Meditsina, 1985.

8. Kurzaeva A.V. i dr. Sostoyanie kishhechnogo mikrobiotsenoza telyat pri ostrykh kishhechnykh rasstroystvakh // Vestnik KrasGAU. 2015. № 12. S. 173-176.

9. Usachev I.I. Mikrobiotsenoz kishhechnika, ego otsenka i kontrol u ovets, tselenapravlennoe

formirovanie u novorozhdennykh yagnyat: dis. dok. vet. nauk. Bryansk 2014.

10. Shakhov A.G. i dr. Formirovanie kishhechnogo mikrobiotsenoza u telyat s sindromom gipotrofii v molochnyy period // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2014. № 2. S. 105-111.

11. Dzhioev Yu.P. i dr. Genovidovaya kharakteristika raznoobraziya bifidobakteriy u naseleniya g. Irkutsk i Angarsk // Byulleten VSNTs SO RAMN. Prilozhenie. 2007. № 3. S.19-22.

12. Funk I.A., Irkitova A.N. Biotekhnologicheskiy potentsial bifidobakteriy // Acta Biologica Sibirica. 2016. № 2 (4). S. 67-79.

13. Alarm M., Midtvet T. Microflora and gastrointestinal peptides // Abstr. XII Intern. Sympos. Gnotobiology. Honolulu. 1996. P. 34-38.

14. Shtefanchuk Ye.L., Martynova O.Ye. Pokazateli mikroflory kak informativnoe sostoyanie zdorovya cheloveka // Vestnik RUDYen. Seriya «Meditsina». 2008. № 8. S.128-131.

15. Martin G., Partida E. Neonatalnaya veterinariya: prakticheskoe rukovodstvo. Diarei novorozhdennykh telyat // URL: <https://www.msd-animal-health.ru/Binaries/tcm53-175915.pdf> (data obrashcheniya: 19.03.2020).

16. Potap Ye.V. i dr. Chastota vydeleniya gemoliziruyushchey kishhechnoy palochki (E. COLIH-LY+) i ee vliyanie na bifidobakterii v analizakh na disbakterioz // Materialy II Natsionalnogo kongressa bakteriologov. 2016. T. 6. № 3. S.97-98.

17. Moiseeva N.V., Yakimova E.A. Rol bakteriy roda ENTEROBACTER SPP. Etiologii ostrykh kishhechnykh zabolevaniy u selskokhozyaystvennykh zhivotnykh // Biotika. 2015. № 6(7). S. 13-26.



DOI 10.35523/2307-5872-2020-31-2-62-70

УДК: 636.085.622; 631.363.21

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И РАСПОЛОЖЕНИЯ УДАРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РОТОРА УДАРНО-ЦЕНТРОБЕЖНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ НА СКОРОСТИ И УГЛЫ ВЫЛЕТА ИЗМЕЛЬЧАЕМЫХ ЧАСТИЦ****Абалихин А.М.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Волхонов М.С.,** ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;**Крупин А.В.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Колесникова А.И.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Одним из показателей эффективности работы измельчителей зерна является гранулометрический состав. Основу комбикормов составляет измельченное зерно, частицы которого должны иметь выровненный гранулометрический состав для последующего смешивания и получения качественной комбикормовой смеси. В сельскохозяйственном производстве широкое распространение получили молотковые дробилки, в которых разрушение зерна происходит за счет удара шарнирно закрепленного молотка. Недостатком этих дробилок является то, что при измельчении участвует не вся поверхность молотков, что снижает эффективность процесса измельчения. Несколько иной принцип разрушения материала заложен в основе работы предлагаемой конструкции ударно-центробежного измельчителя. Основную работу совершают плоские ударные элементы, расположенные на роторе, которые служат для ускорения измельчаемых частиц с последующим ударом их об отбойные элементы. Важным этапом при проектировании новых конструкций ударно-центробежных измельчителей является определение размеров и расположения на роторе ударных элементов, без которых не возможен сам процесс измельчения. В представленной методике расчета предложены зависимости по определению скоростей и углов вылета одиночной частицы с поверхности плоского ударного элемента для заданных его размеров. Рассмотрены и проанализированы два варианта расположения на роторе ударного элемента: радиальное и под углом в направлении вращения ротора. В результате проведенных исследований отмечается, что в случае наклонного расположения ударного элемента на роторе наблюдается увеличение скоростей вылета и изменение углов вылета измельчаемой частицы, что дает возможность оказывать положительное влияние на процесс измельчения.

**Ключевые слова:** ударно-центробежный измельчитель; процесс измельчения; плоский ударный элемент; скорость вылета; угол вылета.

**Для цитирования:** Абалихин А.М., Волхонов М.С., Крупин А.В., Колесникова А.И. Теоретическое исследование влияния геометрических параметров и расположения ударных элементов ротора ударно-центробежного измельчителя на скорости и углы вылета измельчаемых частиц // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 62-70.

**Введение.** Одной из актуальных задач, стоящих перед исследователями, работающими в области сельскохозяйственного производства, является переработка зерна. При решении данного вопроса важное значение приобретает эффективность процесса измельчения, которая определяется в зависимости от качества исход-

ного зерна и совершенством конструкции измельчителей.

Согласно зоотехническим требованиям [1, с. 36], измельченное зерно, полученное в результате механической обработки в дробилках, должно иметь узкий гранулометрический состав. Например, при приготовлении комбикорм-

мов, большую часть которых составляет измельченное зерно, если измельченные частицы имеют примерно одинаковые размеры, происходит более качественная гомогенизация смеси.

Комбикорм, получаемый на современных кормоприготовительных линиях, может содержать в своем составе до 10 % пылевидных частиц. При хранении, транспортировке и последующем кормлении большинство мелких пылевидных частиц теряются или уходят в отвал. [2, с. 26] Если учесть тот факт, что мелкие частицы в своем составе содержат микродобавки, необходимые для осуществления биохимических процессов, протекающих в организме животных, то становится очевидным значение этой пылевидной фракции. Для снижения потерь пылевидной фракции можно применять дополнительную операцию по гранулированию комбикормов [3, с. 303].

Широко используемые в сельскохозяйственном производстве молотковые дробилки не могут обеспечить получение дробленого зерна узкого гранулометрического состава. Полученный в них продукт имеет широкий спектр распределения частиц по размерам, что оказывает негативное влияние на его качество. Использование в конструкции молотковых дробилок таких классифицирующих устройств, как ситовая обечайка, не всегда позволяет устранить отмеченный выше недостаток.

Разрушение зерна в молотковой дробилке происходит за счет свободного удара движущегося шарнирно закрепленного молотка. Недостатком такой схемы работы служит то, что измельчение зернового материала происходит в той части молотков, где окружная скорость выше, т.е. в наибольшем удалении от центра ротора. При этом большая часть молотка, которая расположена ближе к центру ротора, практически не участвует в процессе измельчения, а только лишь создаёт зону в которой происходит вращение воздушно-продуктового слоя.

Несколько иной принцип разрушения материала происходит в ударно-центробежном измельчителе, на роторе которого установлены неподвижные ударные элементы. Они служат для разгона частиц измельчаемого материала, которые под действием центробежной силы

инерции слетают с их поверхности на неподвижную преграду, установленную эквидистантно к вращающемуся ротору, где происходит их разрушение [4, с. 97].

**Цель исследования.** Обосновать возможность использования плоских ударных элементов, имеющих наклон в направлении вращения ротора, для повышения эффективности процесса измельчения в ударно-центробежном измельчителе фуражного зерна.

#### **Задачи исследования.**

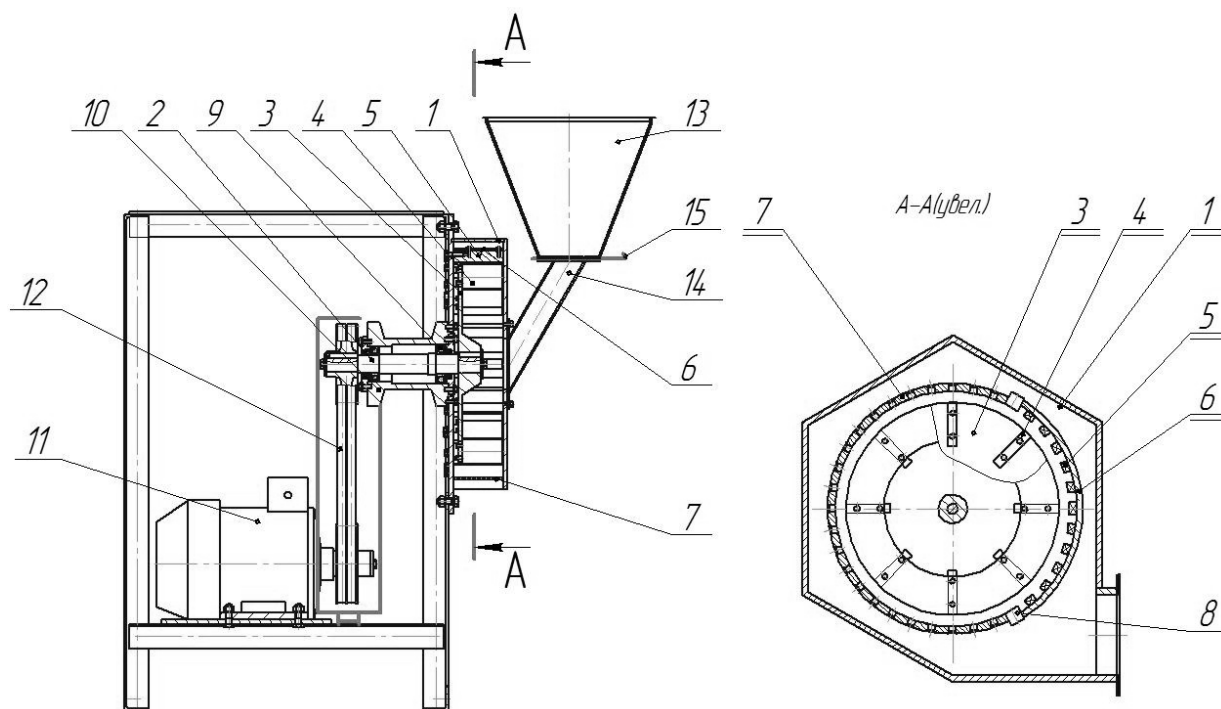
1. Разработать конструктивную схему и дать описание работы ударно-центробежного измельчителя фуражного зерна.

2. Предложить зависимости для расчета скоростей и углов вылета измельчаемой частицы с поверхности плоского ударного элемента, имеющего радиальное и наклонное в направлении вращения ротора расположение.

3. Провести анализ предложенных зависимостей и сделать заключение об эффективности применения в конструкции ударно-центробежного измельчителя плоских ударных элементов, имеющих наклонное в направлении вращения ротора расположение.

**Методика и результаты исследования.** Разработана конструктивная схема ударно-центробежного измельчителя, при помощи которой можно реализовать процесс разрушения – измельчения, описанный выше [5, с. 1]. На рисунке 1 представлена схема ударно-центробежного измельчителя для измельчения зерна, который включает в себя следующие основные элементы: корпус 1, внутри которого на горизонтальном валу 2 смонтирован ротор 3 с установленными на нем неподвижными ударными элементами 4. Внутри корпуса установлены отбойные элементы 5 на плите 6.

Для классификации измельченного зерна в корпусе 1 установлено сито 7. Плита 6 с отбойными элементами 5 и сито 7 закреплены в корпусе 1 на кронштейнах 8. Вал 2 ротора 3 вращается в подшипниках 9, установленных в корпусе 10. Вращение вал 2 получает от электродвигателя 11 через клиноременную передачу 12. Для загрузки измельчаемого зерна служит бункер 13 и патрубок 14. Подачу зерна изменяют при помощи заслонки 15.



**Рисунок 1 – Конструктивная схема измельчителя**

1 – корпус; 2 – вал; 3 – ротор; 4 – ударные элементы; 5 – отбойные элементы; 6 – плита; 7 – сито; 8 – кронштейны; 9 – подшипники; 10 – корпус подшипников; 11 – электродвигатель; 12 – передача клиноременная; 13 – бункер; 14 – патрубок; 15 – заслонка

Процесс измельчения в дробилке протекает следующим образом. Зерно, подлежащее измельчению, из бункера 13 через патрубок 14 поступает в центр быстровращающегося ротора 2, откуда оно попадает на ударные элементы 4. Под действием центробежных сил, возникающих при вращении ротора 2, зерно слетает с поверхности ударных элементов 4 и попадает на отбойные элементы 5, где происходит их разрушение – измельчение. Далее измельченное зерно просеивается через сито 7. Частицы разрушенного зерна, размеры которых больше размеров отверстий сита 7, вновь попадают под действие ударных 4 и отбойных 5 элементов, где происходит их дальнейшее разрушение до тех размеров, когда они смогут просеяться через отверстия сита 7.

Одним из основных этапов при разработке новых конструкций ударно-центробежных измельчителей является определение основных конструктивных параметров ротора, который принимает основное участие в процессе измельчения. К таким параметрам, применительно к схеме, представленной на рисунке 1, можно отнести следующие: радиус вращения наружных кромок плоских ударных элементов

ротора; радиус вращения внутренних кромок плоских ударных элементов ротора; расположение плоских ударных элементов на роторе.

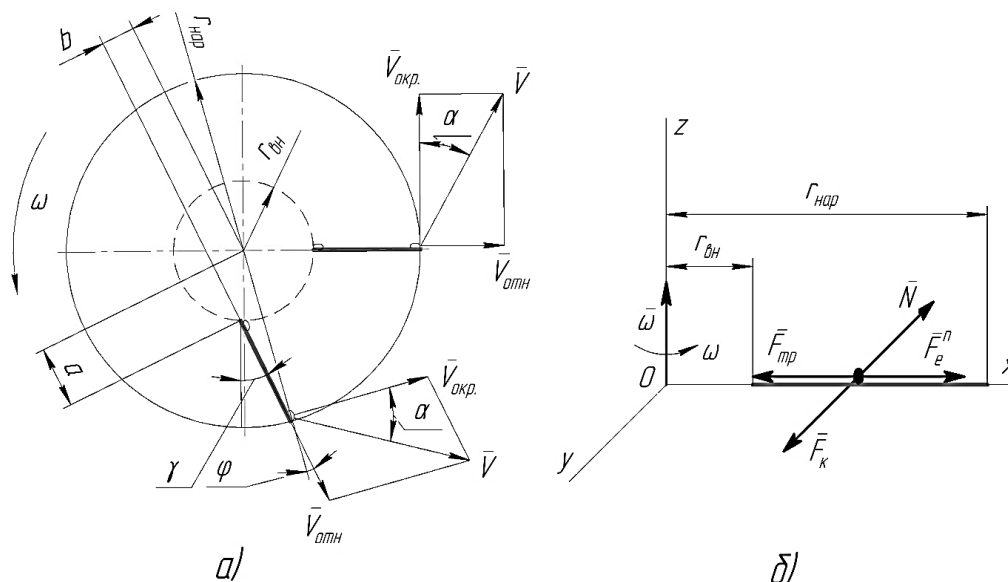
Существуют различные конструкции ударно-центробежных измельчителей, следовательно, вариантов по обоснованию конструктивных параметров ротора большое количество. В данной статье предложена последовательность расчета основных конструктивных параметров ротора ударно-центробежного измельчителя, применительно к схеме, представленной на рисунке 1.

Для определения радиусов вращения наружных и внутренних кромок измельчителя, определяющих эффективность процесса измельчения, необходимо рассчитать скорости и углы вылета измельчаемых частиц зерна с поверхности ударных элементов.

Рассмотрим частицу зерна, движущуюся по поверхности ударного элемента. При взаимодействии измельчаемой частицы с быстро вращающимся ротором, она будет участвовать в двух движениях: в относительном – вдоль ударного элемента в радиальном направлении; в переносном – вращается вместе с ротором [6, с. 358]. На рисунке 2 а) представлена схема для

определения скоростей и углов вылета измельчаемых частиц с поверхности ударного элемента. На данной схеме показаны два варианта

расположения ударного элемента относительно ротора: радиальное и наклонное в сторону вращения ротора под углом  $\gamma$ .



**Рисунок 2 – Расчетные схемы к определению скоростей и углов вылета измельчаемой частицы**

а) схема к расчету скоростей и углов вылета частицы с поверхности плоского ударного элемента, имеющего радиальное и наклонное положение на роторе; б) схема сил, действующих на одиночную частицу

Для определения скорости вылета частицы  $V$  (рисунок 2 а) с поверхности ударного элемента в обоих случаях, необходимо определить переносную  $V_{окр}$  и относительную  $V_{отн}$  скорости, затем их алгебраически суммировать. Переносная скорость вылета  $V_{окр}$  будет зависеть от угловой скорости вращения ротора  $\omega$  и радиуса вращения наружных кромок  $r_{нар}$  ударных элементов. Т.е. чем выше скорость  $\omega$  ротора, тем меньше радиус  $r_{нар}$  и наоборот. Переносную скорость  $V_{окр}$  можно определить по известной формуле [5, с. 253]:

$$V_{окр} = \omega \cdot r_{нар} \quad (1)$$

Угловая скорость  $\omega$  ротора будет зависеть от передаточного числа клиноременной передачи (рисунок 1) и типа используемого двигателя. Например, для достижения переносной скорости значения в 90 м/с, при условии, что используется прямая передача (передаточное число равно единице), можно использовать электродвигатель с частотой вращения ротора 2945 мин<sup>-1</sup> ( $\omega = 308,2 \text{ с}^{-1}$ ). При этом радиус вращения наружных кромок ударных элементов составит

$r_{нар} = 292 \text{ мм}$ . Если использовать при тех же условиях электродвигатель с частотой вращения ротора 1465 мин<sup>-1</sup> ( $\omega = 153,3 \text{ с}^{-1}$ ), то радиус  $r_{нар}$  уже составит  $r_{нар} = 587 \text{ мм}$ , следовательно, диаметр ротора будет более одного метра. Отсюда видно, что даже при снижении значения переносной скорости  $V_{окр}$  при использовании тех же электродвигателей сохранится почти двукратная разница между радиусами вращения наружных кромок ударных элементов.

Относительная скорость  $V_{отн}$  движения частицы определяется суммарным воздействием на нее сил, возникающих при взаимодействии с поверхностью ударного элемента во вращательном движении. Для определения относительной скорости движения частицы по поверхности ударного элемента воспользуемся уравнением относительного движения материальной точки. В результате анализа степени влияния различных силовых факторов на движение измельчаемой частицы (рисунок 2б), уравнение движения будет выглядеть следующим образом [6, с. 379]:



$$m_{\text{ч}} \frac{d\bar{V}_{\text{отн}}}{dt} = \bar{N} + \bar{F}_e + \bar{F}_\kappa + \bar{F}_{\text{тр}}, \quad (2)$$

где  $m_{\text{ч}}$  – масса движущейся частицы (зерновки), кг;

$\frac{d\bar{V}_{\text{отн}}}{dt}$  – ускорение в относительном движении, м/с<sup>2</sup>;

$\bar{N}$  – сила нормальной реакции, Н;

$\bar{F}_e$  – центробежная сила инерции, Н;

$\bar{F}_\kappa$  – сила инерции Кориолиса, Н;

$\bar{F}_{\text{тр}}$  – сила трения скольжения, Н.

Далее уравнение 1 необходимо спроецировать на оси координат (рисунок 2б) и решить задачу Коши. В результате решения получим уравнение:

$$y_r = \frac{r_{\text{вн}}}{\lambda_1 - \lambda_2} (\lambda_1 e^{\lambda_2 t} - \lambda_2 e^{\lambda_1 t}), \quad (3)$$

где  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  – корни характеристического уравнения;

$t$  – время движения частицы.

Вычисляя производную  $y_r$  по времени  $t$ , получим уравнение для определения относительной скорости движения частицы  $V_{\text{отн}}$  по поверхности ударного элемента:

$$V_{\text{отн}} = \frac{r_{\text{вн}} \cdot \lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} (e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}). \quad (4)$$

Абсолютная скорость вылета частицы  $V$  определится как алгебраическая сумма переносной и относительной скоростей:

$$V = \sqrt{V_{\text{окр}}^2 + V_{\text{отн}}^2} = \sqrt{(\omega \cdot r_{\text{нар}})^2 + \left( \frac{r_{\text{вн}} \cdot \lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} (e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}) \right)^2}, \quad (5)$$

Угол вылета частицы  $\alpha$  определяется как отношение относительной скорости к окружной:

$$\alpha = \arctg \left( \frac{r_{\text{вн}} \cdot \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot (e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t})}{\omega \cdot r_{\text{нар}} \cdot (\lambda_1 - \lambda_2)} \right). \quad (6)$$

Уравнения (3) – (5) позволяют определять скорости и углы вылета измельчаемой частицы с радиально расположенных на роторе ударных элементов.

Во втором случае, когда ударные элементы повернуты в сторону вращения на некоторый угол  $\gamma$ , уравнения (2) – (5) будут выглядеть несколько иначе. Уравнение движения измельчаемой частицы:

$$y_r = \frac{a - bf}{\lambda_1 - \lambda_2} (\lambda_1 e^{\lambda_2 t} - \lambda_2 e^{\lambda_1 t}) + bf, \quad (7)$$

где  $a$ ,  $b$  – проекции пути (перемещения) зерновки, м;

$f$  – коэффициент трения скольжения.

Вычисляя производную уравнения (6) по времени  $t$ , получим уравнение относительного движения частицы, движущейся по поверхности ударного элемента, имеющего наклон в направлении вращения ротора:

$$V_{\text{отн}} = \frac{(a - bf) \lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} (e^{\lambda_2 t} - e^{\lambda_1 t}). \quad (8)$$

Абсолютную скорость вылета частицы можно определить, используя теорему косинусов:

$$V = \sqrt{V_{\text{окр}}^2 + V_{\text{отн}}^2 + 2V_{\text{окр}}V_{\text{отн}} \sin \varphi}, \quad (9)$$

где  $\varphi$  – угол между касательной к наружной кромке ударного элемента, проведенной из центра ротора и вектором относительной скорости движения частицы, град. (рисунок 2)

Угол вылета частицы можно определить по формуле:

$$\alpha = \arcsin \frac{V_{\text{отн}} \cos \varphi}{V}. \quad (10)$$

Используя формулы (4) – (6), (8) – (10), проведем сравнительную оценку значений относительной скорости движения измельчаемой частицы  $V_{\text{отн}}$  по поверхности ударного элемента, абсолютной скорости вылета  $V$  и углов вылета частицы  $\alpha$ . Для этого рассмотрим ротор измельчителя, у которого радиус вращения внутренних кромок ударных элементов составляет  $r_{\text{вн}} = 140$  мм, радиус вращения наружных кромок ударных элементов  $r_{\text{нар}} = 193$  мм. Сравним два случая. В первом случае ударные элементы на роторе расположены радиально, во втором – наклонены по ходу вращения ротора на угол  $\gamma = 10^\circ$ . Для проведения расчетов по формулам (4) – (10) выберем следующие значения угловой скорости  $\omega$  для обоих случаев:  $\omega_1 = 209,3$  с<sup>-1</sup> – соответствует частоте вращения ротора 2000 мин<sup>-1</sup>;  $\omega_2 = 261,67$  с<sup>-1</sup> – соответствует частоте вращения ротора 2500 мин<sup>-1</sup>;  $\omega_3 = 314$  с<sup>-1</sup> – соответствует частоте вращения ротора 3000 мин<sup>-1</sup>;  $\omega_4 = 366,3$  с<sup>-1</sup> – соответствует частоте вращения ротора 3500 мин<sup>-1</sup>;  $\omega_5 = 418,67$  с<sup>-1</sup> – соответствует частоте вращения ротора 4000 мин<sup>-1</sup>.

Такие значения угловых скоростей приняты ввиду того, что необходимое разрушение зернового материала происходит в диапазоне скоростей от 50 м/с до 90 м/с. В уравнения (4) – (10) входит коэффициент трения  $f$ , величину которого для расчетов примем равной  $f = 0,37$ . В формулах (7) и (8) присутствуют величины  $a$  и  $b$ , которые можно определить опытным путем, при построении схемы расположения ударных элементов на роторе в масштабе или в натуральную величину. В рассматриваемом случае (*второй случай*), где ударные элементы имеют наклон, эти величины определены графически и составляют  $a = 0,139$  м,  $b = 0,018$  м.

Определение величины расчетного времени движения частицы  $t$  по поверхности ударного элемента ведут по формулам (3) и (7), используя метод подстановок. Результаты расчетов представлены в виде графиков на рисунке 3.

На нижней кривой показана зависимость  $t(\omega)$  для первого случая, на верхней – зависимость  $t(\omega)$  для второго случая.

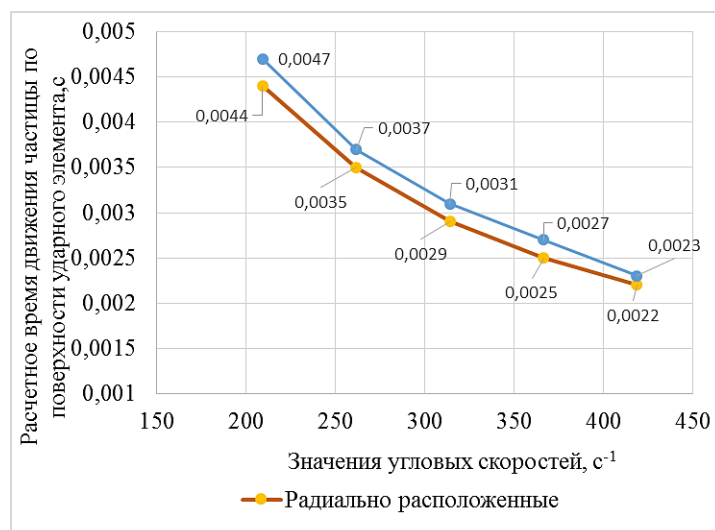
Анализируя кривые на рисунке 3 а), видим, что на изменение расчетного времени вылета частицы оказывает влияние угловая скорость  $\omega$  ротора и угол наклона  $\gamma$  ударных элементов. С увеличением угловой скорости наблюдается сближение кривых, особенно это заметно при скорости  $\omega_5 = 418,67$  с<sup>-1</sup>; минимальная разница по величине  $t$  составляет 4 %. При угловой скорости  $\omega_1 = 209,3$  с<sup>-1</sup> наблюдается максимальная разница по величине  $t$ , которая составляет 6 %. При скоростях свыше 261,67 с<sup>-1</sup> до 366,3 с<sup>-1</sup> разница остается практически неизменной. Основной вывод, который можно сделать, глядя на кривые рисунка 3а), заключается в том, что в диапазоне угловых скоростей  $\omega$  от 261,67 с<sup>-1</sup> до 366,3 с<sup>-1</sup> величина угла наклона  $\gamma$  ударных элементов по ходу вращения ротора не оказывает столь значительное влияние на характер изменения времени движения частицы  $t$  по поверхности ударного элемента. В случае, когда  $\omega < 261,67$  с<sup>-1</sup>, угол наклона  $\gamma$  будет оказывать уже большее влияние на величину  $t$ . При увеличении угловой скорости  $\omega$  свыше 366,3 с<sup>-1</sup> угол наклона  $\gamma$  ударных элементов не будет оказывать столь значительное влияние на изменение времени  $t$ , по сравнению с величиной  $\omega$ .

Для проведения анализа зависимости скорости вылета частицы  $V$  с поверхности ударного элемента от угловой скорости вращения ротора

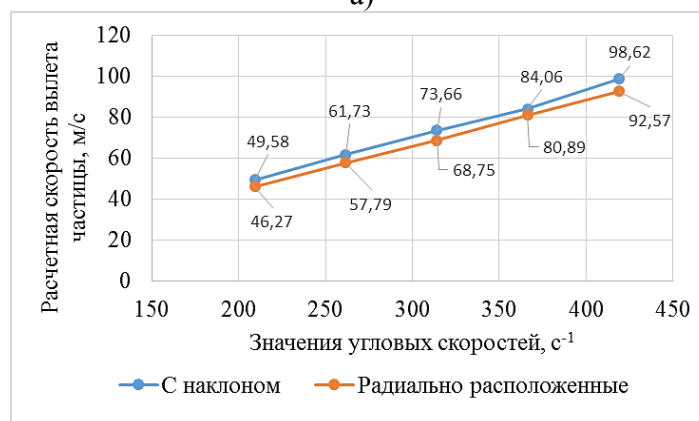
$\omega$ , построен график, изображенный на рисунке 3 б). Для построения кривых графика были произведены расчеты значений точек по формулам (1), (4), (5), (8), (9). Сначала были определены значения переносных  $V_{\text{окр}}$  и относительных  $V_{\text{отн}}$  скоростей по формулам (1), (4), (8), затем по формулам (5) и (9) – значения скоростей вылета.

На нижней кривой показаны значения, рассчитанные для первого случая модификации измельчителя; на верхней кривой – значения для второго случая с наклонными ударными элементами ротора.

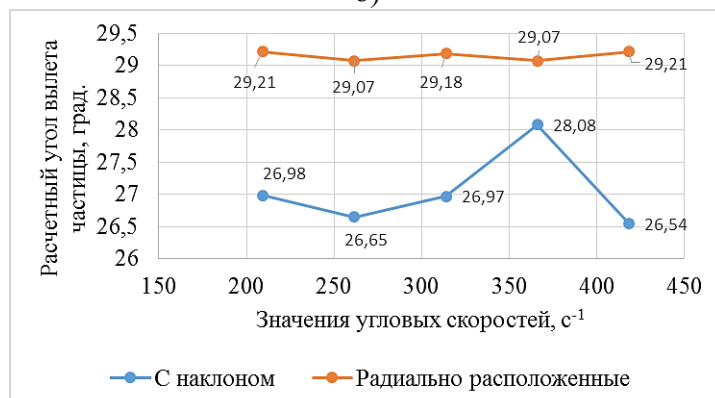
Анализируя полученные кривые, видим, что на всех интервалах угловых скоростей значения скоростей вылета для наклоненных вперед ударных элементов выше, чем для радиально расположенных ударных элементов. Максимальная разница значений скоростей  $V$  составляет 6 % для  $\omega_5 = 418,67$  с<sup>-1</sup>; минимальная разница 3,8 % для  $\omega_4 = 366,3$  с<sup>-1</sup>. Такое расхождение можно объяснить, используя схему для определения скоростей и углов вылета измельчаемых частиц с поверхности ударного элемента (рисунок 2). Необходимо отметить, что для обоих случаев переносная скорость  $V_{\text{окр}}$  при вылете частицы с поверхности ударного элемента будет одинакова. Однако величина значений относительных скоростей  $V_{\text{отн}}$  для второго случая будет меньше, чем для первого. Т.е. скорость движения измельчаемой частицы по поверхности ударного элемента, имеющего наклон вперед, будет меньше, чем при движении по радиально расположенному ударному элементу. На рисунке 2 видно, что вектор относительной скорости  $V_{\text{отн}}$  имеет наклон вперед под углом  $\phi$ , который образуется за счет поворота ударного элемента на угол  $\gamma$ . При этом получившийся параллелограмм вытягивается, а его диагональ, на которой показан вектор скорости вылета частицы  $V$ , удлиняется. Данное утверждение можно проверить, построив планы скоростей для движущейся частицы в момент вылета ее с поверхности ударного элемента. Получаем увеличение скоростей вылета во всем диапазоне исследуемых угловых скоростей для наклонного ударного элемента, а, следовательно, увеличение скоростей ударного нагружения, что в конечном итоге, приводит к повышению эффективности процесса измельчения.



а)



б)



в)

**Рисунок 3 – Зависимости влияния угловой скорости вращения ротора на время движения, скорости и углы вылета частицы с поверхности ударного элемента**

а) зависимость влияния угловой скорости вращения ротора на величину расчетного времени движения частицы по поверхности ударного элемента; б) зависимость влияния угловой скорости вращения ротора на величину расчетной скорости вылета частицы; в) зависимость влияния угловой скорости вращения ротора на величину расчетного угла вылета частицы

Величина относительной скорости движения частицы  $V_{отн}$  оказывает значительное влияние на угол ее вылета. Это наглядно подтверждается графиками на рисунке 3 в), где изображена

зависимость влияния угловой скорости ротора на величину углов вылета частицы. Для расчета значений углов вылета использованы формулы (6) и (10).

На верхней кривой показаны значения углов вылета измельчаемой частицы для ударного элемента, имеющего радиальное расположение на роторе, на нижней кривой – значения углов вылета частицы для ударного элемента, имеющего наклон в сторону вращения на угол  $\gamma = 10^\circ$ .

Анализируя полученные кривые, видим, что при угловой скорости  $\omega_4 = 366,3 \text{ с}^{-1}$  наблюдается минимальная разница между углами вылета частицы  $\alpha$  для двух рассматриваемых случаев, которая составляет 4 %. Максимальная разница углов вылета  $\alpha$  на верхней кривой составляет 1,5 %, а минимальная разница – 1,1 %. В этом случае можем судить о том, что при изменении угловой скорости  $\omega$  значения углов вылета  $\alpha$  изменяются в очень узком пределе. Т.е. изменение величины относительной  $V_{\text{отн}}$  и переносной  $V_{\text{окр}}$  скоростей движения частицы не оказывают особое влияние на угол ее вылета  $\alpha$ . Это происходит потому, что относительная  $V_{\text{отн}}$  и переносная  $V_{\text{окр}}$  скорости с увеличением угловой скорости ротора  $\omega$  изменяются (увеличиваются) синхронно.

В случае с ударным элементом, имеющим наклон по направлению вращения ротора минимальная разница углов вылета частицы  $\alpha$  составит 0,1 %, а максимальная 5,5 %. В точке со значением  $\omega_4 = 366,3 \text{ с}^{-1}$ , угол вылета максимален и составил  $\alpha = 28,08^\circ$ . На третьем интервале угловых скоростей  $\omega$  видим подъем линии кривой. Это связано с увеличением на этом интервале относительной скорости  $V_{\text{отн}}$  движения частицы. Причем разница между значениями относительных скоростей для сравниваемых вариантов расположения ударных элементов на роторе при  $\omega_3 = 314 \text{ с}^{-1}$  составляет 0,3 %, при  $\omega_4 = 366,3 \text{ с}^{-1}$  – 1,1 %. Т.е. в данных точках величины относительной скорости близки друг к другу для рассматриваемых случаев. Для точки  $\omega_3 = 314 \text{ с}^{-1}$  разница в относительных скоростях движения  $V_{\text{отн}}$  минимальна, но на графиках рисунка 3 в) видно, что не происходит резкого увеличения угла вылета  $\alpha$ , а происходит постепенное его увеличение до достижения угловой скорости ротора значения  $\omega_4 = 366,3 \text{ с}^{-1}$ .

Если посмотреть на кривые рисунка 3 б), то в точке  $\omega_4 = 366,3 \text{ с}^{-1}$  увидим некоторое сближение точек скоростей вылета  $V$ . Это связано с минимальной разницей относительных скоростей  $V_{\text{отн}}$  движения частицы для данного значения угловой скорости в рассматриваемых случаях.

В случае с наклонным ударным элементом при увеличении угловой скорости  $\omega$  ротора не происходит синхронного увеличения значений относительной  $V_{\text{отн}}$  и переносной  $V_{\text{окр}}$  скоростей.

В точке  $\omega_4 = 366,3 \text{ с}^{-1}$  рост значения относительной скорости  $V_{\text{отн}}$  будет опережать рост значений окружной  $V_{\text{окр}}$ . Увеличение значений относительной скорости  $V_{\text{отн}}$  движения частицы приведет к увеличению значения центростремительного ускорения, а это, в свою очередь – к увеличению центробежной силы инерции, что дает возможность повысить эффективность процесса измельчения. Изменяя угол наклона  $\gamma$  ударных элементов, можно добиться необходимых углов вылета  $\alpha$  измельчаемых частиц, при которых обеспечивается прямой угол встречи частиц с поверхностью отбойных элементов, установленных в корпусе ударно-центробежного измельчителя.

Изменение угловой скорости в пределах от  $\omega_1 = 209,3 \text{ с}^{-1}$  до  $\omega_5 = 418,67 \text{ с}^{-1}$  приводит к незначительным колебаниям углов вылета частицы  $\alpha$  в случае с радиально расположенными ударными элементами на роторе ударно-центробежного измельчителя. В случае наклонного расположения ударных элементов в направлении вращения ротора наблюдается изменение углов вылета частицы  $\alpha$ , что дает дополнительную возможность оказывать положительное влияние на эффективность процесса измельчения.

### Выводы.

1. Разработана конструктивная схема ударно-центробежного измельчителя фуражного зерна, отличительной особенностью которого является то, что разрушение зернового материала происходит при ударе об отбойные элементы частицы, слетающей с поверхности плоских ударных элементов.

2. Конструктивной особенностью предложенного ударно-центробежного измельчителя является то, что ударные элементы на роторе расположены под углом  $\gamma = 10^\circ$  по направлению вращения ротора. Для классификации продуктов помола в конструкции измельчителя предусмотрено сито.

3. Предложены зависимости (5) и (6), при помощи которых можно определять скорости  $V$  и углы вылета измельчаемой частицы  $\alpha$  с поверхности плоского ударного элемента, который имеет радиальное расположение на роторе.



4. При помощи зависимостей (9) и (10) можно рассчитывать скорости  $V$  и углы вылета  $\alpha$  измельчаемой частицы с поверхности плоского ударного элемента, расположенного под углом  $\gamma$  на роторе по направлению его вращения.

5. Анализ зависимостей (5) и (9) показал, что при повороте плоского ударного элемента на угол  $\gamma = 10^\circ$  по направлению вращения ротора, скорость вылета  $V$  измельчаемой частицы увеличилась на 6 %, что приведет к повышению эффективности процесса измельчения.

6. При анализе зависимости (6) было отмечено, что в случае с радиально установленным на роторе плоском ударном элементе углы вылета  $\alpha$  измельчаемой частицы колебались в пределах 1,5 %, что, в свою очередь, не дает большой возможности оказывать влияние на процесс измельчения при изменении скорости вращения  $\omega$  ротора.

7. В результате анализа зависимости (10), установлено, что для плоского ударного элемента, расположенного на роторе под углом  $\gamma = 10^\circ$  по направлению его вращения, значения углов вылета колебались в пределах 5,5 % – это дает возможность оказывать положительное влияние на процесс измельчения при изменении угловой скорости вращения ротора  $\omega$ .

#### Список используемой литературы

1. Сыроватка В.И., Демин А.В., Джалилов А.Х. и др. Механизация приготовления кормов: Справочник Под общ. ред. В.И. Сыроватка. М.: Агропромиздат, 1985.

2. Муханов Н.В. Марченко С.А., Воронков В.В., Шевяков А.Н. Рециркуляционная зерносушилка бункерного типа // Сельский механизатор. 2018. № 3. С. 26-27.

3. Gock E., Kurrer K. E. Eccentric vibratory mills – theory and practice // Powder Technology. 105. 2009. P. 302-310.

4. Круппин А.В., Абалихин А.М., Боброва Т.С. Анализ технических средств для измельчения фуражного зерна // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного раз-

вития АПК России: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. Иваново: ИГСХА, 2017. С. 96-99.

5. Патент 66229 РФ, МПК B02C 13/14. Измельчитель фуражного зерна / М.Ю. Колобов, В.Б. Лапшин, А.М. Абалихин, А.М. Баусов; № 2007113334/22; заявл. 09.04.2007; опубл. 10.09.2007. Бюл. № 25.

6. Лачуга Ю. Ф., Ксендзов В. А. Теоретическая механика: учебник для студ. вузов / 2-е изд., испр. и доп. М.: КолосС, 2005.

#### References

1. Syrovatka V.I., Demin A.V., Dzhililov A.Kh. i dr. Mekhanizatsiya prigotovleniya kormov: Spravochnik / Pod obshch. red. V.I. Syrovatka. M.: Agropromizdat, 1985.

2. Mukhanov N.V., Marchenko S.A., Voronkov V.V., Shevyakov A.N. Retsirkulyatsionnaya zernosushilka bunkernogo tipa // Selskiy mekhanizator. 2018. № 3. S. 26-27.

3. Gock, E. Eccentric vibratory mills – theory and practice / E. Gock, K. E. Kurrer // Powder Technology. 105. 2009. P. 302–310.

4. Krupin A.V., Abalikhin A.M. Bobrova T.S. Analiz tekhnicheskikh sredstv dlya izmelcheniya furazhnogo zerna / A.M. Abalikhin, // Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii: materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 100-letiyu akademika D.K. Belyaeva. Ivanovo: IGSKHA, 2017. S. 96-99.

5. Patent 66229 RF, MPK B02C 13/14. Izmelchitel furazhnogo zerna / M.Yu. Kolobov, V.B. Lapshin, A.M. Abalikhin, A.M. Bausov № 2007113334/22; zayavl. 09.04.2007; opubl. 10.09.2007. Byul. № 25.

6. Lachuga Yu. F., Ksendzov V. A. Teoreticheskaya mekhanika: uchebnik dlya stud. vuzov / 2-e izd., ispr. i dop. M.: KolosS, 2005.

**ПАРАМЕТРЫ ТРАЕКТОРИИ ЗЕРНОВКИ ПОСЛЕ КАСАНИЯ РЕШЕТА  
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ****Николаев В.А.,** ФГБОУ ВО Ярославский ТУ

Основным недостатком зерноочистительных машин с прямоугольными решётами является ограниченная пропускная способность, обусловленная логическим противоречием. Оно заключается в том, что по мере прохода сквозь решето количество очищаемого материала на решете уменьшается, а ширина решета остаётся неизменной. Для преодоления этого противоречия предложена зерноочистительная машина с решетом, представляющим перевёрнутый усечённый конус, который совершает вертикальные колебания. Сначала определены параметры траектории зерновки после первого касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины, когда решето находится в нижнем положении, а затем, когда решето находится в верхнем положении. При этом рассмотрены два варианта траектории зерновки, когда траектория зерновки после её столкновения с решетом находится в вертикальной плоскости, проходящей через вектор скорости и когда траектория зерновки после её столкновения с решетом находится в вертикальной плоскости, проходящей через вектор суммарной силы. В результате анализа траектории зерновки после первого касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины определены параметры этого взаимодействия. Выявлены конкретные значения параметров, в частности, совокупная скорость зерновки в момент её столкновения с решетом, угол между вектором скорости зерновки после отражения от решета и горизонталью, время взлёта зерновки над решетом после падения на него, дальность полёта зерновки над решетом после падения. На основании анализа сделан вывод: чтобы сепарация зерна была интенсивной, решето должно перемещаться вниз с ускорением, близким к ускорению свободного падения.

**Ключевые слова:** зерноочистительная машина, перевёрнутый усечённый конус, вертикально колеблющееся решето, траектория зерновки, взаимодействие зерновки с решетом, параметры траектории зерновки.

**Для цитирования:** Николаев В.А. Параметры траектории зерновки после касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С.71-76.

**Введение.** Большая часть зерноочистительных машин оснащена прямоугольными решётами. Решётному стану обычно придают колебания условно параллельные поверхностям решёт. Перемещение частицы при таких колебаниях решета подробно теоретически и экспериментально исследованы [1, с. 242-244; 2, с. 345-347]. Основным недостатком этих зерноочистительных машин является ограниченная пропускная способность, обусловленная логическим противоречием. Оно заключается в том, что количество очищаемого материала на решете уменьшается, а ширина решета остаётся неизменной.

Чтобы повысить эффективность работы предложена зерноочистительная машина с решетом, представляющим перевёрнутый усечённый конус, совершающий вертикальные колебания [3, с. 1-20]. Взаимодействие зерновки с вертикально колеблющимся решетом не исследовано и вызывает теоретический и практический интерес. В результате анализа первого взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом определены параметры этого взаимодействия [4, с. 92-102]. Вызывает теоретический и практический интерес траектория зерновки после первого касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины.

**Цель исследования.** Целью исследования является теоретическое определение траектории зерновки после первого касания вертикально колеблющегося решета полуавтоматической зерноочистительной машины.

**Метод исследования.** Анализ взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом.

**Результаты исследования.** Допустим, что на вертикально колеблющемся решете происходит очистка от примесей зерновок тритикале «Торнадо». Средний размер зерновок тритикале «Торнадо»  $2 \times 3 \times 8$  мм. Масса зерновки 0,03 г или  $m = 3 \cdot 10^{-5}$  кг. Через кольцевую щель между конусом бункера и стенкой бункера зерновка падает на решето.

Рассмотрим отражение зерновки от решета и выявим траекторию зерновки после касания решета, когда оно находится в нижнем положении. Так как очищают высушенное зерно, то оно не является идеально жёстким объектом и обладает значительной упругостью. Кроме того, решето также обладает упругостью. Однако упругость решета является трудноучитываемым фактором, зависящим от материала решета, его толщины, способа крепления к остову решёт и других факторов. Поэтому в расчётах примем решето абсолютно жёстким.

После столкновения упругого объекта с абсолютно жёстким объектом часть начальной энергии  $E_n$  упругого объекта переходит в теплоту, а другая часть – в кинетическую энергию  $E_k$ . Доля кинетической энергии характеризует упругость объекта. Коэффициент упругости  $k = \frac{E_k}{E_n}$ .

Когда зерновка выпадает из щели бункера на решето, находящееся в нижнем положении, она

обладает начальной потенциальной энергией

$$E_{nh} = mgh_{max},$$

где  $m$  – масса зерновки,  $m = 3 \cdot 10^{-5}$  кг;  $h_{max}$  – высота падения зерновки, когда решето находится в нижнем положении,  $h_{max} = 50$  мм [5, с. 156-162].

После столкновения с решетом часть этой энергии переходит в кинетическую энергию, и зерновка взлетает на некоторую высоту  $h_{kh}$  над решетом, приобретая конечную потенциальную энергию

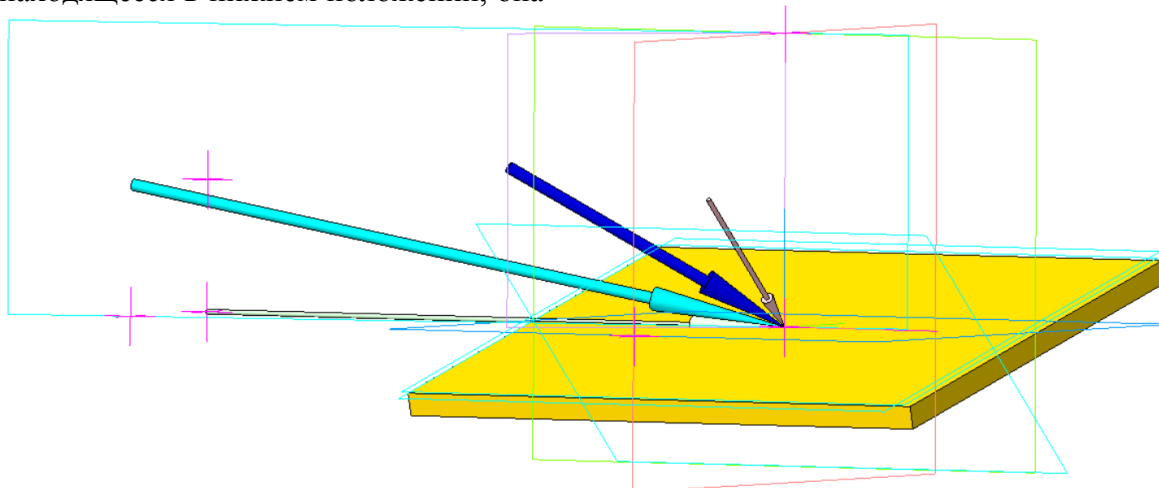
$$E_{kh} = mgh_{kh}.$$

Поэтому, если бы зерновка падала на решето вертикально, коэффициент упругости

$$k = \frac{E_{kh}}{E_{nh}} = \frac{mgh_{kh}}{mgh_{max}} = \frac{h_{kh}}{h_{max}}.$$

$$\text{Отсюда } h_{kh} = kh_{max}. \quad (1)$$

Величина коэффициента упругости зерновки при её столкновении с абсолютно жёстким объектом варьируется в широких пределах и при стандартной влажности 14 % зависит от вида и сорта зерна, положения зерновки в момент столкновения. Её в каждом конкретном случае следует определять экспериментальным путём. Зерновку тритикале «Торнадо» отпускали с высоты и опытным путём определяли коэффициент упругости. Установлено, что коэффициент упругости зерновки варьируется в очень широких пределах, от 0,015 до 0,1, в зависимости от положения зерновки в момент её столкновения со стальным листом. Так как поток воздуха направляет продольную ось зерновки параллельно решету, наиболее вероятным является её столкновение с решетом боковой поверхностью. При этом пределы варьирования коэффициента упругости зерновки сужаются: от 0,03 до 0,05. Примем  $k = 0,05$ .



**Рисунок 1 – Определение совокупной скорости зерновки в момент её столкновения с решетом, когда оно находится в нижнем положении**

Совокупную скорость зерновки  $v_{3н}$  в момент её столкновения с решетом (рисунок 1, голубой вектор) получим путём сложения в пространстве скорости  $v_{т+п}$ , обусловленной действием силы тяжести зерновки, потока воздуха (розовый вектор), и составляющей скорости зерновки  $v_j$ , обусловленной силой её инерции (светло-зелёный вектор). Вектор совокупной скорости зерновки  $v_{3н}$  в момент её столкновения с решетом не совпадает с вектором суммарной силы  $F_{\Sigma}$  (синий вектор).

Зерновка падает на решето не вертикально, а под некоторым углом, обладая количеством движения  $mv_{3н}$ . Из построения угол отклонения вектора совокупной скорости зерновки от радиального направления  $\nu = 77,62^\circ$ , от горизонтали тангенциального направления, соответ-

ственно, на  $12,38^\circ$ , а от горизонтали в вертикальной плоскости –  $\mu = 11,06^\circ$ . Так как масса зерновки после столкновения не изменяется, а решето полагаем абсолютно жёстким, скорость зерновки после отражения от решета  $v_{3но} = kv_{3н}$ ; (2)  $v_{3но} = 0,05 \cdot 6 = 0,3 \text{ м/с}$ .

Если допустить край решета сплошным, без отверстий, а угол падения зерновки равен углу её отражения от решета, то угол между  $v_{3н}$  (голубой вектор) и плоскостью решета  $14,13^\circ$  (рисунок 2). Нанесём  $v_{3но}$  (красный вектор) в плоскости падения зерновки на решето под углом  $14,13^\circ$ . Тогда угол между вектором  $v_{3но}$  и горизонталью  $\chi = 17,18^\circ$ . Он несколько больше угла между вектором  $v_{3но}$  и плоскостью решета, так как решето имеет уклон.

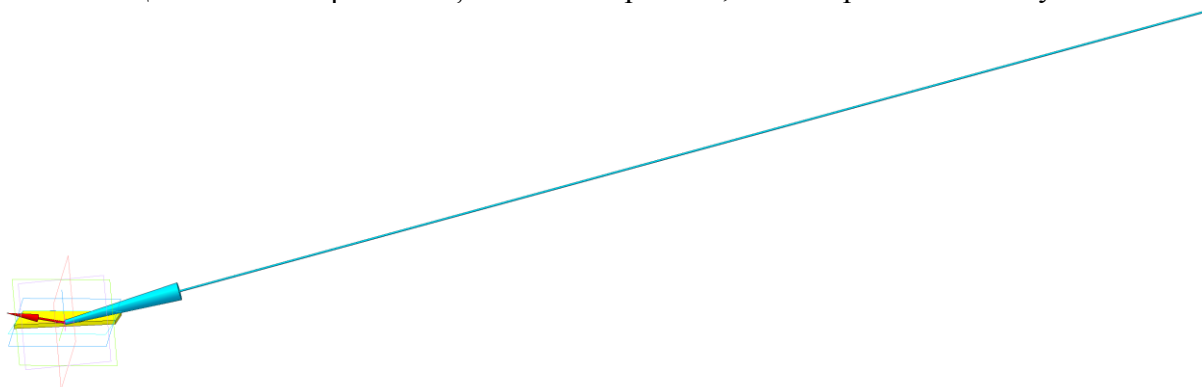


Рисунок 2 – Определение угла между вектором скорости зерновки после отражения от решета и горизонталью, когда решето находится в нижнем положении

Траекторию зерновки после её столкновения с решетом сложно предвидеть, так как она зависит от множества факторов. Рассмотрим два варианта:

а) траектория зерновки после её столкновения с решетом находится в вертикальной плоскости, проходящей через вектор скорости  $v_{3но}$ ;

б) траектория зерновки после её столкновения с решетом находится в вертикальной плоскости, проходящей через вектор суммарной силы  $F_{\Sigma}$ .

Замедление зерновки при взлёте соответствует ускорению свободного падения, поэтому время взлёта можно определить из зависимости

$$h_{кн} = \frac{g\tau_{н}^2}{2}.$$

Из формулы  $1h_{кн} = 0,05 \cdot 50 = 2,5 \text{ мм}$ . С момента отражения от решета зерновку можно рассматривать как объект, пущенный под углом к горизонту со скоростью  $v_{3но} = 0,3 \text{ м/сек}$ .

Отсюда время взлёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в нижнем положении,

$$\tau_{нв} = \sqrt{\frac{2h_{кн}}{g}}. \quad (3)$$

$$\tau_{нв} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,0025}{9,8}} = 0,0225 \text{ с}.$$

Если пренебречь сопротивлением воздуха и допустить, что время взлёта зерновки равно времени её падения, то дальность полёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в нижнем положении, если б оно было горизонтальным,

$$l_{г} = v_{3но} \cos \chi 2\tau_{нв},$$

где  $\chi$  – угол между вектором  $v_{3но}$  и горизонталью.

$$l_{г} = 0,3 \cdot \cos 17,18^\circ \cdot 2 \cdot 0,0225 = 0,0135 \cdot 0,9638 = 0,013 \text{ м} = 13 \text{ мм}.$$



Из рисунка 2 угол подъёма решета по траектории «а» приблизительно  $3^\circ$ , то есть решето в плоскости вектора будет наклонено к горизонту под углом  $\alpha'_h = 15 - 3 = 12^\circ$ . Его подъём на расстоянии 13 мм составит  $h = 13 \cdot \sin 3^\circ \approx 0,6$  мм. Время падения зерновки

$$\tau_{hp} = \sqrt{\frac{2(h_{kh} - \Delta h)}{g}}; \quad (4)$$

$$\tau_{hp} = \sqrt{\frac{2(0,0025 - 0,0006)}{9,8}} \approx 0,0197 \text{ с.}$$

Дальность полёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в нижнем положении,

$$l_h = v_{zh0} \cos \chi (\tau_{hv} + \tau_{hp}); \quad (5)$$

$$l_h = 0,3 \cdot \cos 17,18^\circ (0,0225 + 0,0197) \approx 0,012 \text{ м.}$$

Из рисунка 1, временно отсекая часть чертежа по плоскости действия силы  $F_\Sigma$ , определим угол подъёма решета по траектории «б», приблизительно  $9,8^\circ$ . Его подъём на расстоянии 13 мм составит  $\Delta h = 13 \cdot \sin 9,8^\circ \approx 2$  мм. Время падения зерновки

$$\tau_{hp} = \sqrt{\frac{2(0,0025 - 0,002)}{9,8}} \approx 0,01 \text{ с.}$$

Дальность полёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в нижнем положении,

$$l_h = v_{zh0} \cos \chi \cos(\nu - \theta) (\tau_{hv} + \tau_{hp}), \quad (6)$$

где  $\chi$  – угол между вектором  $v_{zh0}$  и горизонталью;  $\nu$  – угол отклонения совокупной скорости зерновки от радиального направления;  $\theta$  – угол отклонения суммарной силы от радиального

направления.

$$l_h = 0,3 \cdot \cos 17,18^\circ \cos(77,62^\circ - 36,3^\circ) (0,0225 + 0,01) \approx 0,0075 \text{ м.}$$

Ввиду небольшой скорости зерновки  $v_{zh0}$  после первого отражения от решета повторного отражения зерновки от решета не произойдёт. Расчёты даны для неподвижного решета, так как в момент касания решето находилось в нижнем положении. После первого отражения зерновка взлетит, а затем будет падать на равномерно поднимающееся решето. При этом дальность полёта зерновки над решетом, после падения на него, уменьшится. Расчётный радиус, на котором происходит падение зерновки на решето  $r_{\pi} = 0,9$  м, а наружный радиус решета малых примесей 1 м. Разность наружного радиуса решета малых примесей и расчётного радиуса, на котором происходит падение зерновки на решето,  $\Delta r = 100$  мм [5, с. 156-162]. Следовательно, если зерновка касается решета в момент, когда оно находится в нижнем положении, при любой её траектории она не вылетит за пределы решета малых примесей в отходы.

Рассмотрим траекторию зерновки после касания решета, когда оно находится в верхнем положении. На рисунке 3 определили совокупную скорость зерновки  $v_{zv}$  (голубой вектор) в момент её столкновения с решетом, когда оно находится в верхнем положении, путём сложения в пространстве скорости  $v_{t+п}$ , обусловленной действием силы тяжести зерновки, потока воздуха (розовый вектор), и составляющей скорости зерновки  $v_j$ , обусловленной силой её инерции (светло-зелёный вектор).

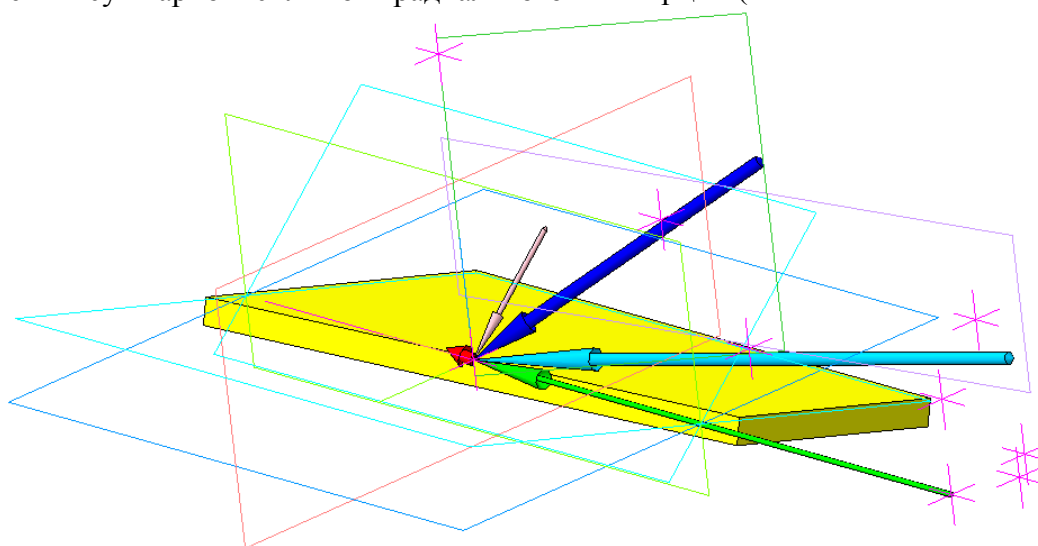


Рисунок 3 – Определение совокупной скорости зерновки в момент её столкновения с решетом, когда оно находится в верхнем положении

Из расчётов в [4, с. 92-102] скорость  $v_{т+п} = 1,18$  м/с,  $v_j = 5,14$  м/с,  $v_{зв} = 5,27$  м/с. Из построения угол отклонения совокупной скорости зерновки от радиального направления  $\nu = 77,06^\circ$ , от горизонтали тангенциального направления, соответственно, на  $12,54^\circ$ , а от горизонтали в вертикальной плоскости –  $\mu = 8,47^\circ$ . Из формулы 2 скорость зерновки после первого отражения от решета

$$v_{зв0} = 0,05 \cdot 5,27 = 0,26 \text{ м/с.}$$

Если допустить, что край решета сплошной, а угол падения зерновки равен углу её отражения от решета, то угол между  $v_{зв}$  (голубой вектор) и плоскостью решета  $11^\circ$ . Нанесём  $v_{зв0}$  (красный вектор) в плоскости падения зерновки на решето под углом  $11^\circ$ . Тогда угол между вектором  $v_{зв0}$  и горизонталью  $\chi = 13,43^\circ$ .

Вектор совокупной скорости зерновки  $v_{зв}$  в момент её столкновения с решетом также не совпадает с направлением суммарной силы  $F_\Sigma = 27,6 \cdot 10^{-4}$  Н (синий вектор). Угол отклонения суммарной силы от радиального направления  $\theta_B = 38,4^\circ$ . Рассмотрим два варианта траектории зерновки после её столкновения с решетом. Из формулы 1

$$h_{кв} = 0,05 \cdot 30 = 1,5 \text{ мм.}$$

Из формулы 3 время взлёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в верхнем положении,

$$\tau_{вв} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,0015}{9,8}} = 0,0175 \text{ с.}$$

Если пренебречь сопротивлением воздуха и допустить, что время взлёта зерновки равно времени её падения, то дальность полёта зерновки над решетом, если бы оно было горизонтальным, после падения на него, когда решето находится в верхнем положении,

$$l_\Gamma = v_{зв0} \cos \chi 2\tau_{ав},$$

где  $\chi$  – угол между вектором  $v_{зв0}$  и горизонталью.

$$l_\Gamma = 0,26 \cdot \cos 13,43^\circ \cdot 2 \cdot 0,0175 = 0,0089 \text{ м} \approx 9 \text{ мм.}$$

Из рисунка 3 угол подъёма решета по траектории «а» приблизительно  $2,43^\circ$ , то есть решето в плоскости вектора будет наклонено к горизонтали под углом

$$\alpha'_B = 15 - 2,43 = 12,57^\circ.$$

Его подъём на расстоянии 13 мм составит  $\Delta h = 9 \cdot \sin 2,43^\circ \approx 0,34$  мм. Время падения зерновки определяем по формуле 4:

$$\tau_{вп} = \sqrt{\frac{2(h_{кв} - \Delta h)}{g}};$$

$$\sqrt{\frac{2(0,0015 - 0,00034)}{9,8}} \approx 0,0154 \text{ с.}$$

Дальность полёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в верхнем положении, (формула 5):

$$l_B = v_{зв0} \cos \chi (\tau_{вв} + \tau_{вп});$$

$$l_B = 0,26 \cdot \cos 13,43^\circ (0,0175 + 0,0154) \approx 0,0078 \text{ м.}$$

Из рисунка 3, временно отсекая часть чертежа по плоскости действия силы  $F_\Sigma$ , определим угол подъёма решета по траектории «б». Он приблизительно  $10,4^\circ$ . Его подъём на расстоянии 9 мм составит  $\Delta h = 9 \cdot \sin 10,4^\circ \approx 1,5$  мм. Время падения зерновки

$$\tau_{вп} = \sqrt{\frac{2(0,0015 - 0,0015)}{9,8}} = 0 \text{ с.}$$

Следовательно, зерновка, перемещаясь по этой траектории, будет только взлетать, пока не коснётся решета. Дальность полёта зерновки над решетом после падения на него, когда решето находится в верхнем положении, определяем по формуле 6:

$$l_B = v_{зв0} \cos \chi \cos(\nu - \theta)(\tau_{вв} + \tau_{вп}),$$

где  $\chi$  – угол между вектором  $v_{зв0}$  и горизонталью;  $\nu$  – угол отклонения совокупной скорости зерновки от радиального направления;  $\theta$  – угол отклонения суммарной силы от радиального направления.

$$l_B = 0,26 \cdot \cos 13,43^\circ \cos(77,06^\circ - 38,4^\circ)(0,0175 + 0) \approx 0,0036 \text{ м.}$$

**Вывод.** Ввиду небольшой скорости зерновки  $v_{зв0}$  после первого отражения от решета, повторного отражения зерновки от решета не произойдёт. Чтобы сепарация зерна была интенсивной, решето должно перемещаться вниз с ускорением, близким к ускорению свободного падения. При этом зерновка, вертикальная составляющая ускорения которой равна ускорению свободного падения, будет догонять решето. В связи с малым временем падения вероят-

ность встречи зерновки и решета, когда оно перемещается вниз, невелика. Поэтому рассматривать ситуацию касания зерновки и решета при его перемещении вниз нецелесообразно. Это тем более не имеет смысла, так как касание зерновкой решета при его перемещении вниз будет мягким. Значительно более жёстким будет встреча зерновки и решета при его перемещении вверх, так как зерновка и решето будут перемещаться навстречу.

#### **Список используемой литературы**

1. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчёт. Под. ред. Б.Г. Турбина. Л.: «Машиностроение», 1967.
2. Клёнин Н.И., Киселёв С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2008.
3. Николаев В.А. Патент РФ №2623473. Полуавтоматическая зерноочистительная машина. Заявка № 2016108555; заявл. 23.04.2015; опубл. 20.06.2017, бюл. № 18.
4. Николаев В.А. Определение параметров траектории зерновки при её падении на решето полуавтоматической зерноочистительной ма-

шины // Аграрный вестник Верхневолжья. № 4. 2019. С. 92-102.

5. Николаев В.А., Кряклина И.В. Очистка зерна от примесей и его предварительная сушка. Ярославль: Изд-во ФГОУ ВО ЯГСХА, 2017.

#### **References**

1. Selskokhozyaystvennyye mashiny. Teoriya i tekhnologicheskiy raschet. Pod. Red. B.G. Turbina. L.: «Mashinostroenie», 1967.
2. Klenin N.I., Kiselev S.N., Levshin A.G. Selskokhozyaystvennyye mashiny. M.: KolosS, 2008.
3. Nikolaev V.A. Patent RF №2623473. Poluavtomaticheskaya zernoochistitelnaya mashina. Zayavka №2016108555; zayavl. 23.04.2015; opubl. 20.06.2017, byul. №18.
4. Nikolaev V.A. Opredelenie parametrov traektorii zernovki pri ee padenii na reshetu poluavtomaticheskoy zernoochistitelnoy mashiny // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. №4. 2019. S. 92-102.
5. Nikolaev V.A., Kryaklina I.V. Ochistka zerna ot primesey i ego predvaritelnaya sushka. Yaroslavl. Izd-vo FGOU VO YaGSKhA, 2017.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕПАРИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ МОДУЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ И ЛУКА

Дорохов А.С., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;  
Сибирёв А.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;  
Мосяков М.А., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;  
Сазонов Н.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Несмотря на наличие обширных исследований вопроса механизированной послеуборочной обработки корнеплодов и лука, продолжающихся и сегодня, в данной области существуют нерешенные проблемы, которые в большинстве случаев связаны с несовершенством конструкции сепарирующих органов машин послеуборочной обработки. Существующие машины оказывают повреждения на товарную продукцию, в результате взаимодействия корнеплодов и лука между собой, с рабочими органами и комками почвы. Однако наибольший процент повреждений образуется в результате их взаимодействия с рабочими органами сепарирующих машин. В статье представлена конструктивно-технологическая схема модуля для сепарации вороха корнеплодов и луковиц разработанного в федеральном агроинженерном центре ВИМ. С целью определения места наибольшего силового воздействия и проведения последующих мероприятий по устранению данных негативных воздействий в конструкции рассматриваемого модуля были проведены производственные исследования. Разработана методика проведения производственных исследований по оценке влияния рабочих органов на величину повреждения корнеплодов и лука в процессе работы с использованием электронного клубня «Tuber Log». Получены, обработаны и графически представлены результаты исследований силового воздействия рабочих органов модуля, оказывающих влияние на повреждение товарной продукции. Наибольшее силовое воздействие (до 10 Н) на клубень приходится на временной интервал значений от 4 до 6 с, при этом среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации составляют  $\sigma=5,52$  и  $v=26,9$  % соответственно. Определены наиболее «щадящие» силовые воздействия сепарирующих рабочих органов на регистратор данных при значении поступательной скорости движения  $V_{ОВ}=0,8$  м/с, где на протяжении всего технологического процесса создается минимальное силовое воздействие в диапазоне от 2 Н до 4 Н.

**Ключевые слова:** сепарирующий модуль, силовое воздействие, корнеплоды и лук, рабочие органы.

**Для цитирования:** Дорохов А.С., Сибирёв А.В., Мосяков М.А., Сазонов Н.В. Экспериментальные исследования определения силового воздействия сепарирующей поверхности модуля послеуборочной обработки корнеплодов и лука // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 77-84.

**Введение.** Особенностью уборки некоторых видов корнеплодов является способность уборки только лишь по двухфазной технологии, которая предусматривает: выкапывание корнеплодов и лука из почвы и укладывание их в валки; подбор корнеплодов и лука из валков после дозаривания с погрузкой в транспортное

средство [1, с. 78-82; 2, с. 80-85; 3, с. 15-20].

При подборе вороха лука машиной для уборки содержание примесей достигает 44 %, из них 42 % составляют почвенные комки, которые остаются на поверхности почвы после извлечения лука из почвы и не проходят между прутками сепаратора [4; 5, с. 91-108; 6, с. 22-26]. В дальнейшем



при послеуборочной обработке наличие почвенных комков затрудняет процесс сепарации луко-почвенного вороха. Даже незначительное содержание растительных примесей (свободная ботва, сорняки) 2...4 % (по агротехническим требованиям – до 5 %) делает ворох непригодным ни для реализации, ни для хранения [7, с. 1086-1091; 8; 9, с. 4-9].

Повреждение корнеплодов и лукав процессе послеуборочной обработки зависит от многих факторов, главными из которых являются конструкция машин, материал, из которого изготовлены рабочие органы машин и режимы их работы. Не последнюю роль играют физико-механические свойства корнеплодов и лука, агротехники возделывания, структуры почвы, климатические условия.

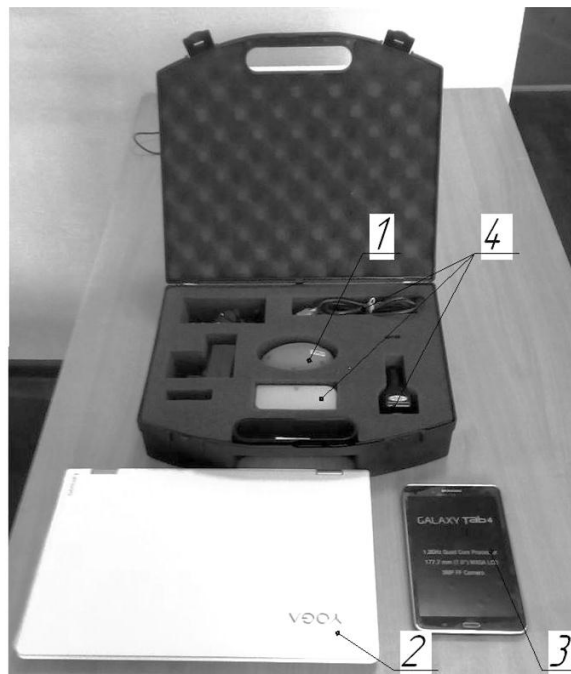
С целью определения места и регистрации величины наибольшего силового воздействия рабочих органов модуля для сепарации на корнеплоды, а также рекомендаций для последующих изменений в конструктивно-технологических параметрах машин были проведены экспериментальные исследования с использо-

ванием программного инструмента электронного клубня «Tuber Log» в производственных условиях агроинженерного центра ВИМ.

**Цель исследований.** Определение силового воздействия рабочих органов сепарирующего модуля, оказывающего влияние на повреждение корнеплодов и лука.

**Материал и методы.** Объектом исследования является процесс сепарации корнеплодов и лука. Использованы методы моделирования с применением программного инструмента «Tuber Log», графически представлены результаты исследований силового воздействия рабочих органов.

**Результаты и их обсуждение.** Программный инструмент «Tuber Log» (рис. 1) включает в себя: регистратор данных 1, выполненный по форме, размеру и плотности в соответствии со стандартным клубнем, персональный 2 или планшетный компьютер 3, с установленным программным обеспечением для обработки зарегистрированных данных повреждений корнеплодов и последующего его анализа, а также вспомогательная аппаратура 4.



**Рисунок 1 – Общий вид программного инструмента «Электронный клубень Tuber Log»:**

1 – регистратор данных; 2 – персональный компьютер; 3 – планшетный компьютер;  
4 – вспомогательная аппаратура

Электронный клубень позволяет фиксировать величину приобретенного ускорения, а также импульс ударной силы от его взаимодействия с рабочим органом.

Исследования по определению мест повреждений на очистителе вороха сепарирующего модуля проводились при различных значениях поступательной скорости  $V_{ОВ}$  движения сепари-

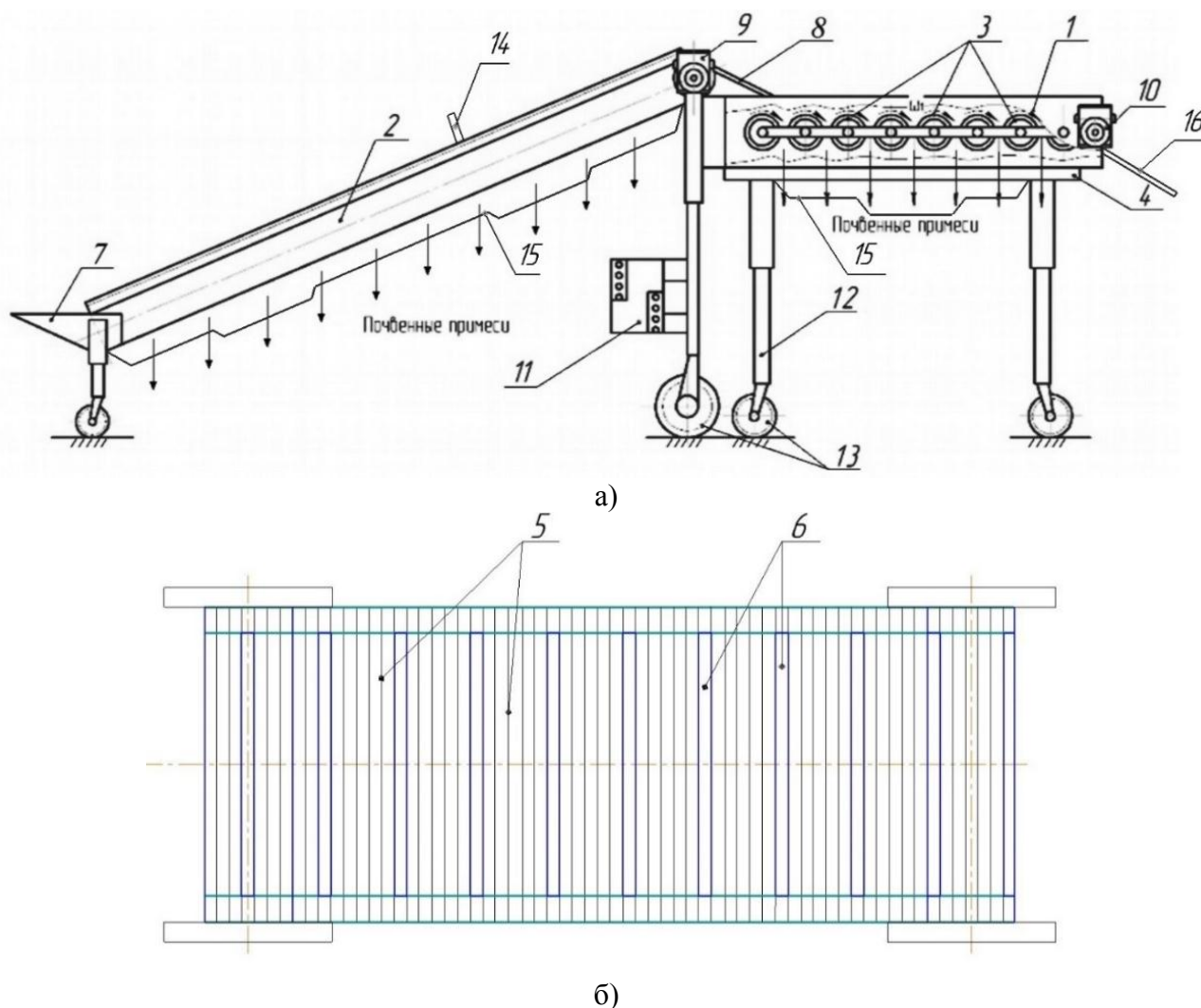
рующего полотна, представляющего собой комбинацию параллельных обрезиненных валцов.

Для фиксации места и момента времени повреждения регистратора данных 1 на сепарирующем модуле был закреплен видеорегистратор марки «Street Storm STR-9970BT WiFi» с разрешением экрана 2304x1296 с углом обзора по диагонали 170°, установленный на лабораторном штативе.

Использование видеофиксации перемещения регистратора данных 1 по поверхности роликового сепаратора обусловлено необходимостью сопоставления временных промежутков,

полученных с видеорегистратора с диаграммами персонального компьютера программного инструмента «Tuber Log», с последующим их наложением с целью определения места наибольшего силового воздействия сепарирующей поверхности на регистратор данных.

Экспериментальные исследования по оценке силового воздействия рабочих органов на корнеплоды и лук проводились на сепарирующем модуле, конструктивное исполнение и принцип работы которого разработан в ФГБНУ ФНАЦ ВИМ (рис. 2) [10].



**Рисунок 2 – Конструктивно-технологическая схема модуля для сепарации вороха корнеплодов и луковиц: а) модуль; б) элеватор**

1 – очиститель вороха; 2 – транспортер питатель; 3 – обрезиненные валцы; 4 – рама; 5 – прутковое полотно; 6 – лопатки; 7 и 8 – приемный и скатный лотки; 9 и 10 – мотор-редукторы; 11 – блок управления; 12 – опорные колеса; 13 – телескопические стойки; 14 – планка толщины слоя вороха лука; 15 – поддоны для примесей; 16 – лоток для перемещения луковиц в сетку или контейнер

Модуль для сепарации вороха корнеплодов и луковиц состоит из очистителя вороха 1 и транспортера питателя 2. Очиститель вороха 1 содержит сепарирующие обрезиненные вальцы 3, размещенные с зазорами параллельно друг другу, выполненные с чередующейся винтовой навивкой и возможностью вращения в сторону схода луковиц. Вальцы 3 установлены на общей раме 4 в горизонтальной плоскости. Транспортер питатель 2 выполнен в виде пруткового полотна 5 из обрезиненных прутков, размещенных с зазорами параллельно друг другу и соединенных между собой прорезиненными ремнями, и содержит приемный 7 и скатный 8 лотки. Прутковое полотно 5 поперек разделено лопатками 6, размещенными на равном расстоянии друг от друга. Лопатки 6 элеватора выполнены из резинотехнического материала и расположены на питающем транспортере 2 с равным шагом  $S = 240$ .

Привод очистителя 1 и транспортера питателя 2 осуществляется от мотор-редукторов 9 и 10 соответственно, позволяющих изменять скорость их движения независимой друг от друга. Управление приводами осуществляется с помощью блока 11. Устройство установлено на опорных колесах 12 с телескопическими стойками 13, позволяющими регулировать высоту установки. Транспортер питатель 2 оборудован регулируемой по высоте планкой 14 толщины слоя вороха лука, поступающего на очиститель вороха 1. Для отвода почвенных примесей под очистителем вороха 1 и транспортером питателе 2 установлены поддоны 15. Отделенные от примесей луковицы по лотку 16, оборудованному мешкодержателями могут поступать как в сетку, так и в контейнер.

Исследования проводились при различных значениях поступательной  $V_{ОВ}$  скорости движения обрезиненных вальцов очистителя вороха (рис 3).



**Рисунок 3 – Общий вид лабораторной установки по определению места и уровня повреждений корнеплодов и лука:**

1 – сепарирующий модуль; 2 – пульт управления; 3 – регистратор данных; 4 – планшетный компьютер

Нижняя граница интервала варьирования поступательной скорости  $V_{ОВ}$  движения обрезиненных вальцов равнялась 0,2 м/с и далее изменялась с шагом 0,2 м/с до предельного значения, равного 1,0 м/с посредством частотного преобразователя пультом управления 3.

Фиксация места и момента времени повреждений регистратора данных 3 осуществлялась посредством видеорегистратора (на рисунке не показан). Использование видеофиксации пере-

мещения регистратора данных 3 по поверхности очистителя вороха обусловлено необходимостью сопоставления временных промежутков, полученных с видеорегистратора с диаграммами персонального компьютера программного инструмента «Tuber Log», с последующим их наложением, с целью определения места наибольшего силового воздействия на электронный клубень 3.

Методика проведения экспериментальных исследований заключается в следующем.

Устанавливали оптимальные значения поступательной  $V_{ОВ}$  скорости движения очистителя вороха, полученные при проведении лабораторных исследований.

Далее производилось включение привода сепарирующей поверхности от пульта управления 2. При установившемся режиме движения обрешиненных вальцов включался видеорегистратор и на поверхность подавался электронный клубень 3. После прохождения электронным клубнем 3 сепарирующей поверхности производилось отключение видеорегистратора пультом управления 2, изменялись исследуемые факторы и эксперимент повторялся в соответствии с выбранным планом проведения исследований.

Измерение исследуемого параметра – силовое воздействие на клубень проводили в четырехкратной повторности, после чего для оценки вариационного ряда пользовались средними величинами массовых измерений. При этом использовали общепринятые в вариационной статистике понятия и элементы, характеризующие вариационный ряд: средняя вариационная –  $\bar{X}$ , среднеквадратическое отклонение –  $\sigma$ , коэффициент вариации –  $v$ .

Каждый из основных элементов определяли по известным формулам вариационной статистики.

Это позволило определить точность экспериментальных данных и установить допустимые пределы, в которых они достаточно надежны.

Для определения количества интервалов ( $K$ ) варьирования значений силового воздействия на клубень воспользуемся эмпирической зависимостью:

$$K = \sqrt{n}, \quad (1)$$

где  $n$  – количество исследуемых луковиц, шт.

В нашем случае получаем:

$$K = \sqrt{100} = 10.$$

Диапазон размаха выборки:

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (2)$$

где  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  – максимальное и минимальное значение исследуемого признака.

Ширина интервала исследуемого признака:

$$D = R/K. \quad (3)$$

Результаты исследований записывались в журнал наблюдений.

Повторность проведения опытов при исследовании влияния технологических параметров очистителя вороха на величину силового воздействия сепарирующего материала является четырехкратной. Графическое отображение результатов исследований по определению силового воздействия представлены на рис. 4.

Используя представленные графические зависимости, можно определить место наибольшего силового воздействия на сепарирующую товарную продукцию, с целью корректировки конструктивных параметров очистителя вороха, а также оптимизации режимных и технологических параметров.

Для этого после определения соответствующего участка по длине сепарирующей поверхности необходимо провести параллельно оси ординат прямую до пересечения с графиком.

По оси абсцисс указано время взаимодействия клубня с сепарирующей поверхностью, по оси ординат – силовое воздействие.

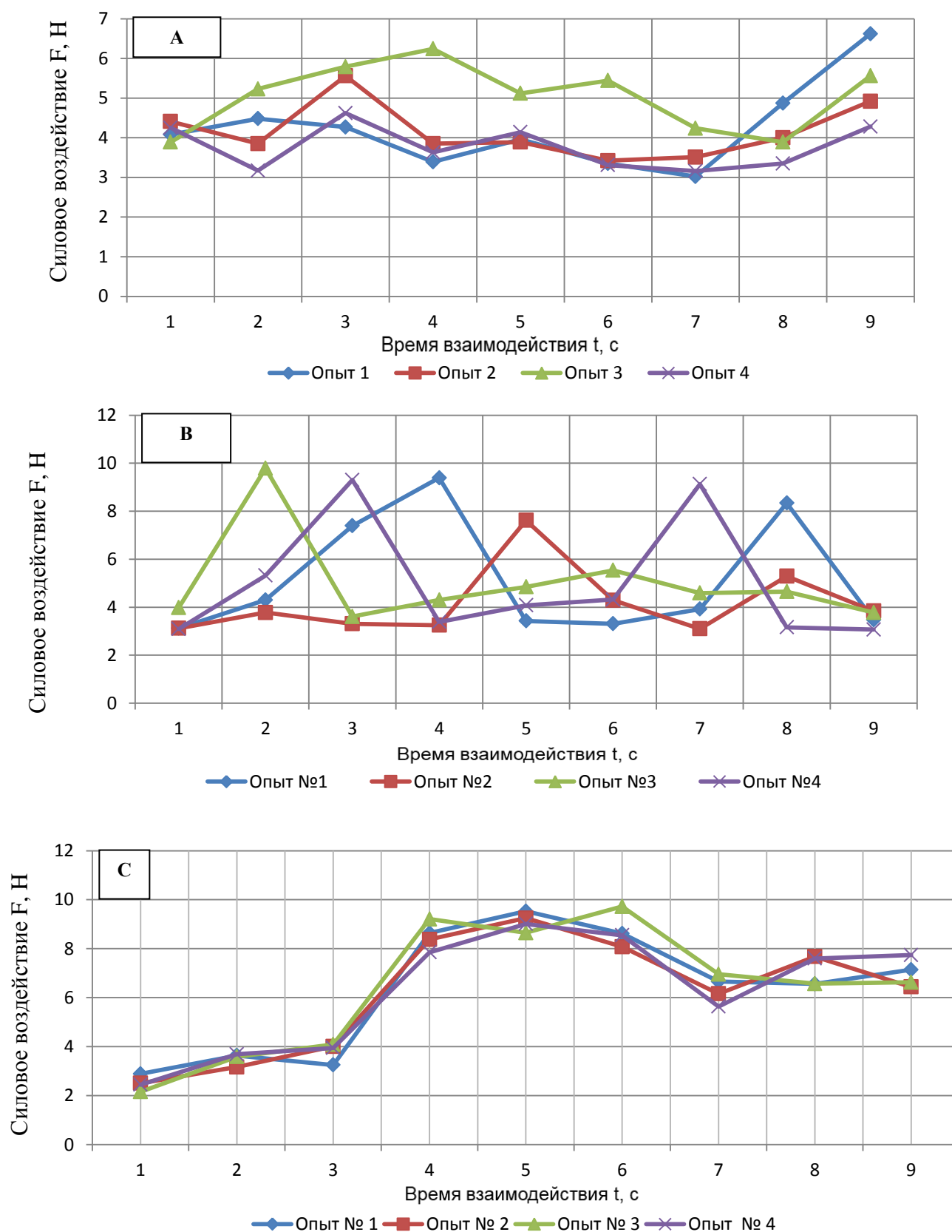
Анализ графических зависимостей (рис. 4), полученных при проведении экспериментальных исследований на сепарирующем модуле позволяет сделать вывод о том, что наибольшие силовые воздействия ( $F = 9,8 \text{ Н}$ ) на клубни происходят при сходе с рабочей поверхности обрешиненных вальцов очистителя вороха при временном интервале 4 – 6 секунд в зависимости от поступательной скорости сепарирующей поверхности, т.е. окружной скорости сепарирующих вальцов.

Данное обстоятельство обусловлено тем, что на сепарирующей поверхности в направлении движения схода товарной продукции происходит уменьшение толщины слоя «почвенной прослойки», оказывающее лимитирующее влияние на силовое воздействие регистратора данных.

Кроме того, измеряемая величина колеблется в широких пределах в зависимости от нахождения клубня на функционирующем элементе (коэффициент вариации –  $v = 26,9 \%$ , среднеквадратическое отклонение –  $\sigma = 5,52$ ).

Сравнительный анализ силового воздействия сепарирующих вальцов на регистратор данных позволяет констатировать, что рабочие органы более интенсивно воздействуют на сепарирующую продукцию в диапазоне от 6 Н до 8 Н.





**Рисунок 4 – Силовое воздействие обрезиненных вальцов очистителя вороха на клубень:**

- А) – поступательная скорость движения обрезиненных вальцов очистителя вороха  $V_{ОВ} = 0,4$  м/с;  
 В) – поступательная скорость движения обрезиненных вальцов очистителя вороха  $V_{ОВ} = 0,6$  м/с;  
 С) – поступательная скорость движения обрезиненных вальцов очистителя вороха  $V_{ОВ} = 0,8$  м/с.

Наиболее «щадящим» силовым воздействием рабочих органов сепарирующего модуля на регистратор данных наблюдается при поступательной скорости движения обрезающих валцов  $V_{ОВ} = 0,8$  м/с, где на протяжении всего технологического процесса сепарации наблюдается минимальное силовое воздействие на продукцию в диапазоне от 2 Н до 4 Н, что составляет 28-31 % от максимального силового воздействия рабочих органов при скоростях движения 0,4 и 0,6 м/с.

Анализ экспериментальных данных позволяет заключить то, что в процессе сепарации клубни взаимодействуют с активными рабочими органами модуля.

Клубни падают с транспортера питателя на очиститель вороха, а затем переходят с одного вальца на другой, что отображают представленные выше графические зависимости.

На перепадах с транспортера питателя на очиститель вороха клубни падают с высоты не более 0,2 м, что соответствует скорости соударения 1,9 м/с и удовлетворяет допустимой скорости соударения клубней с рабочими органами (2,2 м/с).

Скорость соударения клубней, подброшенных обрезающими валцами очистителя вороха, при максимальном значении поступательной скорости движения 0,7 м/с составит не более 2,0 м/с, что является допустимой скоростью соударения клубней с рабочими органами машин для сепарации, обуславливающей выполнение технологического процесса сепарации корнеплодов в соответствии с показателями качества агротехнических требований.

**Выводы.** Таким образом, анализ сравнительных лабораторных исследований силового воздействия рабочих органов машины для сепарации корнеплодов и лука при различных скоростях движения обрезающих валцов очистителя вороха позволяет заключить следующее, что наименьшее силовое воздействие на продукцию осуществляется при среднем значении поступательной скорости движения обрезающих валцов, что обусловлено отсутствием повышенного силового воздействия между рабочей поверхностью функционирующего элемента и клубнем.

Наибольшее силовое воздействие на клубни наблюдается на сепарирующей поверхности в результате воздействия интенсификаторов на

регистратор данных, что приводит к повреждению клубней.

Для качественного выполнения технологического процесса сепарации корнеплодов и лука необходимо проведение теоретических и экспериментальных исследований по совершенствованию конструкции и технологического процесса работы сепарирующих рабочих органов модуля.

Работа выполнена при государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук МК-206.2020.8

#### Список используемой литературы

1. Гефке И.В., Жаркова С.В. Особенности агрофизических свойств почвы при возделывании лука репчатого // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 8 (166). С. 78-82.
2. Сибирёв А.В., Мосяков М.А. Методика определения величины схода вороха лука-севка с поверхности подкапывающего лемеха // Сборник статей по материалам XX международной научно-практической конференции: Технические науки: проблемы и решения. 2019. С. 80-85.
3. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Мосяков М.А. Обоснование конструктивных и технологических параметров сепарирующего пруткового транспортера с асимметричным расположением встряхивателей // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2018. № 4 (86). С.15-20.
4. Лобачевский Я.П., Емельянов П.А., Аксенов А.Г., Сибирёв А.В. Машинная технология производства лука: Монография. Москва: ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2016.
5. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Мосяков М.А. Результаты экспериментальных исследований сепарации вороха лука-севка на прутковом элеваторе с асимметрично установленными встряхивателями // Инженерные технологии и системы. 2019. Т.29. № 1. С. 91-108.
6. Дорохов А.С., Мосяков М.А., Сазонов Н.В. Автоматизированная линия для послеуборочной обработки корнеплодов и картофеля // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2020. № 14 (1). С. 22-26.

7. Sibiriev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation Intensity of Onion Set Heapson Rod Elevator apparatus // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. № 23. P. 1086 -1091.

8. Ларюшин Н.П. Научные основы разработки комплекса машин для уборки и послеуборочной обработки лука: дисс. ... д-ра. техн. наук. Рязань, 1996.

9. Сибирёв А.В., Аксенов А.Г., Емельянов П.А., Мосяков М.А. Исследование силовой характеристики подкапывающего лемеха машины для уборки корнеплодов и лука // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2020. № 1 (95). С. 4 – 9.

10. Регистрация базы данных № RU 2019620885 Россия. База данных для интеллектуальной системы управления технологическим процессом уборки лука-севка / А.В. Сибирёв, А.Г. Аксенов, М.А. Мосяков. № 2019620428; Оpubл. 28.05.2019.

### References

1. Gefke I.V., Zharkova S.V. Osobennosti agrofizicheskikh svoystv pochvy pri vozdeystvii luka repchatogo // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 8 (166). S.78-82.

2. Sibirev A.V., Mosyakov M.A. Metodika opredeleniya velichiny skhoda vorokha luka-sevka s poverkhnosti podkapyvayushchego lemekha // Sbornik statey po materialam XX mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: Tekhnicheskie nauki: problemy i resheniya. 2019. S. 80-85.

3. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Obosnovanie konstruktivnykh i tekhnologicheskikh parametrov separiruyushchego prutkovogo transportera s asimmetrichnym raspolozheniem vstryakhivateley // Vestnik Federalnogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo

uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya «Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina». 2018. № 4 (86). S.15-20.

4. Lobachevskiy Ya.P., Yemelyanov P.A., Aksenov A.G., Sibirev A.V. Mashinnaya tekhnologiya proizvodstva luka: Monografiya. Moskva: FGBNU FNATs VIM. 2016.

5. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Rezultaty eksperimentalnykh issledovaniy separatsii vorokha luka-sevka na prutkovom elevatore s asimmetrichno ustanovlennymi vstryakhivateleyami // Inzhenernye tekhnologii i sistemy. 2019. T. 29. № 1. S. 91-108.

6. Dorokhov A.S., Mosyakov M.A., Sazonov N.V. Avtomatizirovannaya liniya dlya posleuborochnoy obrabotki korneplodov i kartofelya // Selskokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. 2020. № 14 (1). S. 22-26.

7. Sibiriev A.V., Aksenov A.G., Mosyakov M.A. Experimental Laboratory Research of Separation Intensity of Onion Set Heapson Rod Elevator apparatus // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. № 23. P. 1086-1091.

8. Laryushin N.P. Nauchnye osnovy razrabotki kompleksa mashin dlya uborki i posleuborochnoy obrabotki luka: diss. ... d-ra. tekhn. nauk. Ryazan, 1996.

9. Sibirev A.V., Aksenov A.G., Yemelyanov P.A., Mosyakov M.A. Issledovanie silovoy kharakteristiki podkapyvayushchego lemekha mashiny dlya uborki korneplodov i luka // Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya «Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina». 2020. № 1 (95). S. 4-9.

10. Registratsiya bazy dannykh № RU 2019620885 Rossiya. Baza dannykh dlya intellektual'noy sistemy upravleniya tekhnologicheskimi protsessom uborki luka-sevka / A.V. Sibirev, A.G. Aksenov, M.A. Mosyakov. №2019620428; Opubl. 28.05.2019.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

**Касымбеков Р. А.**, Институт машиноведения и автоматики, Национальная Академия наук Кыргызской Республики;

**Осмонов Ы.Д.**, Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина;

**Султаналиев Б.С.**, Институт машиноведения и автоматики, Национальная Академия наук Кыргызской Республики;

**Акматова С.Ж.**, Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина;

**Волхонов М.С.**, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;

**Иванова М.А.**, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Важнейшая роль в развитии агропромышленного комплекса принадлежит сельскохозяйственным машинам - одному из самых революционных изобретений современной техники. Повышение технической оснащенности способствует более эффективному производству. Однако высокопроизводительные, сложные и дорогостоящие машины требуют крупных материальных вложений, которые окупаются лишь при достаточно больших объемах работ, требуют высокой квалификации обслуживающего персонала. Из-за отсутствия материальных ресурсов многие хозяйства Кыргызстана не могут приобрести технику даже по лизингу. В результате машинно-тракторный парк стареет и не может обеспечивать выполнение всего объема механизированных работ в агротехнические сроки. Проведенный анализ данных, полученных от государственных органов управления агропромышленным комплексом по структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур и по количеству сельскохозяйственной техники в Кыргызской Республике указал на большой разброс оснащенности сельхозтехники по районам, противоречивость данных. В отдельных районах сельхозтехника не полностью загружена, в некоторых оснащенность составляет менее 10 %. Для повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники разработана методика и приведены примеры определения рациональных организационных схем её использования в КР. В сложившихся условиях целесообразно внедрять новые организационные межхозяйственные схемы использования сельскохозяйственной техники, позволяющие минимальным составом машин выполнить значительный объем работ в установленные агротехнические сроки. Для этого необходимо создать единый реестр онлайн учета всей имеющейся в республике сельскохозяйственной техники, разработать административные регламенты для внедрения предлагаемых в статье мероприятий, позволяющих максимально загружать и эффективно использовать имеющуюся в республике сельхозтехнику.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, межхозяйственные схемы, эффективное использование техники.

**Для цитирования:** Касымбеков Р. А., Осмонов Ы. Д., Султаналиев Б. С., Акматова С. Ж., Волхонов М. С., Иванова М. А. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники в Кыргызской Республике // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 85-94.



**Введение.** Согласно Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы в сфере сельского хозяйства основная политика будет направлена на обеспечение населения республики качественным продовольствием и превращение отрасли в поставщика высококачественной экологически чистой, органической продукции на мировой и региональный рынки [1].

Важнейшая роль в развитии производства принадлежит средствам труда, в составе которых ведущее место занимает машина, облегчающая и сберегающая труд человека, делающая его более производительным, улучшающая технологию и организацию производства, сокращающая рабочий период, способствующая увеличению производства продукции.

Сельскохозяйственные машины - одно из самых революционных изобретений современной техники. Благодаря им один фермер может накормить до 130 человек. В развитых странах сегодня меньше 2 % населения заняты в сельском хозяйстве и эти два процента производят значительно больше еды, чем остальные 98 % могут потребить [2].

Повышение технической оснащенности способствует более эффективному производству. Так при увеличении с 2,0 до 5,6 тракторов на 1000 га пашни создаются условия для увеличения выхода валовой продукции с той же площади в среднем в 2,1 раза [3].

Наряду с преимуществами, которые дает использование машин, возникает ряд новых проблем. Высокопроизводительные, сложные и дорогостоящие машины требуют крупных материальных вложений, которые окупаются лишь при достаточно больших объемах работ, требуют высокой квалификации обслуживающего персонала. Из-за отсутствия материальных ресурсов многие хозяйства Кыргызстана не могут приобрести технику даже по лизингу, так как не имеют возможности уплатить первоначальный лизинговый взнос. В результате машинно-тракторный парк стареет и не может обеспечивать выполнение всего объема механизированных работ в оптимальные агротехнические сроки. По нашему мнению, экономическое состояние сельскохозяйственных организаций КР в ближайшее время не позволит обновить МТП в требуемом объеме.

В сельскохозяйственных предприятиях КР чаще всего осуществляется внутрихозяйственное использование техники. Следует отметить, что в отдельных районах КР сельскохозяйственные предприятия обеспечены тракторами, плугами, сеялками, другой техникой менее 50 % от норматива. В результате часть пахотных земель выбывает из оборота, а возделываемая часть пашни дает низкую урожайность сельскохозяйственных культур. Для республики эффективное использование техники становится важнейшей и актуальной задачей.

В сложившихся условиях целесообразно внедрять новые организационные межхозяйственные схемы использования сельскохозяйственной техники, позволяющие минимальным составом машин выполнить значительный объем работ в установленные агротехнические сроки. Создание кооперативных форм позволяет сконцентрировать и наиболее эффективно использовать ограниченные материальные ресурсы, не «распыляя» их между отдельными предприятиями.

Кроме кооперации повысить эффективность использования техники, уровень технологий, качество и количество продукции возможно путем приобретения агротехнических услуг [4].

**Целью** работы является повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники за счет применения эффективных схем её использования.

**Для достижения цели были поставлены следующие задачи:**

- проанализировать эффективность использования сельхозтехники при возделывании зерновых и кормовых культур по районам КР;
- определить пути повышения и эффективные схемы использования сельскохозяйственной техники по группам машин в КР.

**Материалы и методы.** Исходным материалом для статьи послужили полученные от государственных органов данные по структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур и по количеству сельскохозяйственной техники в Кыргызской Республике.

При проведении исследования использовались следующие методы: научная абстракция, синтез, систематизация, сравнительный, экономико-статистический анализ, авторская методика определения рациональной организацион-

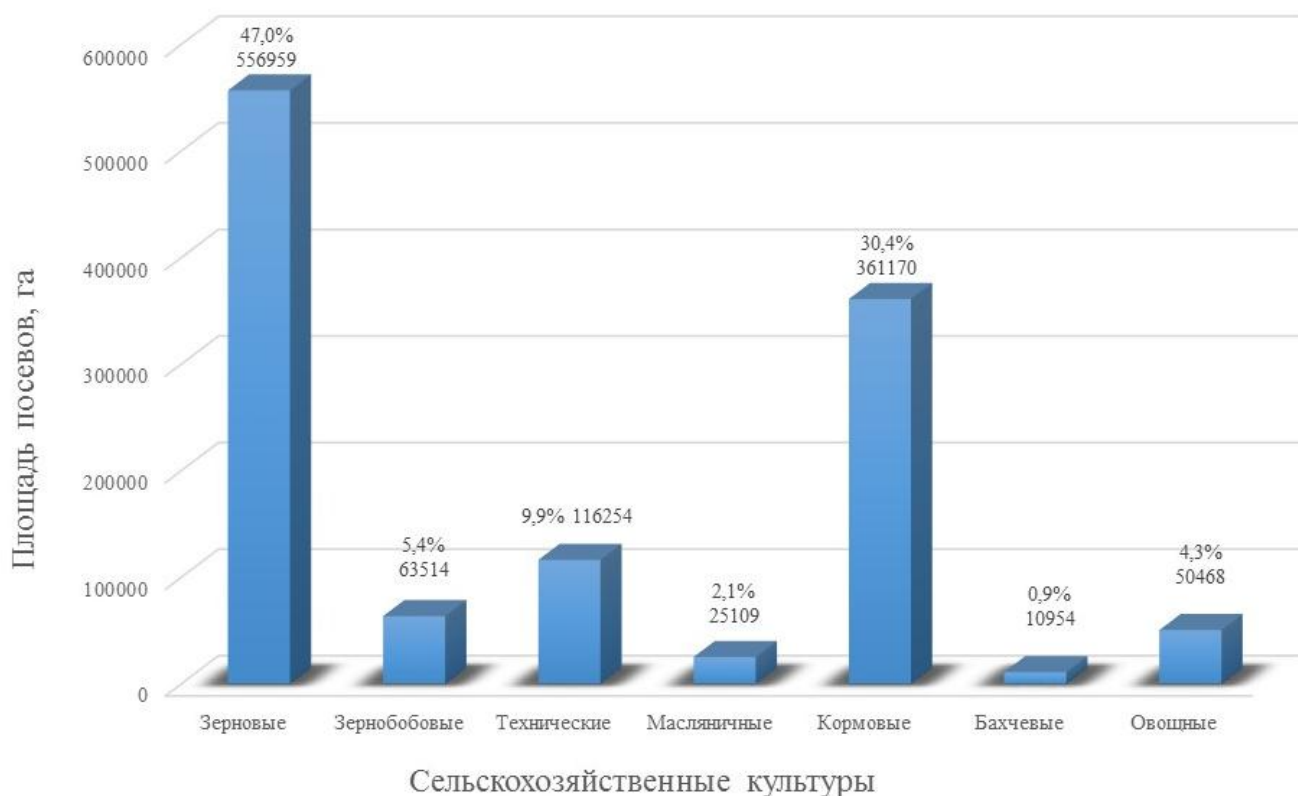
## Инженерные агропромышленные науки

ной схемы использования сельскохозяйственной техники.

**Основная часть.** В целях определения нагрузки сельхозтехники, занятой в аграрном производстве страны, из сорока районных управлений аграрного развития Министерства сельского хозяйства, пищевой промышленно-

сти и мелиорации КР были собраны данные по структуре посевных площадей в 2019 году и наличия сельхозтехники.

Данные по структуре посевных площадей были сгруппированы по видам сельскохозяйственных культур и представлены на рис. 1.



**Рисунок 1 – Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур по КР**

Почти 80 % площадей в КР занимают зерновые и кормовые культуры. Возделываемые зерновые культуры: ячмень, кукуруза и кормовые культуры – в основном используются для нужд животноводства.

Информация по наличию сельхозтехники также была получена от Департамента механизации и энергообеспечения Министерства сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации КР и государственного предприятия «Унаа» государственной регистрационной службы при Правительстве КР. Результаты расчетов оснащенности предприятий по районам сельскохозяйственной техникой представлены в таблице 1.

По результатам расчета нагрузки сельхозтехники можно отметить, что имеется большой разброс оснащенности по группам сельхозтехники по районам, что приводит к тому, что в отдельных районах сельхозтехника не полностью

загружена, тогда как в других районах наблюдается ее нехватка. Так, в Ак Талайском районе полностью отсутствуют плуги и сеялки, а в Алайском зерноуборочные комбайны при наличии посевов зерновых культур, в то время как Ат Башынский район обеспечен сверх нормы в 1,8...4,4 раза. В Кадамжайском районе оснащенность кормоуборочными комбайнами составляет 8 %, а Ат Башынский район обеспечен на 365 %. Вызывают сомнения данные по максимальной нагрузке на кормоуборочный комбайн по Кадамжайскому району – 2042 га при норме 172,4 га, на грабли по Московскому району – 1450 га при норме 142,9 га, на пресс-подборщик по Бакай Атинскому району – 694 га при норме 217,4 га. Такая же ситуация по другим видам техники. Очевидно, что имеется неучтенная в государственном реестре сельскохозяйственная техника.

# Инженерные агропромышленные науки

Таблица 1 – Оснащенность сельскохозяйственной техникой предприятий по районам КР

№	Район	Оснащенность, %							
		Тракторы	Плуги	Сеялки	Зерноуборочные комбайны	Косилки	Кормоуборочные комбайны	Грабли	Пресс-подборщики
1	Ак Суу	107	185	69	58	112	64	93	263
2	Ак Талаа	145	0	0	147	69	0	37	118
3	Аксы	120	130	71	0	44	18	24	67
4	Ала Бука	137	185	66	34	166	0	98	358
5	Алай	172	187	30	0	234	0	159	35
6	Аламудун	124	73	56	58	30	101	31	109
7	Араван	88	135	113	33	106	0	190	396
8	Ат Башы	469	442	204	175	331	365	138	346
9	Базар Коргон	147	188	49	36	219	0	100	528
10	Бакай Ата	124	235	1095	416	0	0	34	31
11	Баткен	171	227	20	18	87	0	16	121
12	Жайыл	45	0	0	30	27	62	31	121
13	Жети Огуз	146	197	72	49	130	25	54	152
14	Жумгал	76	111	78	91	23	23	27	71
15	Кадамжай	196	103	22	32	31	8	22	77
16	Кара Буура	120	219	454	145	0	0	0	0
17	Кара Кулжа	37	91	11	21	51	18	28	60
18	Кара Суу	191	84	107	21	98	61	152	191
19	Кемин	136	205	67	48	29	52	23	119
20	Кочкор	134	111	111	104	21	34	0	81
21	Лейлек	112	172	23	36	102	14	44	179
22	Манас	117	104	81	67	61	0	16	44
23	Москва	38	50	56	39	22	34	10	167
24	Нарын	129	94	81	141	94	0	33	86
25	Ноокат	127	100	23	20	43	29	23	0
26	Ноокен	165	153	260	20	148	0	71	410
27	Озгон	107	102	17	41	290	60	64	159
28	Панфилов	25	78	53	40	53	44	16	145
29	Сокулук	157	75	48	41	52	17	39	126
30	Сузак	94	105	37	31	99	0	47	295
31	Талас	136	232	419	0	0	0	0	0
32	Тогуз Торо	79	117	94	51	90	25	113	82
33	Токтогул	153	308	17	5	60	0	21	45
34	Тон	115	205	0	58	76	0	91	106
35	Туп	81	140	70	81	73	18	11	129
36	Чаткал	117	228	128	108	104	18	0	63
37	Чон Алай	163	187	13	30	278	0	322	46
38	Чуй	115	194	108	33	29	57	12	169
39	Ысык Ата	114	106	99	50	26	72	55	75
40	Ысык Кол	206	108	62	83	41	41	54	97
	<b>Всего:</b>	117	125	<b>60</b>	<b>46</b>	<b>74</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>122</b>

Уполномоченным органам необходимо повысить качество учета и регистрации сельскохозяйственной техники, имеющейся в фермерских и крестьянских хозяйствах и сельскохозяйственных кооперативах, с указанием перечня облагаемых и необлагаемых налогом видов сельхозтехники.

В целом по КР имеется хорошая оснащенность тракторами, плугами и пресс-подборщиками, остальной техники недостаточно. Для повышения эффективности сельскохозяйственного производства необходимо принятие управленческих решений, направленных на рациональное и интенсивное использование имеющейся техники и принятия программы, направленной на повышение технического оснащения аграрного сектора экономики.

Известные схемы использования сельхозтехники можно представить следующими вариантами: внутрихозяйственное; межхозяйственная кооперация; специализированные предприятия агротехнического сервиса.

Наиболее простая схема кооперации – соседская взаимопомощь.

В последние годы для совместного использования техники и оказания агротехнических услуг сторонним организациям создаются машинно-технологические станции (МТС). Межхозяйственные МТС могут создаваться в районах интенсивного сельскохозяйственного производства с использованием финансовых возможностей двух или нескольких хозяйств [5]. Обычно межхозяйственная МТС не располагает своими собственными машинами, они принадлежат отдельным членам и является посредником.

Особое место принадлежит специализированным предприятиям – МТС, основная функция которых машинно-технологическое обслуживание сельскохозяйственных предприятий и дополнительная – техническое обслуживание, ремонт, хранение и прокат техники, обеспечение ее запасными частями и другими материально-техническими ресурсами, транспортное обслуживание, выполнение других работ.

Многие специалисты и ученые указывают на необходимость создания государственных МТС. Так, по мнению Н.В. Краснощекова, «... на начальных этапах становления производственно-технического сервиса, по-видимому,

предпочтительнее казенные предприятия, поскольку государству следует принять на себя основные заботы по подъему слабых сельхозпроизводителей» [7].

В некоторых странах, например, в России, недостаточная материально-техническая база сельскохозяйственных предприятий, необходимость выполнения полевых работ в срок способствовали образованию форм по прокату. Такое обеспечение потребителей материально-техническими средствами позволяет не только удовлетворять кратковременную потребность в них, но и сэкономить средства для приобретения техники, повысить коэффициент использования технических средств и вывести значительную номенклатуру дорогостоящей техники из ряда остродефицитной – машин для внесения удобрений, защиты растений, специальных погрузочно-разгрузочных, мелиоративных и других машин.

С целью развития конкуренции и использования преимуществ в конкретных производственных условиях необходимо развивать все схемы использования сельскохозяйственной техники на основе экономической оценки. Отличительные признаки известных схем организации использования техники приведены в таблице 2.

Для определения организационной схемы использования техники возможно использование таких критериев, как сезонная загрузка, удельные затраты на эксплуатацию техники, размер предприятия, производительность машин, наличие механизаторов и др. Как показывает практика, единого (комплексного) критерия на сегодняшний день нет. Поэтому для решения этой задачи нами разработана методика, представленная на рис. 2.

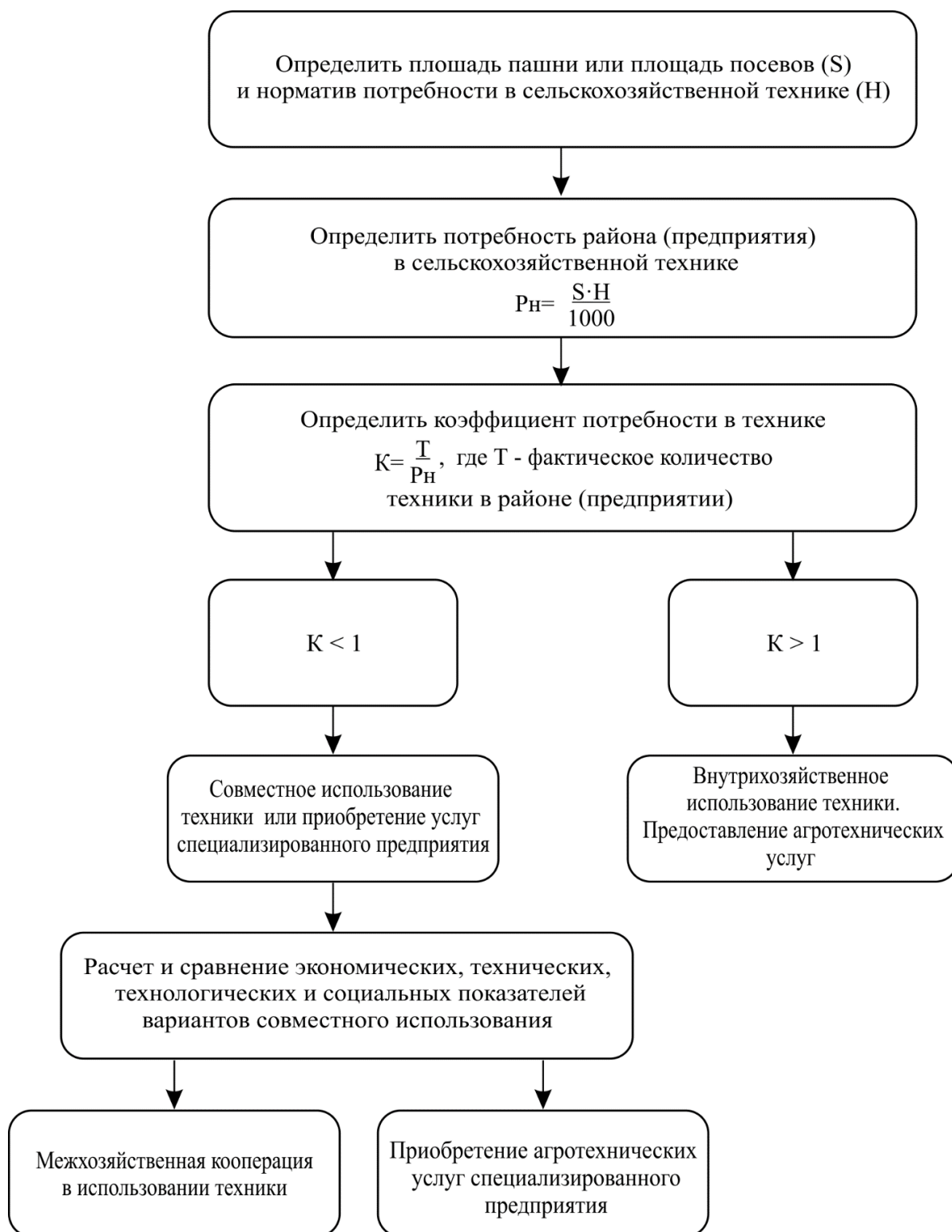
**Результаты и обсуждение.** Результаты расчетов по приведенной выше методике определения рациональной организационной схемы использования сельскохозяйственной техники приведены на рисунке 3.

Результаты расчетов показывают, что большей части районов КР необходимо использовать услуги, предоставляемые специализированными предприятиями, с использованием кормоуборочных комбайнов. А плуги и пресс-подборщики могут применяться в основном внутрихозяйственно.

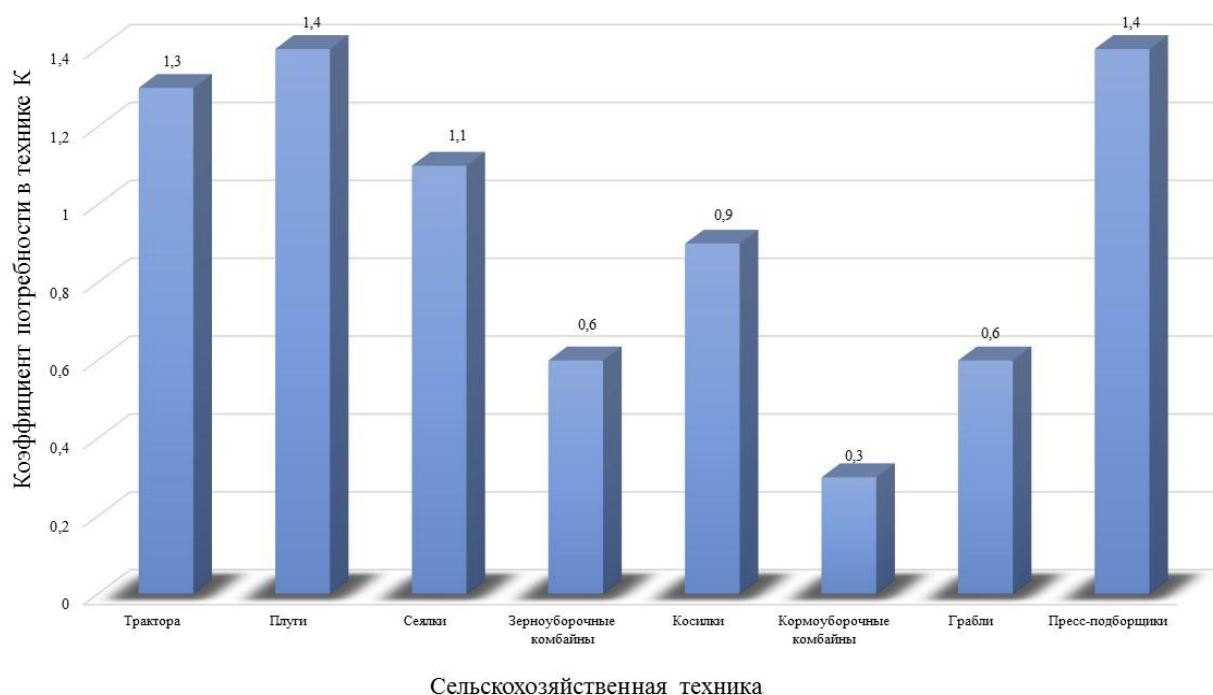


**Таблица 2 – Отличительные признаки известных схем организации использования техники**

Признаки	Схемы организации использования техники				
	Межхозяйственная кооперация			Специализированные предприятия агротехнического сервиса	
	Соседская взаимопомощь	Уборочно-транспортные отряды	Межхозяйственная МТС	МТС и другие предприятия агротехнического сервиса	Фирмы по прокату (аренде)
Субъекты (стороны) экономических взаимоотношений	Сельскохозяйственные товаропроизводители	Сельскохозяйственные товаропроизводители	Сельскохозяйственные товаропроизводители и кооператив сельскохозяйственных товаропроизводителей	Сельскохозяйственные товаропроизводители и сервисное предприятие	Сельскохозяйственные товаропроизводители и фирма по прокату (аренде)
Предмет договора	Машина	Услуги	Услуги	Услуги	Машина
Цель экономических взаимоотношений	Снижение собственных издержек на содержание техники	Снижение собственных издержек на содержание техники и получение дополнительного дохода	Снижение собственных издержек на содержание техники	Получение дохода	Получение дохода
Срок договора	Непродолжительный (час, день, месяц)	Средней продолжительности, т.к. используется на комплексе работ, а не на отдельной операции	Краткосрочный, долгосрочный (в зависимости от вида предоставляемых услуг)	Краткосрочный, долгосрочный (в зависимости от вида предоставляемых услуг)	Непродолжительный (час, день, неделя)
Принадлежность средств производства	Принадлежит одному предприятию	Принадлежит одному предприятию	Принадлежит кооперативу (коллективная собственность или совместное использование частной собственности с.-х. товаропроизводителей)	Принадлежит МТС, агросервисному предприятию	Принадлежит фирме
Оператор управляющий машиной	Оператор хозяйства – владельца техники	Оператор уборочно-транспортного отряда	Операторы хозяйств – владельцы техники, участники кооперации	Оператор МТС, агросервисного предприятия	Оператор фирмы или потребителя услуг
Управление и организация использования средств производства	Прямая договоренность между соседними хозяйствами	Координатор из состава отряда	Координатор из состава хозяйств – участников кооперации	Координатор из состава МТС, агросервисного предприятия	Координатор из состава фирмы по прокату
Проведение ремонта и технического обслуживания	Наладчик хозяйства – владельца техники	Оператор уборочно-транспортного отряда	Наладчики хозяйств – владельцы техники, участники кооперации	Наладчик МТС	Наладчик фирмы
9. Основной элемент экономических отношений	Договорная цена за единицу времени использования машины	Договорная цена за единицу выполненных работ	Договорная цена за единицу выполненных работ	Договорная цена за единицу выполненных работ	Договорная цена за единицу времени использования машины



**Рисунок 2 – Методика определения рациональной организационной схемы использования сельскохозяйственной техники**



**Рисунок 3 – Средние расчетные значения коэффициентов потребности в технике К по видам сельскохозяйственной техники**

**Таблица 3 – Группировка предприятий районов КР по величине коэффициента потребности в тракторах и косилках (К)**

Показатель	Группы районов по величине коэффициента потребности, К, тракторов			
	I	II	III	в среднем
Количество районов в группе	31	6	3	-
Коэффициент потребности, К, тракторов	1,0 и выше	0,5-0,99	0-0,49	1,3
Рекомендации по формам использования тракторов	Внутрихозяйственное использование техники. Оказание агротехнических услуг	Межхозяйственная кооперация	Приобретение услуг специализированных предприятий агротехнического сервиса	-
Группы районов по величине нагрузки на 1 косилку				
Количество районов в группе	14	11	15	-
Площадь посева кормовых культур, га	6271,3	9412,4	11323,7	9030
Нагрузка на 1 косилку, га	63,9	138,4	254,3	155,8
Коэффициент потребности, К, косилок	1,0 и выше	0,5-0,99	0-0,49	0,9
Рекомендации по схемам использования косилок	Внутрихозяйственное использование техники. Оказание агротехнических услуг	Межхозяйственная кооперация	Приобретение услуг специализированных предприятий агротехнического сервиса	-

Для примера при определении наиболее эффективных схем использования тракторов и косилок произведена группировка предприятий (табл. 3).

Большинство районов Кыргызской Республики – 77,5 % достаточно обеспечены тракторами и имеют возможность внутривозвращенного их использования, что создает условия для лучшей организации и управления производственным процессом, позволяет полностью обеспечить сельскохозяйственного товаропроизводителя необходимым количеством техники. При коэффициенте потребности  $K$  от 1,1 и выше предприятие имеет возможность оказания агротехнических услуг.

При принятии решения об организации межхозяйственной кооперации или приобретении услуг специализированных предприятий агротехнического сервиса необходимо учитывать внешние факторы, а именно наличие рынка и развитость инфраструктуры рынка необходимой техники для выполнения определенного технологического процесса, надежность партнеров и подрядчиков, вероятность невыполнения обязательств и др.

Аналогично могут проводиться расчеты по другим видам сельскохозяйственной техники. Возможны группировки по различным показателям, например по величине нагрузки на 1 косилку (табл. 3). По результатам расчетов можно сказать, что 65 % районов КР недостаточно обеспечены косилками, поэтому предприятиям, у которых коэффициент потребности в технике  $K=0,5...0,99$ , предлагается использовать межхозяйственную кооперацию, а при  $K=0...0,49$  – приобретение услуг специализированных предприятий агротехнического сервиса.

Одним из вариантов повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в КР может быть использование рынка подержанной техники. Например, в Германии ежегодно продается 65...75 тыс. подержанных сельскохозяйственных тракторов и только 23...24 тыс. новых, т.е. на один проданный комбайн приходится три-четыре подержанных [8]. Причина, которая активно стимулирует многих фермеров покупать бывшую в употреблении технику – это невысокая ее цена по сравнению с ценой новых машин. Так, тракторы, отработавшие три-четыре года с наработками до 3000 мото-часов, продаются по цене, более

чем в 2 раза ниже цен новых машин. Опыт Германии показывает, что рынок подержанной техники является важным резервом технического потенциала сельскохозяйственных товаропроизводителей [9].

Применение разработанных схем использования сельскохозяйственной техники предприятиями послужит развитию сельскохозяйственной отрасли Кыргызстана.

#### Выводы.

1. Анализ эффективности использования сельхозтехники при возделывании зерновых и кормовых культур по районам КР указал, что имеется большой разброс оснащенности сельхозтехникой по районам, что приводит к тому, что в отдельных районах сельхозтехника не полностью загружена, в некоторых районах оснащенность менее 10 %.

2. Вызывают сомнения данные по максимальной нагрузке по отдельным видам сельскохозяйственной техники, которая значительно превышает нормативную, что указывает на неучтенную в государственном реестре сельскохозяйственную технику, которая имеется в сельскохозяйственных предприятиях. Необходимо создать единый реестр онлайн учета на Интернет платформе сельскохозяйственной техники фермерских, крестьянских хозяйств и кооперативов.

3. Для повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники разработана методика определения рациональной организационной схемы ее использования, которая позволяет принять решение об организации межхозяйственной кооперации или приобретении услуг специализированных предприятий агротехнического сервиса.

4. Необходимо разработать административные регламенты для внедрения предлагаемых в статье мероприятий, позволяющих максимально загружать и эффективно использовать имеющую в республике сельхозтехнику.

#### Список используемой литературы

1. Национальная стратегия развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы, утверждена Указом Президента Кыргызской Республики № 221, от 31.10.2018 года.

2. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>



Сельскохозяйственные машины (дата обращения: 28.05.2020).

3. Дьяченко О. В. Статистический анализ уровня технической оснащенности сельского хозяйства Брянской области // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2014. № 4.

4. Середина Н.А. Кооперация сельскохозяйственных предприятий по совместному использованию техники // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2008. № 1. С. 41-44.

5. Экономическая эффективность механизации сельскохозяйственного производства. М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2001.

6. Экономика и организация предприятий АПК (нормативно-справочные материалы). Кострома: КГСХА, 2012.

7. Краснощеков Н.В. Машинно-технологические станции и возрождение сельскохозяйственного производства // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1995. № 8. С.1-4.

8. Гридюшко А. Зарубежный опыт и перспективы развития вторичного рынка сельскохозяйственной техники в Беларуси // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. 2014. Т. 1. № 1 (11). С. 148-151.

9. Волкова Н.А., Илюшин А.В. Становление и развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники // Нива Поволжья. 2008. № 1.

### References

1. Natsionalnaya strategiya razvitiya Kyrgyzskoy Respubliki na 2018-2040 gody, utverzhdena Ukazom Prezidenta Kyrgyzskoy Respubliki № 221, ot 31.10.2018 goda.

2. Selskokhozyaystvennyye mashiny [Elektronnyy resurs]: Vikipediya. Svobodnaya entsiklopediya. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Selskokhozyaystvennyye\\_mashiny](https://ru.wikipedia.org/wiki/Selskokhozyaystvennyye_mashiny) (data obrashcheniya: 28.05.2020).

3. Dyachenko O. V. Statisticheskiy analiz urovnya tekhnicheskoy osnashchennosti selskogo khozyaystva Bryanskoy oblasti // Vestnik FGOU VPO Bryanskaya GSKhA. 2014. № 4.

4. Sereda N.A. Kooperatsiya selskokhozyaystvennykh predpriyatiy po sovmestnomu ispolzovaniyu tekhniki // Vestnik FGOU VPO MGAU. 2008. № 1. S. 41-44.

5. Ekonomicheskaya effektivnost mekhanizatsii selskokhozyaystvennogo proizvodstva. M.: Rossiyskaya akademiya selskokhozyaystvennykh nauk, 2001.

6. Ekonomika i organizatsiya predpriyatiy APK: (normativno-spravochnye materialy. Kostroma: KGSKhA, 2012.

7. Krasnoshchekov N.V. Mashinno-tekhnologicheskie stantsii i vozrozhdenie selskokhozyaystvennogo proizvodstva // Traktory i selskokhozyaystvennyye mashiny. 1995. № 8. S.1-4.

8. Gridyushko A. Zarubezhnyy opyt i perspektivy razvitiya vtorichnogo rynka selskokhozyaystvennoy tekhniki v Belarusi // Organizatsionno-pravovye aspekty innovatsionnogo razvitiya agrobiznesa. 2014. T. 1. № 1 (11). S. 148-151.

9. Volkova N.A., Ilyushin A.V. Stanovlenie i razvitie vtorichnogo rynka selskokhozyaystvennoy tekhniki // Niva Povolzhya. 2008. № 1.

**ВЫСШАЯ ШКОЛА В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ  
(НА ПРИМЕРЕ ИВАНОВСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА)**

**Соловьев А.А.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Комиссаров В.В.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Гусева М.А.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Башмакова Е.В.**, МБОУ «Лицей № 6» г. Иваново

Великая Отечественная война оставила глубокий след в истории нашей страны. Не стала исключением и высшая школа, в частности, Ивановский сельскохозяйственный институт. В данной статье рассмотрены основные вехи из жизни института в период войны, показаны направления его научной деятельности, приведены статистические данные о количестве студентов, выпускников и преподавателей вуза, работавших и обучавшихся в нем. Исследование показало, что вуз не только сохранил свой контингент учащихся, но и сумел увеличить его, открыв новый ветеринарный факультет. Несмотря на трудные условия военного времени, научно-исследовательская деятельность в ИСХИ заметно активизировалась, а связь вузовской науки с производством стала еще более тесной. Война, безусловно, затронула и учебный процесс. Часть зданий были переданы под госпитали. Занятия проводились в две смены. Срок обучения сократился до трех лет. Однако подобные трудности не отразились на качестве подготовки выпускников и их востребованности. Сотрудники и студенты ИСХИ принимали самое активное участие в трудовом фронте, своей деятельностью приближая победу. Отдельная часть статьи посвящена биографическим справкам о преподавателях-фронтовиках, храбро сражавшихся на фронтах Великой Отечественной войны. Это С.К. Войта – директор ИСХИ в 1939-1941 гг., Н.И. Белоносов – ректор ИСХИ в 1961-1974 гг., В.К. Балув – проректор по научной части, декан зоотехнического факультета, И.П. Скурихин – проректор по учебной и научной работе, декан агрономического факультета и другие преподаватели института.

**Ключевые слова:** высшая школа, Великая Отечественная война, Ивановский сельскохозяйственный институт, преподаватели-фронтовики.

**Для цитирования:** Соловьев А.А., Комиссаров В.В., Гусева М.А., Башмакова Е.В. Высшая школа в годы Великой Отечественной войны (на примере Ивановского сельскохозяйственного института) // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2020. № 2 (31). С. 95-106.

**Введение.** Серьезным испытанием в жизни страны стала Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Преподаватели, сотрудники и студенты ИСХИ внесли посильный вклад в дело Победы над врагом. Война поставила перед коллективом института весьма сложную задачу – в военных условиях, в ситуации, когда огромные средства и силы страна тратила на нужды фронта, не допустить краха вузовского образования, сохранить преподавательский состав, контингент студентов, поддерживать и

развивать материально-техническую базу вуза, продолжая выпуск высококвалифицированных специалистов.

**Цель и задачи исследования.** Цель – проанализировать основные направления деятельности Ивановского сельскохозяйственного института в годы Великой Отечественной войны, отразив в том числе личный вклад отдельных преподавателей, сотрудников и студентов в Победу над фашизмом на фронте. Достижению поставленной цели будет способствовать реше-

ние следующих задач: изучить развитие образовательной, научно-исследовательской, воспитательной и других видов деятельности института в годы войны; проследить судьбы конкретных сотрудников на различных фронтах, показав их вклад в дело Победы над врагом.

**Степень разработанности проблемы.** На сегодняшний день публикаций об истории Ивановского сельскохозяйственного института в годы Великой Отечественной войны на страницах научных журналов нет. В основном эти сюжеты находили отражение на страницах изданий, посвященных юбилейным датам Ивановской государственной сельскохозяйственной академии [1; 2; 3], также в Книге памяти ИСХИ [4]. Нам представляется, что в год 75-летия Победы в Великой Отечественной войне уместно вспомнить об этих непростых годах в истории страны и Ивановского сельскохозяйственного института.

**Деятельность ИСХИ в годы Великой Отечественной войны.** 22 июня 1941 г. начался новый этап в жизни сотрудников и студентов Ивановского сельскохозяйственного института. Вся структура советского общества перестраивалась под одну задачу – достижение Победы. Граждане СССР не жалели последнего, чтобы приблизить окончание войны.

Великая Отечественная война поставила принципиально новые задачи как перед сельскохозяйственной наукой в целом, так и перед аграрным образованием в частности. Под вражеской оккупацией оказались значительные ресурсы сельского хозяйства, включая людей, скот, технику, посевные площади. Все это потребовало поиска новых методов повышения продуктивности производства и нетрадиционных способов сохранения продукции. В ряде случаев ученые-агроарии разрабатывали совершенно непривычные для мирного времени вопросы. Например, по стране активно изучались луговые травы, одним из прикладных применений данной темы было использование лугов для организации полевых аэродромов. Мобилизация вырвала из села лучшие и квалифицированные кадры сельского хозяйства, что вызвало необходимость ускоренной подготовки в аграрных вузах новых агрономов, зоотехников, механизаторов, председателей колхозов.

Не стал исключением и коллектив ИСХИ. Руководство института приняло срочные меры

для перестройки работы вуза в новых условиях.



*Директор ИСХИ в 1941-1951 гг.,  
доцент Александр Михайлович  
Свешников*

Вместо призванного в армию С.К. Войты директором института в 1941 г. был назначен доцент А.М. Свешников. Вместе с ним большой вклад в организацию обучения, быта и воспитания студенчества, а также развитие научной деятельности внесли заместители директора по учебной и научной работе В.Г. Касаткин и С.С. Полтырев, деканы агрофака и зоофака соответственно А.И. Штубер и М.В. Корзенев.

Буквально в первые недели войны главное здание института и студенческие общежития были отданы под госпитали. Всё оборудование кафедр пришлось перевезти в оставшиеся два дома на Негорелой улице (ныне ул. Советская), а затем на ул. Станко.

Часть не ушедших на фронт преподавателей (А.И. Волков, Д.А. Закорюкин, А.Г. Крутиков, В.А. Лисицын и др.) были направлены для работы в колхозы, а студенты-практиканты заняли должности мобилизованных специалистов (агрономов и зоотехников местных колхозов и совхозов). Студенты участвовали в сельскохозяйственных работах, помогали убирать урожай.

Хотя 1941 г. стал очень сложным в жизни института, именно тогда в вузе был создан новый факультет. Так как в годы войны многие аграрные вузы были эвакуированы и прекратили подготовку специалистов, а потребность страны и армии в ветеринарных врачах возросла, дирекция института инициировала открытие ветеринарного факультета уже в конце 1941 г. А.М. Свешников добился дополнительного финансирования для нового факультета. Постепенно кафедры ветфака начали пополняться лабораторным оборудованием, которое использовалось как для учебного процесса, так и научных исследований. Не забыла администрация и о пополнении фондов вузовской научной библиотеки литературой по ветеринарному профилю.

Следует напомнить, что на оккупированной территории СССР фашисты разрушили полностью или частично 334 вуза, где учились 233 тыс. студентов. К началу 1942 г. в стране были

закрыты 196 высших учебных заведений, ещё 87 вузов присоединили к другим. К сентябрю 1942 г. в СССР продолжали функционировать только 460 вузов (это составляло 56 % от довоенного уровня)[5, с. 216]. Отрадно констатировать, что ИСХИ был среди тех вузов, который не только не прекратил своё существование, но и продолжил развиваться, увеличив выпуск специалистов и количество профессорско-преподавательского состава.

Руководство страны, безусловно, понимало, что нужно развивать и поддерживать высшую школу в сложные военные годы. В отношении вузов бюджетные ассигнования в годы войны постоянно увеличивались. Если в 1942 г. вузы получали 0,821 млрд. руб., в 1943 г. – 1,123 млрд. руб., то в 1944 г. уже – 1,980 млрд. руб., а в 1945 г. – 2,856 млрд. руб. бюджетного финансирования, что на 170 млн. руб. больше, чем в довоенном 1940 году [6, с. 126].

С 1943 г. были введены стипендии для всех успевающих студентов, а в ряде вузов и повышенные стипендии. С этого времени стипендиальный фонд вузов в СССР постоянно увеличивался. Средний размер стипендий по стране был следующий: первокурсники получали 140 руб., студенты вторых курсов – 160 руб., третьих курсов – 185 руб., студенты четвертого и пятого годов обучения – 210 руб. Студенты-отличники могли рассчитывать на прибавку к стипендии в размере 25 %. Кроме того, лучшие студенты представлялись администрацией вузов к повышенным стипендиям имени И.В. Сталина, М.И. Калинина, С.М. Кирова, К.Е. Ворошилова и др. Их размер разнился, составляя от 400 до 700 руб. [7, с. 496-497].

В 1941 г. число штатных преподавателей в высших учебных заведениях страны уменьшилось более чем в 2 раза. Количество профессоров сократилось на 18,2 %, доцентов – на 40,1 %, старших преподавателей и ассистентов – на 60,5 % [6, с. 146]. Похожие процессы происходили в 1941-1942 гг. в ИСХИ, преподавательский состав численно также сократился. Однако в дальнейшем наблюдается резкое его увеличение, в том числе за счет приглашенных преподавателей для комплектования штата нового ветеринарного факультета. В предвоенном 1940/1941 учебном году весь преподавательский состав ИСХИ состоял всего из 50 преподавателей (из них 8 профессоров и 21 доцент).

В 1943/1944 учебном году профессорско-преподавательский состав института увеличился в 2 раза и исчислялся уже 101 человеком (в том числе 14 профессорами и 37 доцентами) [1, с. 30].

Главным образом, такое увеличение было связано с преподавателями, пришедшими в институт на ветеринарный факультет. Для работы на кафедрах нового структурного подразделения ИСХИ были приглашены следующие профессора и доценты: заведующий кафедрой анатомии В.И. Ошкандеров, заведующий кафедрой микробиологии М.И. Саликов, заведующий кафедрой общей хирургии Н.С. Федотов, заведующий кафедрой оперативной хирургии А.И. Виноградов, заведующий кафедрой терапии Ф.Ф. Порохов, заведующий кафедрой клинической диагностики З.С. Горяинова, заведующий кафедрой паразитологии П.С. Иванов, заведующий кафедрой патологической анатомии А.И. Федоров, заведующий кафедрой эпизоотологии К.П. Андреев, заведующий кафедрой фармакологии Л.Н. Соколова, заведующий кафедрой ветсанэкспертизы – А.А. Цион.

Несмотря на большие трудности, в том числе связанные с сокращением учебных и учебно-производственных площадей, новый 1941/1942 учебный год в ИСХИ начался вовремя. Занятия проводились в соответствии с учебными планами. Приходилось заниматься в две смены. Студенческие группы, в которых преобладали девушки, пополнялись эвакуированными из западных областей СССР студентами других сельскохозяйственных вузов. В институте продолжалась работа, выпускались специалисты.

В начале 1942 г. из-под госпиталя удалось освободить примерно половину студенческого общежития. В него переселилась часть студентов, и в значительной мере были перенесены учебные занятия. В 1943 г. главный корпус института освободили из-под госпиталя, а через некоторое время ИСХИ получил новое учебное здание на улице Степанова 6/13, переданное ему от бывшего сельскохозяйственного техникума.

С началом войны студенческий контингент в вузах СССР заметно сократился. Например, в 1941 г. в стране осталось 227,4 тыс. студентов [8, с. 34], что составляло всего 28 % от довоенного уровня. На уменьшение числа студентов повлиял их массовый уход на фронт, ликвидация многих вузов, процессы эвакуации и т.д.



Сократилось количество желающих поступать в вузы. В условиях войны многие уходили из школ после восьмого или девятого класса на фабрики и заводы, в колхозы и совхозы, а значит, не могли в ближайшей перспективе поступать в высшие учебные заведения. Большинство закончивших десятый класс сразу призывались на фронт. В этих условиях для популяризации высшего образования изменился порядок приема в вузы. Приемным комиссиям разрешили прини-

мать в высшие учебные заведения без вступительных экзаменов всех окончивших десять классов без удовлетворительных оценок в аттестатах. Кроме того, если цифры приема позволяли, также без экзаменов в вузы могли быть зачислены абитуриенты, имевшие в своих аттестатах одну или две тройки.

О количестве студентов в ИСХИ в годы Великой Отечественной войны можно судить, обратившись к рис. 1 [1, с. 39-40].

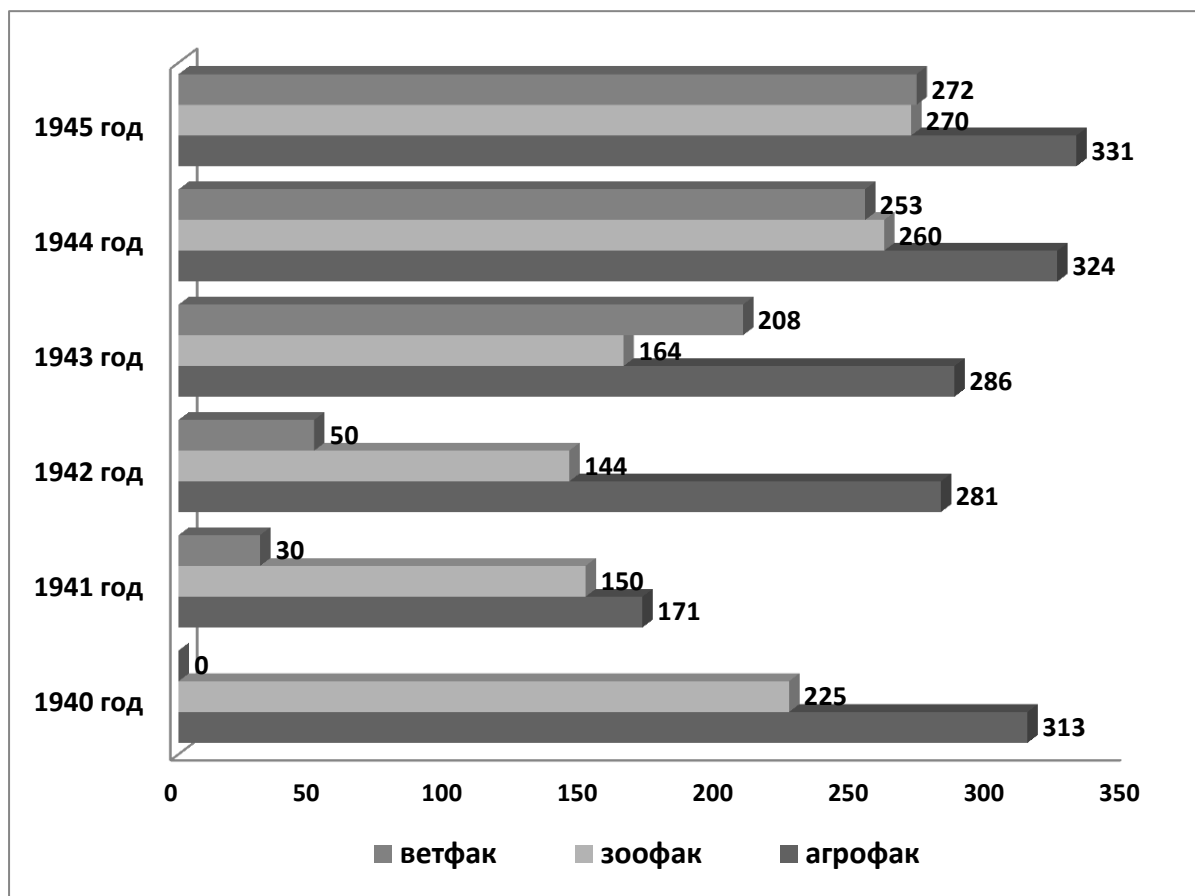


Рисунок 1 – Контингент студентов ИСХИ на начало учебного года (чел.)

Как видно из рис. 1, количество студентов в институте в 1941 г. в связи с массовым призывом на фронт сократилось более чем в 2 раза. Однако в 1942 г. начинается увеличение студенческого контингента. К оставшимся студентам добавились студенты из других сельскохозяйственных вузов, эвакуированные в Иваново из западных областей СССР. В 1943 г. общее число студентов на факультетах уже превысило предвоенный показатель (прежде всего за счет обучающихся на открывшемся ветеринарном факультете). В 1945 г. студентов было уже почти на 40 % больше, чем в 1940 г.

Примерно такая же ситуация по числу студентов наблюдалась по стране в целом. Так, если в 1941/1942 уч. г. во всех вузах СССР их насчитывалось 312,9 тыс. человек, в 1942/43 уч. г. – только 227 тыс., то в 1943/44 уч. г. – уже 325,7 тыс., а в 1944/45 уч. г. – 442,6 тыс.[9, с. 42].

Следует констатировать, что, несмотря на все трудности и лишения военных лет, студенты занимались настойчиво и трудолюбиво. Было трудно с продуктами, сложности существовали и с жильем. Однако студенты понимали, что потребность в высококвалифицированных кадрах для села в условиях войны только обострилась.

Срок обучения был сокращен до трех лет, поэтому учебные занятия длились не менее восьми часов в день. Обучение было сокращено в основном за счет уменьшения часов на дипломное проектирование и практику, а также каникул студентов. При этом студенческая

успеваемость была хорошая, а занятия и производственная практика проходили без срывов. Студенты упорно и старательно учились.

Представление о количестве подготовленных специалистов в ИСХИ в годы войны можно получить из рис. 2 [1, с. 31].

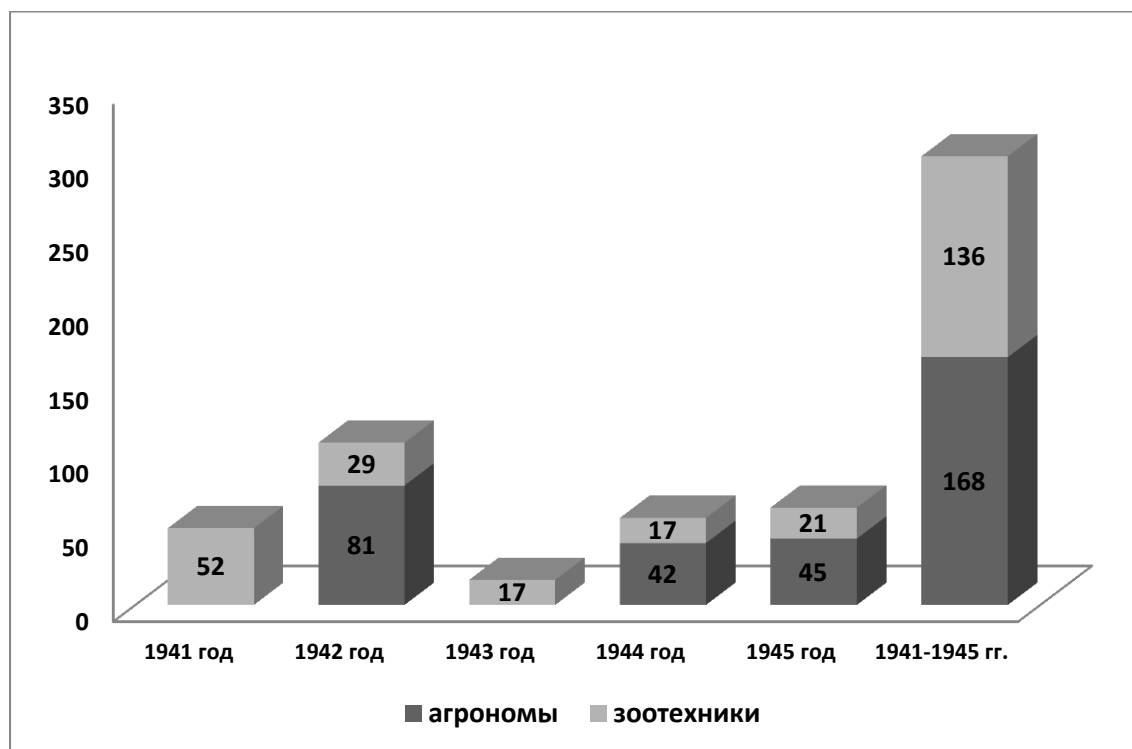


Рисунок 2 – Выпуск специалистов сельского хозяйства в 1941-1945 гг. (чел.)

Из рис. 2 следует, что в непростые военные годы профессорско-преподавательский состав ИСХИ подготовил 304 специалиста сельского хозяйства, которые были очень востребованы в условиях кадрового голода в колхозах и совхозах Ивановской и соседних областей. Наименьшее число выпускников было в 1941 и 1943 гг. (соответственно 52 и 17 человек), когда не было выпусков на агрономическом факультете, а наибольшее – в 1942 г.

В тот год было подготовлено 29 зоотехников и 81 агроном, т.е. более 1/3 от всех выпускников военных лет.

Всего аграрные вузы СССР в 1941-1945 гг. подготовили 21,7 тыс. специалистов сельского хозяйства [10, с. 216], из которых 60 % (т.е. 13,1 тыс.) составляли агрономы и зоотехники [11, с. 216]. Таким образом, из стен ИСХИ в военные годы вышло 2,3 % от общего числа специалистов в области агрономии и зоотехнии в СССР. В годы войны деятельность вуза, его подразделений и партийной организации шла под лозунгом

«Все для фронта, все для Победы!». С 1943 г. была развернута работа по обучению и повышению квалификации бригадиров и председателей колхозов. В то время на этих должностях работали в основном фронтовики-инвалиды, комиссованные из армии, и женщины.



Выпуск ИСХИ 1942 г.

На кафедре экономики и организации (руководитель – доцент Д.С. Закорюкин) готовили счетоводов и бухгалтеров колхозов. Значительная

часть этой работы проводилась прямо в ивановских госпиталях. В результате после излечения многие бойцы получали дополнительную квалификацию счетовода или бухгалтера. С 1943 г. на базе ИСХИ был открыт филиал ВСХИЗО – Всесоюзного сельскохозяйственного института заочного обучения. В нем шла подготовка специалистов и без отрыва от производства. Не все молодые люди могли учиться на стационаре как по материальной причине, так и невозможности оставить бригаду, ферму колхоза или совхоза.

Естественно, в годы войны студенты, преподаватели и другие сотрудники ИСХИ много времени и сил отдавали трудовому фронту как по мобилизации, так и добровольно. Они участвовали в заготовке дров, рытье противотанковых рвов, расчистке железнодорожных путей в зимнее время, конечно, в сельскохозяйственных работах. Часть студенток в свободное время ухаживали за ранеными в ивановских госпиталях. Примерно половина студентов ИСХИ совмещала учебу, которая продолжалась не менее 8 часов с 4-часовым, а иногда и с 8-часовым рабочим днем. В институте неоднократно организовывался сбор теплых вещей для фронта, а также проводились денежно-вещевые лотереи. Многие преподаватели-мужчины, не призванные в действующую армию, вошли в состав народного ополчения. Среди них следует назвать В.И. Юницкого, М.П. Корзенева, Д.С. Закорюкина, С.С. Полтырева, А.Г. Крутикова.

Перестройка высшей школы в годы войны затронула не только учебную, методическую, воспитательную, но и научно-исследовательскую деятельность. Творческие силы ученых различных вузов были направлены на решение сложных задач, поставленных войной. Связь ИСХИ с производством в эти годы стала еще более тесной, поисковые работы были значительно расширены. Следует согласиться с М.Р. Круглянским, который отмечал в своей книге, что «научно-исследовательская деятельность профессорско-преподавательских кадров вузов никогда не получала такого широкого размаха, как в период войны» [6, с. 154-155]. Безусловно, центральной в вузовской науке в 1941-1945 гг. стала оборонная тематика и разработка неотложных проблем по организации военного хозяйства. Однако продовольственная проблема, стоявшая очень остро в это время в стране, требовала и от ученых аграрных

вузов скорейших решений, в том числе путем активизации научных изысканий и переориентации их на нужды экономики в условиях войны. В годы Великой Отечественной войны, несмотря на трудные условия военного времени, научно-исследовательская работа в ИСХИ заметно активизировалась [12, с. 7].

Обратимся к письму директора ИСХИ А.М. Свешникова, датированному июлем 1942 г. В нем он писал: *«Теперь всю научную работу надо направить полностью на разрешение важнейших задач, выдвинутых военной обстановкой, - завоевания высокого урожая зерновых, технических и овощных культур, сохранения молодняка и дальнейшего подъема животноводства, обеспечения не менее чем 20-часовой ежесуточной работы тракторного парка при самом экономном расходовании горючего, повышения производительности труда в колхозах, МТС и совхозах, образцового проведения сева и уборки. ... Необходимо не только помогать в работе совхозам и колхозам, но и внедрять ценные результаты работ, добытых наукой на поле. ... Как положительную черту в работе по популяризации своих достижений, необходимо отметить значительное количество листовок и брошюр, изданных Ивановским сельскохозяйственным институтом. С недооценкой внедренческих мероприятий надо решительно и немедленно покончить. Уже ставя на разрешение намеченную тему и предполагая в виду рабочую гипотезу, получение определенных данных, следует намечать и способы доведения их до производства»* [13, л. 11-12].

Уже в 1941 г. ученые ИСХИ передали в производство новый способ обработки семян кок-сагыза, успешно разработали и использовали в хозяйствах области новую конструкцию сошника сеялки для семян кок-сагыза и других мелкосемянных растений. Ученые-агрономы института испытали и применили в производственных условиях новые химикаты по борьбе с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур [14, л. 6]. Доцент Д.С. Закорюкин продолжал работы по изучению и распространению передового опыта управления МТС.

Как отмечалось выше, потеря в начале войны значительных посевных площадей потребовала от агрономической науки поиска новых способов повышения урожайности и хранения продукции и т.п.

В ИСХИ продолжили разрабатывать комплексную тему НИР «Система удобрений в колхозах по зонам Ивановской области». На её реализацию в первую очередь были направлены усилия сотрудников кафедры почвоведения и агрохимии (руководитель – профессор В.Г. Касаткин). Агрохимики также занимались опытной работой по эффективному внесению органических и минеральных удобрений в условиях Ивановской области. Почвоведы, среди которых следует назвать и директора ИСХИ, доцента А.М. Свешникова, исследовали почвы Ивановской и соседней Владимирской областей. В августе 1944 г. Владимирская область стала самостоятельной, выделившись из Ивановской. Вопросы предпосевной обработки почвы изучала А.Е. Столбунова. Доцент В.И. Юницкий исследовал влияние иона аммония и концентрации солевых растворов на подвижность алюминия в почве [15, л. 1].

На кафедре общего земледелия под руководством профессора А.П. Красинского занимались окультуриванием пахотного слоя подзолистой почвы путем применения разных форм органических удобрений, а также опытным путем подтверждали динамику агрегатности почвы под клевером за вегетационный период в различные годы. С 1942 г. на той же кафедре начали изучать влияние верхнего размельченного весной, сухого, рыхлого лежащего слоя почвы на водной режим [13, л. 74].

На кафедре растениеводства в годы войны по-прежнему актуальной оставалась тема, связанная с агротехникой кок-сагыза в регионе (руководитель – профессор А.А. Соколов). Одновременно под руководством А.А. Соколова разрабатывалась тема по созданию нового района посева масленичных культур (в условиях войны не хватало растительного масла).

Тематика всех кафедр агрономического факультета перекликались, ученые разных структурных подразделений работали сообща. Например, доцент А.Г. Крутиков изучал оптимальные сроки посева сахарной свеклы при различной подготовке семян. Заведующего кафедрой генетики, селекции и семеноводства, доцента А.С. Васильева заинтересовала проблема продвижения проса на север, а доцент А.М. Соколов (заведующий кафедрой энтомологии и фитопатологии) разрабатывал проблематику, связанную со склеротиниозом и вредителями озимых хлебов.

Доцент О.Н. Шалыганова изучала типы лугов по реке Клязьме. Опытами по селекции фасоли на скороспелость и продуктивность занималась ассистент А.Н. Орлова.[13, л. 74, 91].

На кафедрах зоофака также проводилась активная экспериментальная деятельность. Например, на кафедре кормления, частной зоотехнии и ветеринарии (руководитель – профессор К.Ф. Ковалев) разрабатывали возможные способы использования крупного рогатого скота на полевых и транспортных работах в условиях военного времени.

На кафедре общей зоотехнии (руководитель – доцент А.И. Панин) проводили опыты в совхозе имени РККА Юрьев-Польского района с овцами романовской породы в рамках темы «Выведение овец мясо-шубного типа». Также коллектив кафедры общей зоотехнии работал ещё над одной интересной темой «Корреляция и отбор в овцеводстве».

Под руководством заведующего кафедрой разведения сельскохозяйственных животных, доцента А.Я. Малаховского проводились исследования по иммунно-биологическому сходству родственных животных и проблемам инбридинга.

На кафедре коневодства и мелкого животноводства (доцент М.П. Корзенев) проводилось практическое совершенствование рабочих и племенных качеств лошадей-тяжеловозов на конефермах Гаврилово-Посадского района. В результате в 1946 г. постановлением Правительства была зарегистрирована и утверждена новая Владимирская тяжеловозная порода лошадей. Михаил Петрович Корзенев был награжден орденом Трудового Красного Знамени и удостоен звания лауреата Государственной премии.[13, л. 112].

Большая экспериментальная работа велась на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных по вопросам висцеро-висцеральных рефлексов и регуляции пищеварительного тракта и отдельных органов животных (профессор С.С. Полтырев). В 1941 г. С.С. Полтырев защитил докторскую диссертацию. Следует отметить, что только в 1941 г. преподаватели ИСХИ защитили две докторские диссертации (С.С. Полтырев и А.П. Красинский) и три кандидатские диссертации (А.И. Штубер, И.И. Николаевский, А.Г. Крутиков), что само по себе говорит о научном потенциале института [14, л. 6].



**Преподаватели, сотрудники и студенты ИСХИ на фронтах Великой Отечественной войны.** Известие о начале войны коллектив студентов и преподавателей Ивановского сельскохозяйственного института встретил собранно и организовано. Вместе со всем народом огромной страны они в едином порыве поднялись на защиту Родины. Часть преподавателей, сотрудников и студентов были призваны в действующую армию. Уже в первые дни войны в полном составе на фронт ушли выпускники 1941 г. – агрономы и зоотехники, среди которых были и девушки. Многие студенты и молодые преподаватели добровольно вступили в ряды Красной Армии.

Из числа руководства, преподавателей и сотрудников института в Красную армию ушли в годы войны свыше 40 человек. Среди них директор ИСХИ С.К. Войта, заместитель директора по учебной и научной работе, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства В.С. Павленков, заведующий кафедрой экономики и организации сельскохозяйственных предприятий И.П. Скурихин, помощник директора по административно-хозяйственной части Г.В. Савин, главный бухгалтер А. К. Барышев, управляющий домами И.Ф. Борзов, директор учхоза И.Н. Михайлов, бухгалтер расчетного отдела И.В. Журавлев и другие.

Безусловно, в рамках одной статьи невозможно рассказать о всех сотрудниках института – участниках Великой Отечественной войны. Однако о некоторых из них предлагаем вспомнить.



*Войта С.К. (директор ИСХИ в 1939-1941 гг.)*

Директор ИСХИ Семен Кириллович Войта по решению ЦК ВКП (б) от 10 ноября 1941 года был направлен на партийно-политическую работу в РККА. К сожалению, дальнейшая его судьба неизвестна. Ему было 37 лет.

Зато хорошо известна биография другого руководителя ИСХИ. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Николай Иванович Белонос (1914–1992), сокурсник академика Д.К. Беляева (тоже участника Великой Отечественной войны, закончившего боевой путь в Прибалтике в звании майора) проработал более 40 лет в родном вузе. Здесь он прошел путь от

ассистента до заведующего кафедрой кормления сельскохозяйственных животных, заместителя директора по учебной и научной работе, наконец, ректора.

*Н.И. Белонос (ректор ИСХИ в 1961-1974 гг.)*

В годы войны Николай Иванович воевал в Румынии, Венгрии, Австрии. Участник Корсунь-Шевченковской и Ясско-Кишиневской операций. Был дважды ранен. Награжден орденом Красной звезды, медалями «За оборону Кавказа», «За взятие Будапешта», «За победу над Германией». Майор ветеринарной службы.



*В.С. Павленков (заместитель директора по учебной и научной работе в 1939 г., заведующий кафедрой селекции и ботаники)*



Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Виталий Сергеевич Павленков (1905–2000), выпускник агрономического факультета ИВПИ, трудился в ИСХИ на протяжении 40 лет. Доста-

точно долго заведовал кафедрой селекции и семеноводства (затем селекции и ботаники). В 1939 г. исполнял обязанности заместителя директора по учебной и научной работе. Участник Великой Отечественной войны с 1943 г. Старший лейтенант. Участвовал в боях на Ленинградском и Белорусском направлениях. Награжден орденом Красной звезды, медалями «За оборону Ленинграда», «За взятие Берлина», «За победу над Германией».

*М.И. Саликов (заместитель директора по учебной и научной работе в 1945-1950 гг., заведующий кафедрой микробиологии и зоологии)*

Доктор ветеринарных наук, профессор Михаил Иванович Саликов в ИСХИ в первые послевоенные годы занимал должность заместителя директора по учебной и научной работе, а также был заведующим кафедрой микробиологии и зоологии. Из Иванова он уехал в 1961 г. в



связи с назначением на должность ректора Рязанского сельскохозяйственного института. Участник Великой Отечественной войны с 1942 г. по январь 1944 г. Капитан ветеринарной службы. Воевал на Закавказском фронте. Награжден медалями «За оборону Кавказа», «За боевые заслуги», «За победу над Германией». В 1944 г. по ходатайству Наркомзема СССР Михаил Иванович был демобилизован после контузии и направлен на работу в Ивановский сельскохозяйственный институт.



*А.К. Петров (заместитель директора по учебной и научной работе в 1950-1953 гг., заведующий кафедрой анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных)*

Более 30 лет проработал в ИСХИ доктор биологических наук, профессор Алексей Кузьмич Петров (1903-1981). Заместитель директора по учебной и научной работе в 1950-1953 гг., многолетний заведующий кафедрой анатомии и физиологии сельскохозяйственных животных А.К. Петров прошел всю войну. Воевал в Маньчжурии. Был начальником ветеринарной службы полка и корпуса. Полковник ветеринарной службы. За участие в боевых действиях награжден орденом Отечественной войны II степени, а также медалями «За победу над Германией» и «За победу над Японией».

*Л.П. Кудасов (заместитель директора по учебной и научной работе в 1953-1957 гг., заведующий кафедрой кормления сельскохозяйственных животных)*

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Лев Петрович Кудасов (заместитель директора по научной и учебной работе в 1953-1957 гг., заведующий кафедрой кормления сельскохозяйственных животных) находился в действующей армии на должностях начальника интендантской службы и заместителя командира по материально-техническому обеспечению отдельных саперных батальонов специального назначения с марта 1942 г. Участвовал в боях на Воронежском, Юго-Западном и 3-м Украинском фрон-



тах. Освобождал от фашистских захватчиков земли Румынии, Болгарии, Югославии, Австрии. Награжден двумя орденами Красной звезды и медалями «За взятие Вены», «За боевые заслуги», «За победу над Германией». На фронте получил контузию, был ранен.



*В.К. Балуйев (проректор по научной части в 1961-1964 гг., декан зоотехнического факультета в 1950-1959 гг. и 1964-1966 гг.)*

Ещё один участник Великой Отечественной войны, выпускник зоотехнического факультета ИСХИ 1936 года, Владимир Кондратьевич Балуйев (1914-2010) более 40 лет жизни связал с Ивановским сельскохозяйственным институтом. Кандидат биологических наук, доцент В.К. Балуйев был деканом зоотехнического факультета в 1950-1959 гг. и 1964-1966 гг., исполнял обязанности проректора по научной части в 1961-1964 гг., в разные годы заведовал кафедрой зоологии и дарвинизма (зоологии и микробиологии, затем защиты растений и зоологии). Владимир Кондратьевич прошел всю войну, служил в пограничных войсках на Калининском, Волховском, 3-м Прибалтийском фронтах. Был командиром взвода, адъютантом, закончил войну офицером полевого управления штаба фронта в звании майора. Награжден орденом Красной звезды, двумя орденами Отечественной войны I степени, орденом Отечественной войны II степени, медалью «За победу над Германией». У А.И. Солженицына есть повесть «Адлинг Швенкиттен». В ней автор рассказывает лишь об одних фронтовых сутках января 1945 года, об одном бое, в котором погибли два майора – Павел Афанасьевич Боев и Владимир Кондратьевич Балуйев. На самом деле Владимир Кондратьевич остался жив, вернулся в Иваново и прожил до 95 лет.

*А.Н. Баранов (проректор по учебной и научной работе в 1961-1964 гг., декан агрономического факультета в 1953-1961 гг.)*

Выпускник агрономического факультета ИСХИ 1938 г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Анатолий Николаевич





Баранов (1913-1971) также прошел большой трудовой путь в институте, проработав в нем более 30 лет. За это время он занимал должности декана агрономического факультета (1953-1961 гг.), проректора по учебной и научной работе (1961-1964 гг.), долгие годы заведовал кафедрой почвоведения и агролесомелиорации. Анатолий Николаевич - участник войны, майор. Воевал на Воронежском фронте. После тяжелого ранения в мае 1943 г. получил инвалидность и был демобилизован. Награжден орденом Славы III степени, а также медалями «За победу над Германией» и «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны».



*И.П. Скурихин (проректор по учебной и научной работе в 1964-1966 гг., декан агрономического факультета в 1946-1948 гг.)*

Почти 40 лет проработал в ИСХИ еще один ветеран Великой Отечественной войны, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор Илья Петрович Скурихин (1903-1986). В разные годы он был деканом агрономического факультета (1946-1948 гг.), проректором по учебной и научной работе (1964-1966 гг.). Много лет возглавлял кафедру экономики и организации сельскохозяйственного производства. В самом начале войны Илья Петрович был мобилизован и зачислен в 594-й артиллерийский полк резерва Главного командования. Воевал на Юго-Западном фронте. Был ранен и тяжело контужен. В результате в ноябре 1942 г. медкомиссия признала его негодным для службы в действующей армии. Награжден орденом Отечественной войны II степени и медалью: «За победу над Германией».

*П.И. Веселов (декан зоотехнического факультета в 1965-1970 гг.)*

Выпускник зоотехнического факультета ИСХИ 1941 г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Павел Иванович Веселов (1910-1995) более 30 лет проработал в институте. В 1965-1970 гг. исполнял обязанности декана зоотехнического факульте-



та. Уже в июле 1941 г. он был призван в ряды Красной армии. В звании лейтенанта был командиром взвода стрелкового полка. В августе 1942 г. получил тяжелое ранение, после чего его демобилизовали из рядов действующей армии. Награжден орденом Красной звезды, орденом Отечественной войны II степени, а также медалями «За победу над Германией», «За боевые заслуги», «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны».



*А.И. Зуенков (декан заочного факультета в 1966 -1978 гг. и факультета механизации сельского хозяйства в 1980-1981 гг.)*

Еще один выпускник зоотехнического факультета ИСХИ 1938 г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Андрей Илларионович Зуенков (1914-1999) 40 лет своей жизни отдал работе в родном институте и подготовке высококвалифицированных специалистов АПК. Учился вместе с Дмитрием Константиновичем Беляевым, будущим академиком, ученым-генетиком и эволюционистом. В институте занимал должности декана заочного факультета (1966-1978 гг.) и декана факультета механизации сельского хозяйства (1980-1981 гг.). Долгие годы возглавлял кафедру механизации животноводства и охраны труда (затем кафедру механизации и электрификации животноводства). Прошел всю войну с 1941 по 1945 гг., завершив её в звании старшего лейтенанта. Награжден медалями.

*Н.Д. Кракосевич (декан зооинженерного факультета в 1970-1975 гг.)*

Доктор ветеринарных наук, профессор, декан зооинженерного факультета (1970-1975 гг.), заведующий кафедрой зоогигиены и основ ветеринарии Николай Дмитриевич Кракосевич был призван в армию в 1943 г. Воевал на 1-м и 2-м Украинских фронтах. Освобождал Румынию, Венгрию, Австрию. Старший лейтенант. Награжден орденом Красной звезды, медалями «За взятие Будапешта» и «За победу над Германией».





*В.С. Иванов (декан зооинженерного факультета в 1975-1982 гг.)*

Ещё один участник Великой Отечественной войны, почти 40 лет проработавший в ИСХИ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Вячеслав Сергеевич Иванов (1919-1983). На фронте

он был с первых месяцев войны. Воевал на Сталинградском, 2-м Украинском и 4-м Украинском фронтах. В августе 1942 г. Вячеслав Сергеевич был ранен, захвачен в плен, отправлен в концлагерь. В июле 1943 г. бежал из концлагеря. Участвовал в партизанском движении на Украине в районе Черкасских лесов. В 1944 г. получил новое ранение и по состоянию здоровья был демобилизован. Вернувшись в Иваново, в июле 1945 г. закончил зоотехнический факультет ИСХИ. Вся его дальнейшая жизнь была связана с институтом. Здесь он прошел трудовой путь от ассистента до декана зооинженерного факультета (1975-1982 гг.). Долгое время заведовал кафедрами частной зоотехнии (частного животноводства, затем технологии производства молока).

**Заключение.** Безусловно, в рамках одной статьи невозможно вспомнить всех фронтовиков, участников Великой Отечественной войны, которые работали и учились в Ивановском сельскохозяйственном институте. Это несколько сотен человек: здесь руководители вуза, деканы факультетов, заведующие кафедрами, профессора, доценты, старшие преподаватели, ассистенты, сотрудники различных структурных подразделений. В годы войны наиболее отчетливо проявляется гражданская позиция человека. Безусловно, защита Отечества – это почетная обязанность его граждан.

Отрадно констатировать, что руководству ИСХИ в годы войны удалось сохранить вуз, продолжить его развитие. Очень востребованным оказался новый ветеринарный факультет, открытый в 1941 г. Институт выпускал специалистов сельского хозяйства, столь необходимых в условиях военного времени. При этом число студентов и выпускников к концу войны

увеличилось. Большинство сотрудников и студентов ИСХИ принимало самое активное участие в трудовом фронте, всем, чем только можно, помогали тем, кто находился на передовой. Многие преподаватели, оставшиеся в тылу, были награждены медалью «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны». Научные разработки ученых вуза были видоизменены и нацелены, прежде всего, на практическое внедрение в условиях войны.

В годы Великой Отечественной войны на фронт ушли около полутора сотен студентов-выпускников и порядка четырех десятков преподавателей и сотрудников ИСХИ. Часть из них с войны не вернулась. Судьба некоторых неизвестна, включая судьбу Семена Кирилловича Войты, предвоенного директора института. Нынешнее поколение преподавателей, сотрудников и студентов Ивановской государственной сельскохозяйственной академии хранят память о тех, кто сражался и отдал свои жизни за свободу Родины.

#### Список используемой литературы

1. Пятьдесят лет Ивановскому сельскохозяйственному институту. Иваново, 1968.
2. Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.К. Беляева – 80 лет / ред.-сост. Г.Н. Ненайденко. Иваново: ИПК «ПресСто», 2010.
3. Комиссаров В.В., Соловьев А.А. Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева: пятнадцать шагов до столетия. Иваново: ИГСХА, 2015.
4. Книга памяти, посвященная сотрудникам и студентам Ивановского сельскохозяйственного института – участникам Великой Отечественной войны / авт.-сост. Л.А. Предыбайло. Иваново: ИГСХА, 2010.
5. Максакова Л.В. Культура Советской России в годы Великой Отечественной войны. М.: Наука, 1977.
6. Круглянский М.Р. Высшая школа СССР в годы Великой Отечественной войны. М.: Высшая школа, 1976.
7. Высшая школа: основные постановления, приказы, инструкции. М.: Советская наука, 1948.
8. Сперанский А.В. Высшая школа СССР в 1941-1945 гг.: экзамены войны // Вестник



ЮУрГУ. Серия «Социально-гуманитарные науки». 2015. Т.15. № 3. С. 33-38.

9. Сиверцева Н.Л. Великая Отечественная война и высшая школа // Социологические исследования. 1995. № 5. С. 35-44.

10. Культурное строительство СССР. Статистический сборник. М.: Гос. стат. изд-во, 1956.

11. Высшие учебные заведения в период Великой Отечественной войны // Е.Н. Медынский. «Просвещение в СССР». М.: Гос. учебно-педагогическое изд-во, 1955.

<http://www.detskiysad.ru/ped/prosveshchenie39.html>

(Дата обращения: 22.04.2020).

12. Рябов Д.А., Соловьев А.А., Ганджаева А.З. Из истории развития научно-исследовательской деятельности в Ивановской ГСХА имени Д.К. Беляева: от истоков до 1960-х годов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2015. № 3. С. 7.

13. Государственный архив Ивановской области (далее – ГАИО). Ф. Р-2054. Оп. 10. Д. 29. Л. 1-141.

14. ГАИО.Ф. Р-2054. Оп. 10. Д. 28. Л. 1-7.

15. ГАИО.Ф. Р-2054. Оп. 10. Д. 30. Л. 1-80.

#### References

1. Pyatdesyat let Ivanovskomu sel'skokhozyaystvennomu institutu. Ivanovo, 1968.

2. Ivanovskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni akademika D.K. Belyaeva – 80 let / red.-sost. G.N. Nenaydenko. Ivanovo: IPK «PresSto», 2010.

3. Komissarov V.V., Solov'ev A.A. Ivanovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya imeni D.K. Belyaeva: pyatnadtsat shagov do stoletiya. Ivanovo: IGSKhA, 2015.

4. Kniga pamyati, posvyashchennaya sotrudnikam i studentam Ivanovskogo sel'skokhozyaystvennogo

instituta – uchastnikam Velikoy Otechestvennoy voyny / avt.-sost. L.A. Predybaylo. Ivanovo: IGSKhA, 2010.

5. Maksakova L.V. Kultura Sovetskoy Rossii v gody Velikoy Otechestvennoy voyny. M.: Nauka, 1977.

6. Kruglyanskiy M.R. Vysshaya shkola SSSR v gody Velikoy Otechestvennoy voyny. M.: Vysshaya shkola, 1976.

7. Vysshaya shkola: osnovnye postanovleniya, prikazy, instruktsii. M.: Sovetskaya nauka, 1948.

8. Speranskiy A.V. Vysshaya shkola SSSR v 1941-1945 gg.: ekzameny voyny // VestnikYuUrGU. Seriya «Sotsialno-gumanitarnye» nauki». 2015. T.15. №3. S. 33-38.

9. Sivertseva N.L. Velikaya Otechestvennaya voyna i vysshaya shkola // Sotsiologicheskie issledovaniya. 1995. № 5. S. 35-44.

10. Kulturnoe stroitel'stvo SSSR. Statisticheskiy sbornik. M.: Gos. stat. izd-vo, 1956.

11. Vysshie uchebnye zavedeniya v period Velikoy Otechestvennoy voyny // Ye.N. Medynskiy. «Prosveshchenie v SSSR». M.: Gos. uchebno-pedagogicheskoe izd-vo, 1955. <http://www.detskiysad.ru/ped/prosveshchenie39.html> (Data obrashcheniya: 22.04.2020).

12. Ryabov D.A., Solov'ev A.A., Gandzhaeva A.Z. Iz istorii razvitiya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti v Ivanovskoy GSKhA imeni D.K. Belyaeva: ot istokov do 1960-kh godov // Agranynyy vestnikVerkhnevolzhya. 2015. № 3. S. 7.

13. Gosudarstvennyy arkhiv Ivanovskoy oblasti (dalee – ГАИО). Ф. Р-2054. Оп. 10. Д. 29. Л. 1-141.

14. ГАИО. Ф. Р-2054. Оп. 10. Д. 28. Л. 1-7.

15. ГАИО. Ф. Р-2054. Оп. 10. Д. 30. Л. 1-80.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМСТВ ВЛАДИМИРСКОЙ И КОСТРОМСКОЙ ГУБЕРНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КРЕСТЬЯНСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАЧЕСТВЕННЫМ СЕМЕННЫМ МАТЕРИАЛОМ В НАЧАЛЕ XX В.

Балдин К.Е., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

В статье рассматривается деятельность земских собраний, управ и специалистов-агрономов Владимирской и Костромской губерний по распространению среди крестьян сортовых высокоурожайных семян. Автор приводит фамилии наиболее активных земских агрономов в начале XX века и рассматривает конкретную помощь, которую они оказывали крестьянам. Помощниками этих агрономов выступали наиболее инициативные и хозяйственные крестьяне, которые служили примером для своих соседей во внедрении новых сортов семян и других агротехнических новшеств. Автор останавливается на печатной и устной агитации, которую агрономы проводили среди крестьян для распространения среди них качественных семян. В статье уделяется внимание деятельности сельскохозяйственных складов земства, фактически это были универсальные хозяйственные магазины. Здесь крестьяне могли недорого купить удобрения, сельскохозяйственные орудия и машины, а также посадочный материал, он качественно отличался семенами, которыми сеяли крестьяне. Рассмотрено распространение в сельской местности стационарных и передвижных пунктов, на которых производилась очистка и сортировка зерна для крестьян. Сельские жители охотно пользовались услугами этих пунктов. Земства взялись и за практическую работу в области семеноводства. Конечно, у них не было ни материальной базы, ни специалистов для того, чтобы вывести новые сорта, но на своих опытных полях они занимались испытанием различных сортов зерновых и технических культур для губерний Верхней Волги. В статье также прослежена эффективность работы земских агрономов, приведены примеры того, как она способствовала повышению урожайности.

**Ключевые слова:** земство, русское крестьянство, агрономические кадры, сельскохозяйственные склады, посевной материал.

**Для цитирования:** Балдин К.Е. Деятельность земств Владимирской и Костромской губерний по обеспечению крестьянского хозяйства качественным семенным материалом в начале XX в. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С.107-117.

**Введение.** Одним из самых острых социальных вопросов 2-й половины XIX – начала XX в. в России был вопрос крестьянский. Формулировался он просто и состоял из двух взаимосвязанных частей: почему положение большинства населения страны – рядовых крестьян выглядит очень скверно и как можно поднять их жизненный уровень. Желających найти причины всех бед и виновных в них было достаточно, но от их дискуссий крестьянам не становилось легче. Гораздо продуктивнее было искать пути улучшения их положения. На микроуровне (уезд, волость, село) этим занялись зем-

ские органы. В них числилось немало общественных деятелей, искренне сочувствовавших сельчанам. Среди них была популярна либерально-народническая теория «малых дел». Она заключалась в следующем: интеллигентные «друзья народа» должны повсеместно создать в деревне школы, больницы, ветлечебницы, улучшить материальное положение крестьян путем агрономической помощи их хозяйству. Всё это, конечно, «малые дела», но если они сольются во всероссийском масштабе, то при переходе количества в качество получится одно «большое дело»: улучшится жизнь российского

крестьянства, т.к. миллионы сельчан станут грамотными, здоровыми и зажиточными.

В последние десятилетия XIX в. было много сделано для развития просвещения и здравоохранения в деревне, открылись сотни лечебниц, десятки тысяч начальных школ. Но только на рубеже XIX и XX в. земцы обратили внимание на необходимость повышения благосостояния крестьян и организовали агрономическую помощь им. Местные органы самоуправления взялись за развитие различных отраслей сельского хозяйства: льноводства, садоводства, огородничества, внедряли посевы кормовых трав. Они также распространяли среди крестьян минеральные удобрения, различные сельскохозяйственные машины. Большое внимание уделялось продвижению высокоурожайных семян, что позволяло существенно повысить урожайность различных культур.

**Цель и задачи исследования.** Цель предлагаемой читателям статьи состоит в том, чтобы исследовать один из аспектов агрономической деятельности дореволюционного российского земства – обеспечение крестьян качественным семенным материалом, предполагается использовать для этого фактический материал по Владимирской и Костромской губерниям. Для достижения этой цели автор предполагает решить следующие задачи: во-первых, рассмотреть деятельность земских сельскохозяйственных складов по снабжению крестьян высокоурожайными семенами; во-вторых, проанализировать работу земских агрономов по очистке и сортировке крестьянского посевного материала; в-третьих, выявить особенности опытной работы земских специалистов по районированию и испытанию новых семян в условиях Верхней Волги.

**Источники исследования.** Наиболее информативными источниками по данной теме послужили издававшиеся ежегодно в каждом отдельно взятом земстве его «Журналы» и «Доклады». Прежде всего, нами использованы материалы двух губернских земств, а не уездных, т.к. в их документах максимально полно отражена деятельность практически всех земств в двух рассматриваемых губерниях. Для полноты картины использованы «Журналы» еще двух уездных земств – Покровского и Шуйского. Кроме того, была привлечена местная периодическая печать начала XX в.: «Вестник Влади-

мирского губернского земства», «Известия Костромского губернского земства», «Владимирская ежедневная газета», которые уделяли значительное внимание агрономической тематике.

**Методы исследования.** При разработке данной проблемы автор использовал такой универсальный научный метод, как диалектический, позволяющий рассматривать каждое явление в развитии. Использовался также принцип историзма, который дает возможность рассматривать предмет исследования в совершенно конкретных исторических условиях. Также при работе над данной статьей использовались особые методы исторического исследования: историко-генетический, историко-системный и историко-сравнительный.

В рассматриваемых нами двух губерниях земские органы вплотную взялись за агрономическую помощь крестьянам только в первом десятилетии XX в. Но эта сфера деятельности впервые привлекла их внимание еще в середине 1890-х гг., когда Владимирское губернное земство запросило уездные земские управы о том, какие проблемы крестьянского хозяйства являются самыми острыми и требующими незамедлительной помощи органов самоуправления. В ответ на это Переславская управа указала, что крестьян надо снабжать сортовыми семенами, а для селекционной работы – завести земское опытное поле. Переславцы считали, что средства на это нужно запросить у правительства, т.к. земские бюджеты не выдержат новых затрат. Ковровские земцы присоединились к мнению переславцев о том, что крестьян следует снабжать качественным семенным материалом. По мнению Вязниковской земской управы, надо было устроить опытные станции и сельскохозяйственные склады, на которых крестьяне могли бы купить семенной материал. Руководители Владимирской уездной управы не упустили случая похвастать, что у них уже есть «склад улучшенных семян» [1, с. 1, 5-7, 10, 14].

Но агрономическое направление земской деятельности в середине 1890-х гг. пока не получило какого-либо практического воплощения из-за недостатка средств. Земство снова вернулось к этой проблематике через четыре года на очередном губернском собрании 1899 г. Здесь выступил губернский агроном, который в своем докладе особое внимание уделил обеспечению крестьян качественным посевным материалом,

для чего предложил наладить очистку крестьянских семян. Он призвал владимирских земцев последовать примеру соседней Нижегородской губернии, где органы местного самоуправления уже организовали в сельской местности экспериментальные зерноочистительные пункты. Они должны были продемонстрировать крестьянам преимущества семян, очищенных от сорняков. К предложениям губернского агронома с сочувствием отнеслись многие уездные управы, 7 из 12 уездных земств Владимирской губернии с энтузиазмом поддерживали идею об устройстве зерноочистительных пунктов [2, с. 24 – 25; 3, с. 57].

Главную роль в обеспечении крестьян качественными семенами самых различных культур играл земский агрономический персонал. Владимирское губернское земство регулярно проводило совещания этих специалистов во Владимире. Так, 15 мая 1904 г. в губернской управе собрались следующие уездные агрономы: Александровского уезда – А.О. Похвadt, Гороховецкого – А.О. Федоровский, Ковровского – Д.М. Шорыгин, Муромского – К.Ф. Смирнов. Покровского – П.В. Савельев, Судогодского – Е.И. Смирницкий, Суздальского – И.Е. Турков. Шуйского – В.И. Машеров, Юрьевского – С.С. Анисимов и др. Практически каждый из них сыграл свою заметную роль в помощи крестьянам, в частности в снабжении их качественным семенным материалом. К сожалению, текучесть этого земского персонала была весьма высокой. Список участников аналогичного совещания во Владимире, но уже четыре года спустя, т.е. в 1908 г., существенно отличается от приведенного выше. Остались прежними агрономы только в Александровском, Гороховецком, Покровском и Шуйском уездах [4, с. 1].

Среди тем, обсуждаемых на губернских агрономических совещаниях, важное место занимало улучшение посевного материала. Еще в 1904 г. агрономы предлагали организовать в уездах зерноочистительные пункты, для чего запросить субсидий из столицы от Министерства земледелия и государственных имуществ (в 1905 г. было преобразовано в Главное управление землеустройства и земледелия). Во время обсуждения этого вопроса шуйский агроном В.И. Машеров предлагал земским органам закупать крестьянский хлеб, сортировать его, затем лучшее зерно продавать крестьянам на посев, а остальное – на корм скоту. При этом он

предупреждал, что эти операции потребуют значительные денежные средства. Выступивший позже ковровский агроном Д.М. Шорыгин информировал собравшихся, что именно таким образом уездным земством была налажена очистка овса в Ковровском уезде, и эта операция не принесла убытка [5, с. 9].

Вопросы улучшения семенного материала обсуждались агрономами не только на губернском, но и на уездном уровне. На заседании экономического совета при Суздальской земской управе 19 июля 1904 г. были заслушаны доклады местного агронома И.Е. Туркова: «О подготовке к предстоящему севу семян ржи для сельскохозяйственных складов» и «О выдаче крестьянам на льготных условиях пяти веялок» (выдача их напрокат). После обсуждения по ним были приняты соответствующие положительные решения [6, с. 23].

Первоначально, в конце XIX в., работали только губернские земские агрономы, затем были учреждены аналогичные должности в уездах. Несмотря на это, агрономический персонал был перегружен работой. Уезды были очень значительными по площади, особенно в Костромской губернии. Уездный агроном часто разъезжал по подведомственной ему территории, встречался с крестьянами. Он же курировал продажу крестьянам товаров на земских сельскохозяйственных складах. Много времени отнимала у агронома семеноводческая работа, в частности, районирование сортов для того или иного уезда, определение всхожести и засоренности зерна. Жалобы на крайнюю загруженность уездных агрономов разнообразной работой содержались в докладе «Об участковой агрономии», прозвучавшем на губернском земском собрании 1910 г. в Костроме [7, с. 6].

Земцы поняли, что следует срочно расширять структуру агрономического персонала, разделив уезд на агрономические участки. В годы накануне Первой мировой войны это было сделано повсеместно. Агрономический участок включал в себя несколько волостей, в центре его находился агрономический пункт, где жил земский агроном. Практически обязательным атрибутом агроучастка, по крайней мере – в Кинешемском уезде, стал зерноочистительный пункт [8, с. 263; 9, с. 11].

В некоторых случаях земства отдавали зерноочистительные и сортировальные машины в



аренду тем крестьянам, которые казались земцам наиболее надежными. Но агрономы не могли контролировать эксплуатацию этой техники, если она находилась далеко от их местожительства. В некоторых случаях машины у крестьян выходили из строя из-за небрежности арендаторов. В связи с этим, неслучайным представлялось постановление Буйского уездного земского собрания в Костромской губернии о том, чтобы три временных зерноочистительных пункта, находившиеся в отдаленных местностях, следует перевести в Буй, Молвитино и Ликургу, где располагались центры агроучастков и где машины находились бы под присмотром специалистов [10, с. 45].

Отдельные предприимчивые селяне становились помощниками агрономов в продвижении высокоурожайных сортов в крестьянскую среду. Таких земство старалось всячески поддерживать. В Коврове на заседании уездного экономического совета агроном Д.М. Шорыгин рассказал о крестьянине из деревни Крутово А.С. Корнилове, который внедрял на своем наделе различные новшества, в том числе шестипольный севооборот, при том, что большинство его односельчан все еще практиковало традиционное трехполье. Земские деятели по рекомендации агронома отозвались на просьбу Корнилова о предоставлении ссуды, которую последний предполагал потратить на покупку сортовых семян, а также на приобретение плуга и минеральных удобрений. Земские деятели просили Шорыгина взять хозяйство передового крестьянина под особое наблюдение для того, чтобы сделать его примером для окрестных жителей [11, с. 33].

Большое значение в развитии семеноводства в крестьянской среде играла пропаганда и агитация – как печатная, так и устная, которую вели агрономы. Печатная осуществлялась на страницах земских журналов. В них регулярно появлялись статьи о тех или иных аспектах сельского хозяйства. Так, в «Известиях Костромского губернского земства» была опубликована статья Ковальковского «Что такое селекция», в которой автор подробно рассказывал читателям, как получают высокоурожайные сорта [12, с. 12-15].

Чаще всего статьи агрономов имели все же не теоретический, а чисто практический характер: во-первых, потому, что не все крестьяне могли понять сложные теоретические построения

даже в популярном изложении и, во-вторых, совершенно конкретные примеры убеждали сельчан гораздо больше, чем абстрактные рассуждения о высоких урожаях. В этом отношении характерны две статьи, напечатанные в «Вестнике Кинешемского земства». Одна из них носила название «О сортировании зерна» и представляла собой, судя по всему, перепечатку из какого-либо всероссийского сельскохозяйственного издания. Другая носила весьма привлекательное для внимания простых читателей название: «Как земледельцу выбиться из нужды и какую помощь в этом может оказать ему земство», автором его был агроном В. Зотов. В ней говорилось о том, какую пользу может оказать земледельцу тщательная сортировка зерна перед посевом [13, с. 34-41].

В земских периодических изданиях приводились поучительные факты непосредственно из агрономической практики в родных для читателей местах. Так, Ф. Шалдыбин в статье «Краткие итоги весенней агрономической деятельности в Кинешемском уезде» приводил результаты посевов обычными и сортовыми семенами. В. Зарецкий свою статью посвятил сортам овса «Белый великан» и Ильбю», земские агрономы Костромской губернии, как видно, старательно пропагандировали их среди крестьян [14, с. 47-48; 15, с. 6-12]. Печатная пропаганда, которую осуществлял агрономический персонал земства в местной периодике, дополнялась тем, что агрономы рекомендовали крестьянам почитать те или иные брошюры, имевшиеся в небольших библиотечках, устроенных в агрономических пунктах. В этих книжках на понятном крестьянину языке излагались научно обоснованные факты, в том числе и по семеноводству.

Неотъемлемой частью просветительной работы агрономов было проведение бесед с крестьянами. Далеко не каждому сельскому жителю попадала в руки нужная брошюра или номер земского периодического издания с соответствующей статьей. О том, что происходило, когда устная пропаганда не проводилась, свидетельствует следующий случай в Покровском уезде. Здесь две зимы подряд – в 1903-04 и 1904-05 гг. агронома в уезде вообще не было. Удалось временно нанять агрономов лишь на летние сезоны 1904 и 1905 гг. Как раз в это время земство устроило в Дубковской волости

один из первых в уезде зерноочистительных пунктов, доставив туда дорогостоящую машину «Триумф». Крестьяне проявили полное равнодушие к ней и не привозили сюда, как ожидали земцы, свое зерно, т.к. в зимний период с ними не были проведены подготовительные беседы, разъяснявшие пользу очистки и сортировки семян перед посевом. Как говорилось в агрономическом докладе по этому уезду, целесообразно было для начала провести беседы даже не со всеми крестьянами, а только с самыми передовыми из них, наиболее восприимчивыми к различным новшествами. В дальнейшем эти сельчане повлияли бы своим примером на соседей, и очистка зерна получила бы широкое распространение [16, с. 16-17].

Главными центрами распространения семенного материала среди крестьян в начале XX в. стали организованные земствами сельскохозяйственные склады. Фактически это были довольно крупные для провинции оптово-розничные магазины. Сначала они открылись лишь в уездных центрах, потом возникли их филиалы в наиболее крупных селах. Здесь можно было купить сельскохозяйственный инвентарь: начиная с обычной лопаты или косы и заканчивая дорогостоящей сеялкой или сортировальной машиной, продавались также минеральные удобрения, кровельное железо и другие строительные материалы. Разумеется, здесь можно было приобрести и семена. Цены на земских складах выгодно отличались от тех, которые запрашивали частные торговцы семенами.

Ассортимент товаров, продававшихся на складах, определяли местные агрономы. Именно они вели переписку с оптовиками об условиях отпуска семян тех или иных культур. В некоторых случаях приходилось, не ограничиваясь перепиской, а выезжать в другие уезды и губернии для переговоров с контрагентами или непосредственно с продавцами. Один из агрономов Покровского уезда Владимирской губернии в 1902 г. выезжал в длительную командировку в Донскую область, Тамбовскую и Орловскую губернии для приобретения в этих черноземных регионах качественных семян [17, с. 12; 16, с. 21].

Сейчас довольно сложно определить особенности земского маркетинга, но закупки семян делались одновременно в разных местах. Для складов в Покровском уезде в 1906 г. был

куплен овес «Шатиловский» в Юрьевском уезде Владимирской губернии и шведский овес в городе Елец. Для склада в Судогодском уезде семенную гречиху выписывали из Пензенской губернии [18, с. 6; 19, с. 20]. Закупки проводились в значительных объемах. В 1904 г. Покровское земство закупило перед посевной кампанией 4 вагона ржи для склада в уездном центре и 2 вагона для его филиала в деревне Завалино [16, с. 22].

На земских сельскохозяйственных складах можно было найти семена самых различных культур, использовавшихся в крестьянском хозяйстве. На складе во Владимире, принадлежавшем местному уездному земству, покупателям предлагались семена овса, гречихи, гороха, чечевицы, льна, клевера, вики. Покровское земство приобрело для своего склада семена тех культур, которые были мало знакомы местным крестьянам, но были желательны для распространения среди них. В списке их были: пелюшка (песчаный горох), красное просо, кормовая свекла, кормовая морковь, черная вика [20, с. 16; 18, с. 6].

По постановлению Суздальской уездной земской управы были заготовлены семена высокоурожайных сортов ржи: «Ваза», «Ивановская» и «Пробштейнская». Вместе с тем, перечни товаров некоторых складов свидетельствуют, что рожь здесь бывала в виде семян далеко не всегда [6, с. 24; 17, с. 12]. Можно строить лишь предположения, почему так происходило: то ли крестьяне быстро раскупали семена этой культуры, то ли существовала укоренившаяся традиция обходиться своими семенами.

В целом земские источники начала XX в. свидетельствуют о том, что самым популярным товаром среди семян на земских складах был овес – пищевая и фуражная культура. На складе Покровского уездного земства в 1910-11 отчетном году было продано 6138 пудов овса, 204 – черной вики, 5 – вики озимой, 18 – яровой пшеницы, 39 – льна, 11 – гречихи, 8 – гороха [21, с. 38].

Спрос крестьян на семена самых популярных культур был очень высоким. В Покровском уезде пять вагонов семенной ржи в 1906 г. были доставлены на станцию Костерево для Селищенской волости и сразу раскуплены местными жителями. Вскоре в Покровскую земскую управу явилась оттуда группа крестьян

ян, которые благодарили земских работников за семена, которые взошли у них очень хорошо [18, с. 6]. На суздальском земском складе в 1900 г. оказалось недостаточно 7,5 тыс. пудов привезенного туда семенного овса. К сожалению, в этом же году земцы в Суздале не позаботились о снабжении крестьян семенами ржи, льна и чечевицы, хотя крестьяне предъявляли на них высокий спрос [22, с. 27]. В Покровском уезде в 1904 г. было заказано 600 пудов ржи сортов «Пробштейнская» и «Шланштетская», но поставщики сумели доставить в уезд лишь 240 пудов, которые были мгновенно проданы, семян всем желающим не хватило [23, с. 35].

По данным продаж Костромского губернского склада, соотношение семян с другими товарными группами выглядело так: хлебные семена в 1911 г. – 28 тыс. р., в 1912 г. – 32 тыс. р., семена кормовых трав – соответственно 61 тыс. и 99 тыс., сельскохозяйственные машины и орудия – 97 тыс. и 111 тыс., минеральные удобрения – 14 тыс. и 24 тыс., металлические изделия (в основном – кровельное железо) – 76 тыс. и 130 тыс. [24, с. 147; 25, с. 257]. Из этих данных видно, что продажи семенного материала постепенно возрастали, причем особенно динамично росла торговля семенами кормовых трав. Семена были самой главной товарной группой в земской торговле, опережая в стоимостном выражении строительные товары, сельскохозяйственные машины, удобрения и др.

Крестьяне издавна привыкли сеять своими семенами, которые являлись не лучшим вариантом. Всхожесть их была довольно низкой, урожайность также оставляла желать лучшего. Специально покупать семена местные жители не привыкли, проявляя в этом хозяйственный консерватизм. Для того, чтобы внедрить новые для крестьян сорта, земские органы шли на существенные расходы. Вязниковское уездное земство в конце 1890-х гг. приняло решение после открытия сельскохозяйственных складов в уездном центре и в Холуе отпускать семена крестьянам к осени с большой скидкой в 50 %. Шуйские земцы специально ассигновали 3 тыс. р. также для того, чтобы продавать семена со скидками. Причем последние были дифференцированными: для хлебных семян они составляли 15 %, а для травяных – 50 % [26, с. 15, 29]. Такая преференция была сделана для внедрения в крестьянское хозяйство трав (клевера, вики,

тимофеевки и др.) с целью улучшить кормовую базу местного животноводства. В дальнейшем, когда крестьяне осознавали выгоду покупного семенного материала, скидки снижали или отменяли их вовсе.

Льготы при покупке семян предоставлялись крестьянам не только для их более активного внедрения, но и в случае каких-либо экстренных хозяйственных обстоятельств. В 1904 г. в Ковровском уезде крестьянские посевы были повреждены озимым червем – гусеницами бабочек из семейства ночниц, это довольно распространенный вредитель, который поражает как зерновые культуры, так и овощи. На экономическом совете при Ковровской уездной управе земцы приняли решение оказать крестьянам помощь, причем не наличными деньгами, а семенами с рассрочкой возврата в течение двух лет [27, с. 23].

Кинешемское земство пришло на помощь крестьянам в 1907 г., когда они серьезно пострадали от крупного неурожая. Были заготовлены для сельчан семена на 60 тыс. р. – весьма значительную для уездного земства сумму. Оно сумело изыскать такие средства в своем довольно напряженном бюджете. Семена выдавались крестьянам на исключительно льготных условиях: одним – с уплатой сразу только половины суммы, другим – полностью в кредит. Приводя этот факт, российский экономист Н.Д. Кондратьев констатировал: «Таким мероприятием земство, конечно, смягчило тяжесть бедствия» [8, с. 365].

Для обеспечения крестьян доброкачественными семенами было необходимо очистить их от сорняков и прочих примесей, а также рассортировать их. В рассматриваемых нами губерниях земство занялось этой работой уже в первые годы XX в. как на губернском, так и на уездном уровне. Покровское и Судогодское земства – одни из самых активных в агрономической работе, запланировали такого рода мероприятия уже в 1904 г., а вплотную занялись ими в 1905-1906 гг., когда в распоряжение уездных земств поступили зерноочистительные и сортировальные машины. Для того, чтобы заинтересовать этой техникой крестьян, необходимо было разрушить стереотипы, бытовавшие в их сознании. Например, они считали что семенной материал перед посевом вполне достаточно очистить от посторонних примесей, а сортировать его по качеству вовсе не

обязательно. Земским деятелям пришлось вести с крестьянами просветительную работу, чтобы убедить их в ошибочности таких хозяйственных воззрений [18, с. 6; 28, с. 3].

Сначала земствам все же было необходимо обзавестись соответствующей техникой и продемонстрировать ее крестьянам в деле. Существовали разные каналы получения ее. Машины могли быть присланы по заявкам непосредственно из Петербурга из профильного столичного ведомства. Их также закупали губернские земства и затем направляли в уезды на специальные зерноочистительные пункты. Некоторые уездные земства Владимирской губернии, например, Судогодское, сами закупали эту технику, используя для этого прибыль, которые приносили уездные сельскохозяйственные склады [28, с. 3].

В Костроме губернское земство в 1905 г. отпустило по 1 тыс. р. каждому уезду на зерноочистительное оборудование. Что очень важно, губернские кредиты для уездных земств были беспроцентными. Правда, в первый год воспользовались этими возможностями далеко не все уездные земства, а только Макарьевское, Ветлужское и Юрьевецкое. Причем макарьевские земцы, быстро организовав зерноочистительный пункт, обратились с просьбой о финансировании второго такого же. Учитывая то, что большинство уездов не освоили выделенные им средства, губернские земцы согласились выдать своим макарьевским коллегам еще 1 тыс. р. [29, с. 66-67; 7, с. 196-197, 201].

По сведениям 1912 г. во Владимирской губернии действовали 56 зерноочистительных пунктов. В Переславском уезде их было 8, Меленковском – 7, Шуйском – 9, Вязниковском – 6, Александровском – 5, Муромском уезде – всего один [30, с. 51]. В Костромской губернии на начало 1914 г. в Кинешемском уезде насчитывалось 8 таких пунктов: в селах Семеновское, Спас-Заборье, Есиплево, Покровское, Решма, Батманы и Шилекша. Они покрывали своей сетью всю территорию уезда как на правом, так и на левом берегах Волги. Все зерноочистительные пункты располагались на агрономических участках. В стандартную структуру такого участка входили следующие постройки: дом агронома, скотолечебница, сарай для сортирования и очистки зерна, где стояли соответствующие машины, амбар для хранения зерна

[31, с. 22; 9, с. 20].

В некоторых случаях технику брали под свою ответственность крестьянские кооперативы в виде сельскохозяйственных обществ или кредитных товариществ. В Шуйском уезде в селе Миловское кредитное товарищество взяло в кредит специальную машину – триер и очистило за сезон несколько сотен пудов зерна для посева [32, с. 35].

Машины для очистки и сортировки зерна были в то время довольно разнообразными. Например, в Судогодском уезде в 1906 г. использовали: льноочистительная машина Бломериуса (ее еще называли за характерный звук «трещоткой»), клеверная сортировка «Кускута», сортировка «Идеал», а также триер (зерноочистительная машина) Маро. В Кинешемском уезде в 1914 г. в различных агрономических участках работали: веялка-сортировка «Крестьянка», сортировка «Триумф» для хлебов, льна, клевера, сортировка «Змейка» для отделения примесей от зерновых и др. [28, с. 3; 9, с. 20].

В большинстве своем машины, действовавшие в сельской местности, были приобретены на деньги губернского земства или же присланы бесплатно из Петербурга. Но бывало и так, что уездные земства, видя явную недостаточность машинного парка, тратились на приобретение техники. В 1908 г. Нерехтское уездное земское собрание постановило отпустить 300 р. на оборудование уездного передвижного зерноочистительного пункта [33, с. 41].

В земских материалах есть данные о том, какие культуры чаще всего старались очистить крестьяне. В Кинешемском уезде в 1913 г. в селе Покровском за сезон было очищено 607 пудов ячменя, 241 пуд овса, 181 пуд ржи, 89 пудов льна, 30 пудов клевера. В этих данных обращает на себя внимание то, что рожь – главная продовольственная культура, находилась всего лишь на третьем месте. Причем Кинешемский уезд не был здесь исключением. То же самое наблюдалось и во Владимирской губернии. Объяснялось это тем, что сроки уборки ржи и ее озимого посева были очень близки друг к другу, поэтому крестьяне не успевали отвезти семенную рожь на очистку [9, с. 21; 4, с. 92].

Как отмечали специалисты Владимирского губернского земства, засоренность семян некоторых культур, например, льна, доходила у крестьян до «угрожающих размеров». У них в об-



щем объеме семенного материала порой 70 % составлял «сор», по большей части – семена костра, пелюшки, рыжая, куколя, а также самый обычный песок. [4, с. 90, 92].

Первоначально земства для того, чтобы приучить крестьян пользоваться новыми для них машинами, организовали для них бесплатную очистку семян в небольших масштабах. В дальнейшем за это стали брать деньги, но в очень умеренных размерах. Как свидетельствовал Н.Д. Кондратьев, за очистку пуда хлебных семян в Кинешемском уезде земцы взимали всего 1 копейку, льна – 2 коп., клевера – 5 к. [8, с. 363].

Со временем очистка зерна стала для некоторых крестьян настоятельной необходимостью. Накануне посевной кампании очистительные машины на агрономических пунктах Кинешемского уезда работали практически круглосуточно; люди, приехавшие сюда с мешками, выстраивались в очередь. Если за весеннюю посевную кампания 1913 г. на зерноочистительных пунктах этого уезда было пропущено через машины около 14 тыс. пудов семян, то в 1914 г. – уже 16 тыс. пудов [14, с. 48].

Весьма затратной была работа по выведению высокоурожайных сельскохозяйственных культур, их тщательное районирование. В расходах на эти цели принимали участие уездные, но, в большей степени, все же губернские земства, которые имели большие финансовые возможности, чем органы самоуправления на уездном уровне. В частности Костромское губернское земство использовало сельскохозяйственную станцию «Городище», основанную еще в 1895 г. при участии замечательного земского деятеля Г.Я. Корнева [34]. Она находилась на реке Мезе в 35 км к северу от Костромы. Основной специализацией станции было развитие льноводства. На площади около 7 десятин располагались сотни делянок с различными сортами льна. Но на станции занимались не только этой культурой, здесь были опытные поля и под зерновыми, причем моделировался прогрессивный для того времени четырехпольный оборот [29, с. 35-36].

Существовало неплохо поставленное «Владимирское опытное поле», имевшее общегубернское значение. На нем проводились разнообразные эксперименты. Например, накануне Первой мировой войны агрономические работники решили на практике проверить, насколько точны традиционные сроки посева крестьянами

озимой ржи – основной продовольственной культуры Владимирской губернии и всего Верхневолжья. Местные жители заделывали ее семена в землю в первой половине августа. Опыты земства проводились тщательно в течение трех лет – с 1911 по 1913 г. Оказалось, что рожь, посеянная в самом конце июля, давала с десятины 131 пуд зерна и 230 пудов соломы, при посеве в начале августа – соответственно 134 и 220 п., в середине августа – 154 и 264 п., а в конце августа – 148 и 228 п. Эти результаты свидетельствовали о том, что крестьянский сельскохозяйственный календарь был более или менее правильным, но не идеальным, и сроки посева ржи следовало сместить в сторону осени примерно на одну или полторы недели [35, с. 2]. Однако в полной мере воспользоваться этими сведениями и внедрить их в повседневную практику не удалось, т.к. началась Первая мировая война.

Значительную пользу агрономической деятельности земства Костромской губернии приносила контрольная станция, учрежденная в 1912 г. и приступившая к работе весной 1913 г. Специалисты, работавшие здесь, обратили особое внимание на исследование семян, которые закупались для губернского сельскохозяйственного склада и в дальнейшем через уездные склады поступали к крестьянам. Станция исследовала семена не только зерновых, но и льна, который культивировался на земской усадьбе «Городище», о которой речь шла выше. За 1913 г. на контрольной станции были исследованы около 200 образцов семян, из них 20 – клеверные, 50 – иных кормовых трав, 40 – льняные, остальные пробы приходились на зерновые культуры. Специалисты обращали внимание на засоренность семян и основные виды сорных растений. Всхожесть семенного материала определялась путем проращивания. Этой работой занимался губернский агроном и служившие в земстве другие специалисты с высшим, средним и низшим агрономическим образованием [25, с. 37-38].

Опытная работа получила распространение и на уездном уровне. Шуйское земство приобщало к ней местных крестьян, причем сделало это очень рано, в самые последние годы XIX в. В 1899 г. здесь крестьяне 38 деревень выразили желание произвести сев зерновых семенами улучшенных сортов. При этом они обязывались

выданные им 1-2 пуда семян возратить земству после получения урожая. Рожь была посеяна крестьянами 10 деревень, ячмень – 13, овес – 15. Опыты проводились со следующими сортами ржи: «Шланшетская», «Пробштейнская», «Ивановская» и «Альпийская», а овес сеяли «Канадский», «Золотодинный», «Датский белый» и др. [36, с. 56-57].

В дальнейшем такие работы с зерновыми культурами во Владимирской губернии продолжались. В 1905-07 гг. в различных уездах проводились опыты с овсами, выписанными с юга – из Волынской губернии и с севера – из Вологодской губернии. Всего было испытано около 20 сортов, каждый сорт был закуплен у поставщиков в сравнительно небольшом количестве – по 1 – 2 пуда семян. Как показали эксперименты в разных уездах, здесь наиболее оптимальными вариантами являлись ранние и скороспелые сорта, которые можно было убирать довольно рано, а копны соломы после уборки успевали высохнуть до дождей, обычно начинавшихся в конце лета [4, с. 49].

Аналогичные опыты проводились с участием местных жителей и в Костромской губернии. В Кинешемском уезде сортовые семена овса были розданы на агрономические участки, а оттуда – на посев желающим крестьянам. Не все они вследствие своего консерватизма решились использовать новый для них семенной материал. Но урожай на экспериментальных участках оказался впечатляющим. Там, где были заделаны в землю традиционные крестьянские семена, урожай составил обычные для костромской деревни сам-4 или сам-5, а сортовые семена на той же самой почве давали сам-7, более того – сам-11. Один из крестьян получил даже сам-16. Односельчане всей деревней ходили на его полосу, мерили высоту овса, считали зерна в метелке, сравнивали со своими полосами и удивлялись [13, с. 39].

Со временем все больше крестьян старались использовать для посева новые для них сорта. В 1914 г. желающих сделать это в Кинешемском уезде было так много, что все заявки агрономы удовлетворить не могли. Это объяснялось тем, что в предыдущем году сорта овса «Белый великан», «Золотой дождь», «Лигово» давали урожай сам-15 и даже сам-20. Эти семена земство раздавало крестьянам в кредит, но вследствие высокого спроса некоторые крестьяне были готовы ку-

пить их даже за наличные. Но даже за наличные этих семян не хватило, хотя земство их заранее запасло в больших объемах [14, с. 48].

**Выводы.** На рубеже XIX-XX в. сельское хозяйство России сталкивалось с серьезными проблемами. Разумеется, играло свою негативную роль малоземелье, дополнявшееся чересполосицей, тяжелым налоговым гнетом и т.п. Этими неблагоприятными факторами дело не ограничивалось. Урожай на крестьянских наделах были низкими, и это было обусловлено, во-первых, тем, что крестьяне чаще всего сеяли не специально приобретенными, а своими семенами из урожая предыдущего сезона. Во-вторых, эти семена не были очищены от сорняков, которые потом попадали на поле. В-третьих, крестьянский посевной материал не был сортирован, и заделанные в землю семена всходили плохо или вообще не давали всходов. Эти и иные хозяйственные проблемы, одолевавшие тогда крестьянское хозяйство, заставили земства взяться за агрономическую деятельность, которой они не уделяли должного внимания до начала XX в.

В первые десятилетия деятельности земства в деревне появилась и численно увеличивалась совершенно новая социально-профессиональная группа населения – земская интеллигенция, т.е. учителя, врачи, ветеринары и др. В начале прошлого века этот отряд российской интеллигенции стал пополняться агрономами. Одним из важных поприщ их деятельности стало внедрение в хозяйственную практику высокоурожайных семян. Основными инструментами в этой деятельности стали открытые земствами сельскохозяйственные склады. Другим направлением деятельности агрономического персонала стала организация очистки и сортировки крестьянских семян, которые после этих процессов становились гораздо лучше по качеству. Наконец, земства на местах вплотную взялись за научно-практическую работу в области семеноводства. Разумеется, у них не хватало ресурсов, чтобы выводить новые сорта, зато на своих опытных полях они занимались районированием новых для Верхневолжья сортов зерновых и технических культур, а затем с помощью инициативных крестьян внедряли их среди местного населения, способствуя таким образом повышению урожайности и, соответственно, улучшению материального благосостояния сельских жителей.

## Список используемой литературы

1. Доклад Владимирской губернской земской управы очередному губернскому земскому собранию 1895 года. Б.м., б.г.
2. Вестник Владимирского губернского земства. 1900. № 2.
3. Вестник Владимирского губернского земства. 1900. № 16.
4. Отчеты и доклады Владимирской губернской земской управы очередному губернскому земскому собранию 1908 года. По экономическим мероприятиям. Владимир, 1908.
5. Журналы заседания губернской земской управы по выяснению сельскохозяйственных вопросов с участием в обсуждении земских агрономов Владимирской губернии. Б.м., б.г.
6. Вестник Владимирского губернского земства. 1904. № 15-16.
7. Доклады Костромской губернской земской управы по агрономическому отделению. К очередному губернскому земскому собранию сессии 1910 года, Кострома, 1911.
8. Кондратьев Н.Д. Развитие хозяйства Кинешемского земства Костромской губернии. Иваново, 2002.
9. Вестник Кинешемского земства. 1914. № 2.
10. Известия Костромского губернского земства. 1914. № 2.
11. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 7-8.
12. Известия Костромского губернского земства. 1912. № 6.
13. Вестник Кинешемского земства. 1914. № 3-4.
14. Вестник Кинешемского земства. 1914. № 7-8.
15. Известия Костромского губернского земства. 1913. № 1.
16. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1905 года. Владимир, 1905.
17. Вестник Владимирского губернского земства. 1902. № 16.
18. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 26.
19. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 6.
20. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 1.
21. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1911 года. Владимир, 1912.
22. Вестник Владимирского губернского земства. 1900. № 17.
23. Журналы очередной сессии Покровского уездного земского собрания 1904 г. Владимир, 1904 г.
24. Доклады Костромской губернской земской управы к очередному губернскому земскому собранию сессии 1912 года. По агрономическому отделу. Кострома, 1913.
25. Костромское губернское земство. Доклады к очередному губернскому земскому собранию сессии 1913 года. По агрономическому отделу. Кострома, 1913.
26. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 19.
27. Вестник Владимирского губернского земства. 1905. № 1.
28. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 28.
29. Доклады Костромской губернской земской управы очередному губернскому земскому собранию сессии 1905 года. По агрономическому отделу. Кострома, 1906.
30. Отчеты Владимирской губернской земской управы очередному губернскому земскому собранию 1912 года. По агрономическим мероприятиям. Ч. 1. Труды агрономических совещаний и комиссий. Владимир, 1912.
31. Вестник Кинешемского земства. 1913. № 1.
32. Журналы и доклады чрезвычайного и очередного Шуйского уездного земского собрания 1914 г. Шуя, 1915.
33. Доклады Костромской губернской земской управы по агрономическому отделению. К очередному губернскому земскому собранию сессии 1908 г. Кострома, 1909.
34. К 150-летию со дня рождения Герасима Яковлевича Корнева. URL: <http://krupnov/livejournal.com/796888/html> (дата обращения 14. 03. 2017)
35. Владимирский земледелец. 1914. № 11.
36. Вестник Владимирского губернского земства. 1901. № 5-6.

## References

1. Doklad Vladimirskoy gubernskoy zemskoy upravu ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu 1895 goda. B.m., b.g.
2. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1900. № 2.
3. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1900. № 16.

4. Otchety i doklady Vladimirskoy gubernskoy zemskoy upravyy ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu 1908 goda. Po ekonomicheskim meropriyatiyam. Vladimir, 1908.
5. Zhurnaly zasedaniya gubernskoy zemskoy upravyy po vyyasneniyu selskokhozyaystvennykh voprosov s uchastiem v obsuzhdenii zemskikh agronomov Vladimirskoy gubernii. B.m., b.g.
6. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1904. № 15-16.
7. Doklady Kostromskoy gubernskoy zemskoy upravyy po agronomicheskomu otdeleniyu. K ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu sessii 1910 goda, Kostroma, 1911.
8. Kondratev N.D. Razvitie khozyaystva Kineshemskogo zemstva Kostromskoy gubernii. Ivanovo, 2002.
9. Vestnik Kineshemskogo zemstva. 1914. № 2.
10. Izvestiya Kostromskogo gubernskogo zemstva. 1914. № 2.
11. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 7-8.
12. Izvestiya Kostromskogo gubernskogo zemstva. 1912. № 6.
13. Vestnik Kineshemskogo zemstva. 1914. № 3-4.
14. Vestnik Kineshemskogo zemstva. 1914. № 7-8.
15. Izvestiya Kostromskogo gubernskogo zemstva. 1913. № 1.
16. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uezdnogo zemskogo sobraniya 1905 goda. Vladimir, 1905.
17. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1902. № 16.
18. Vladimirskaya ezhenedelnaya gazeta. 1906. № 26.
19. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 6.
20. Vladimirskaya ezhenedelnaya gazeta. 1906. № 1.
21. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uezdnogo zemskogo sobraniya 1911 goda. Vladimir, 1912.
22. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1900. № 17.
23. Zhurnaly ocherednoy sessii Pokrovskogo uezdnogo zemskogo sobraniya 1904 g. Vladimir, 1904 g.
24. Doklady Kostromskoy gubernskoy zemskoy upravyy k ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu sessii 1912 goda. Po agronomicheskomu otdelu. Kostroma, 1913.
25. Kostromskoe gubernskoe zemstvo. Doklady k ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu sessii 1913 goda. Po agronomicheskomu otdelu. Kostroma, 1913.
26. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 19.
27. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1905. № 1.
28. Vladimirskaya ezhenedelnaya gazeta. 1906. № 28.
29. Doklady Kostromskoy gubernskoy zemskoy upravyy ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu sessii 1905 goda. Po agronomicheskomu otdelu. Kostroma, 1906.
30. Otchety Vladimirskoy gubernskoy zemskoy upravyy ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu 1912 goda. Po agronomicheskim meropriyatiyam. Ch. 1. Trudy agronomicheskikh soveshchaniy i komissiy. Vladimir, 1912.
31. Vestnik Kineshemskogo zemstva. 1913. № 1.
32. Zhurnaly i doklady chrezvychaynogo i ocherednogo Shuyskogo uezdnogo zemskogo sobraniya 1914 g. Shuya, 1915.
33. Doklady Kostromskoy gubernskoy zemskoy upravyy po agronomicheskomu otdeleniyu. K ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu sessii 1908 g. Kostroma, 1909.
34. K 150-letiyu so dnya rozhdeniya Gerasima Yakovlevicha Korneva. URL: <http://krupnov/livejournal.com/796888/html> (data obrashcheniya 14. 03. 2017)
35. Vladimirskiy zemledelets. 1914. № 11.
36. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1901. № 5-6.



## ПРЕИМУЩЕСТВА В ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Совик И.А., ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского»

Российская Федерация представляет собой ведущего игрока мирового сообщества, принимая главные пути его формирования. Основной тенденцией мировой экономики является глобализация, и отечественные хозяйства интегрируются в современную систему. Российская Федерация – одна из крупнейших стран мира, находится в разнообразных климатических зонах, особенно благоприятный климат для развития АПК находится на юге. В России располагаются 10 % мировых пахотных земель, так более 80 % пашни РФ находится в Центральном Поволжье, Северном Кавказе, Урале и Западной Сибири. Также на юге России повсеместно распространено бахчеводство. Северные регионы Российской Федерации также подлежат успешному развитию с помощью эффективных сельскохозяйственных организаций, согласно отечественному опыту, так и рассмотренному ранее опыту таких стран, как Финляндия, Швеция, а также Канада. Их сельское хозяйство преимущественно функционирует в аналогичных условиях, как и северная и центральная РФ. В октябре 2014 г. Правительство Российской Федерации утвердило дорожную карту по осуществлению импортозамещения в АПК на 2016–2017 гг. Согласно ей в Госпрограмму сельхозразвития на 2013–2020 гг. установлены новейшие прерогативные векторы развития АПК и выделены требующиеся величины ресурсного обеспечения в размере 568,3 млрд. руб. на 2015–2020 гг., что поспособствует сокращению размера импорта на сумму 1,4 трлн. руб. Способность выхода на мировой рынок возможно рассматривать в роли одного из стимулов для отечественных производителей сельхозпродукции и продовольствия к увеличению объемов производства.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, Российская Федерация, экспорт, импорт, импортозамещение, рентабельность, культура, пшеница, аграрная промышленность, госпрограмма.

**Для цитирования:** Совик И.А. Преимущества в глобальной экономике Российского сельскохозяйственного производства зерновых культур // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 118–124.

**Введение.** Российская Федерация представляет собой игрока мирового сообщества, принимает главные пути его формирования. Основной тенденцией мировой экономики является глобализация, и отечественные хозяйства интегрируются в современную систему. Несомненно, что активное экономическое развитие Российской Федерации немислимо без интенсивного участия в международных интеграционных процессах.

Исследованием сельскохозяйственной активности как Российской Федерации, так мира в целом занимаются такие ученые, как Ю.М. Азимица, М.И. Беляев, Р.М. Газизов, А.Б. Мельников, А.А. Хагуров. Изучением преимуществ, в числе и конкурентных, занимаются

Н.А. Борель, В.И. Денисов, И.П. Данолюв, С.В. Эмельянов, А.И. Трубилин, В.В. Сидоренко, П.В. Михайлушкин. Повышение эффективности импортозамещения и продовольственной безопасности исследуют В. Коровкин, И.Г. Ушачев, О.В. Гонова, А.А. Малыгин. Но существует еще много направлений, которые требуют дальнейшего изучения.

**Целью исследования** является рассмотрение путей импортозамещения сельскохозяйственной продукции и направления выхода на мировой рынок.

**Методы исследования.** Теоретической и методологической базой исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых,

которые посвящены исследованию сельскохозяйственной активности как Российской Федерации, так и мира. При этом использовались статистический метод, метод системного подхода, метод моделирования.

**Результаты исследования.** Российская Федерация – одна из крупнейших стран мира, находится в разнообразных климатических зонах (включая субтропики на юге и арктические пустыни на севере), особенно благоприятный климат для развития АПК находится на юге [1]. Наиболее выгодным в этом регионе является растениеводство. Например, на Кубани рентабельность изготовления зерна превышает 90 %. Хотя значительная доля территории юга Российской Федерации обусловлена континентальным климатом с жарким летом и морозными зимами, это не препятствует большой урожайности [2, с. 75]. Наиболее важной проблемой в отечественном сельском хозяйстве всегда были не низкие или высокие температуры, а фактор влажности – высокая сырость болотистого севера и чрезмерная засушливость юга, а порой и в центральных регионах страны происходит катастрофическая засуха для урожая. Тем не менее за последние полтора века проводятся мероприятия по осушению болот на севере и выращивание лесополос и мелиорация на юге, благодаря чему происходит значительное улучшение сельскохозяйственных условий. С засухами в определенной мере возможно справиться с помощью мелиорации, а большой урожай в благоприятные годы и созданные на его базе запасы достаточны для покрытия и внутренних потребностей и экспорта.

Большая доля мирового чернозёма расположена на юге Европейской России и юге Сибири. Однако где почва не так плодородна, её также возможно применять для выпаса скота или взращивания кормовых культур. Также по площади сельскохозяйственных земель разного назначения Российская Федерация является одним из мировых лидеров, и при условии малой плотности населения качество земли компенсируется ее количеством. Главную часть непригодных в аграрном секторе территорий занимает лес (крупнейший в мире по общей площади) – экспорт леса, лесопереработка и целлюлозно-бумажная промышленность играют значительную роль в экономике Российской Федерации [7].

В России располагаются 10 % мировых пахотных земель, так более 80 % пашни РФ находится в Центральном Поволжье, Северном Кавказе, Урале и Западной Сибири. Также на юге России повсеместно распространено бахчеводство. Россия занимает первое место в мире по выращиванию смородины и малины. Также РФ состоит в тройке лидеров по производству крыжовника и земляники, а также дикой клюквы, благодаря значительным северным болотам. Выработка винограда и виноделие распространено главным образом в Крыму и на Северном Кавказе (в Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестане, Ингушетии, Чечне, Кабардино-Балкарии и Северной Осетии), в Астраханской, Волгоградской и Саратовской областях; в Ростовской области. В меньших количествах виноград выращивают в средней полосе до Башкирии включительно и в южных районах на Дальнем Востоке. Есть виноделие также на Алтае.

Северные регионы Российской Федерации также подлежат успешному развитию с помощью эффективных сельскохозяйственных организаций, согласно отечественному опыту, так и рассмотренному ранее опыту таких стран, как Финляндия, Швеция, а также Канада, их сельское хозяйство преимущественно функционирует в аналогичных условиях, как и северная, и центральная РФ. Региональная сельскохозяйственная специализация представляет собой гарант успеха, так в южном округе выгодно развивать зернопроизводство (особенно производство пшеницы и кукурузы), а на севере целесообразнее развивать животноводство, а также выращивать более морозостойкие сорта культурных растений (ячмень, рожь, овёс, лён, картофель). Благодаря новейшим технологиям птицеводства и животноводства можно существенно регулировать воздействие климатического фактора на производство. На данном этапе урожайность сильно зависит от наличия искусственных удобрений, а РФ представляет собой одного из крупнейших их производителей [5, с. 36]. Природные условия России способствуют развитию ряда эксклюзивных производств – пчеловодства, сбора ягод, трав и грибов, а также производства и экспорта икры, уникальной рыбы и прочих редких продуктов.

В Российской Федерации в последние годы сельское хозяйство стало лидирующей отраслью в темпах прироста объема производства –

показатель увеличился на 2,7 %. Благодаря приросту объемов производства в сельском хозяйстве удалось снизить расходы на продовольствие из-за границы практически в 2 раза до 24 млрд. долл. Сельским хозяйством РФ был собран наибольший урожай главных сельскохозяйственных культур. Валовый сбор зерна и

зернобобовых культур в 2017 году был 134,1 млн. тонн зерна в весе после доработки, включая 85,8 млн. тонн пшеницы [4]. Россия стала мировым лидером по продажам пшеницы на экспорт, экспорт России на 2017 г оценивается в 41,0 млн. т пшеницы, США – 24,5 млн. т, Канады – 21,6 млн. т (рис. 1) [1].



**Рисунок 1 – Крупнейшие мировые экспортеры пшеницы в 2017 г., млн. т**  
Источник: составлено автором на основе [8, с. 82]

Главный фактор выхода Российской Федерации на 1-е место – это небывалый урожай пшеницы на юге государства - Южный Федеральный округ. По итогу процент участия этого округа в экспорте вырос с 80 до 85 % (рис. 2).

Помимо этого, экспорт стал более прибыльным в силу девальвации рубля. Россия продает пшеницу более чем в 130 стран [5, с. 86]. Крупнейшие покупатели – Египет, Турция и Иран.

Для наибольших зерновых экспортеров 2017 год был удачным. Тем не менее, рыночная конъюнктура 2017 года была недостаточно благоприятная – цена за 1 т на примерно 155,3 дол. США, а в предшествующие годы цена выросла и 250 дол. США за 1 т и 320 дол. США [12].

Основным конкурентным преимуществом РФ является производство зерна (пшеницы) на юге страны, что требует дальнейшего детального изучения и проработки [4, с. 132]. Вместе с тем был достигнут наибольший валовой сбор по обширному ряду культур: кукурузы собрано 13,2 млн. тонн, сои – 3,6 млн. тонн, риса – 0,99 млн. тонн, льна-кудряша – сверх 0,6 млн. тонн.

Еще сбор сахарной свеклы составил 51,9 млн. тонн, намолочено 9,2 млн. тонн масла подсолнечника (2-е место в мире по реализации подсолнечного масла). Расширено возращивание картофеля и овощей. По всем категориям хозяйств собрано 29,6 млн. тонн картофеля, что на 15,8 % превышает средний уровень за предшествующие 5 лет. Получен наибольший урожай овощей – 16,4 млн. тонн (в 2014 году – 15,6 млн. тонн), что на 12,4 % выше среднего уровня за прошедшие 5 лет. Результаты года в выработке птицы и скотины на убой в живом весе в угодьях всех категорий показали 14,6 млн. тонн, что на 4,3 % или на 1,2 млн. тонн выше показателя 2015 года. За год сельхозпредприятиями производство скотины и птицы на убой в живом весе выросло на 7,2 %, в крестьянских угодьях – на 4,7 %, а в хозяйствах населения выработка сократилось на 3,5 %.

Аграрная промышленность почти единственная из множества сфер, в которой не наблюдалось стремительного сокращения размеров кредитования, невзирая на значительное уменьшение кредитного рынка в условиях уси-

ления монетарной политики. Согласно показателям ЦБ, банки в 2015 году значительно расширили в своих портфелях кредиты фирмам аграрного хозяйства – с 1,8 % до 2,2 % [11].

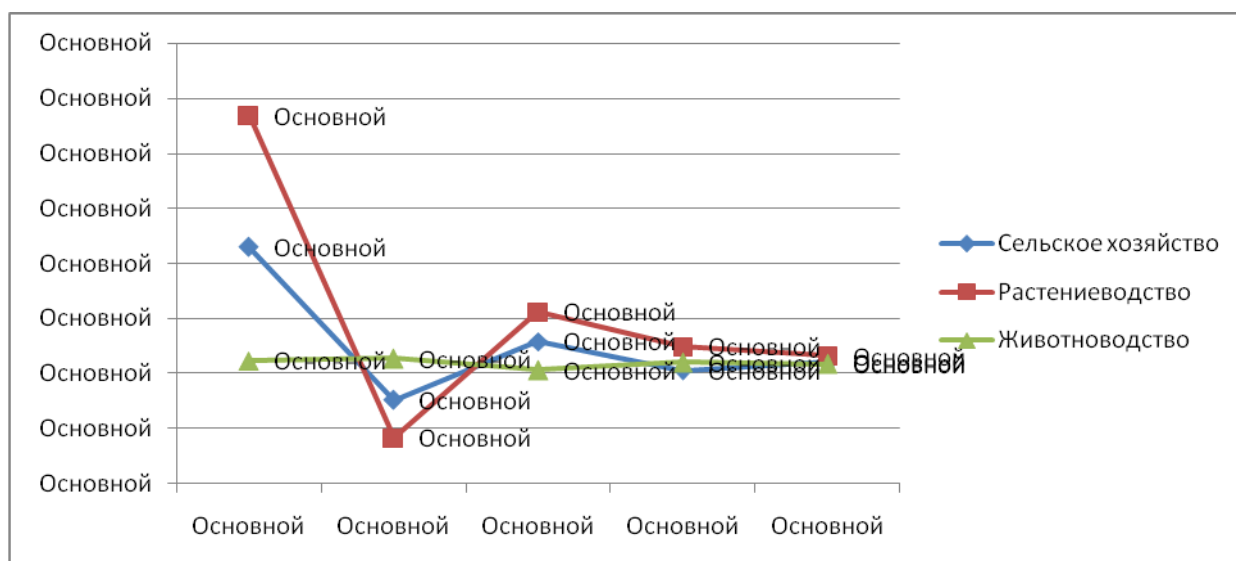
Внедрение комплекса государственных программ, направленных на становление аграрной промышленности, принесло определенные результаты. Но по итогам действия господдержки оказались незначительны под воздействием снижения объемов международной торговли и сильного усугубления экономических условий предпринимательской деятельности.

Так, невзирая на рост ВВП России в 2015, 2016, 2017 годах, темпы роста производства в аграрной сфере будут снижаться. При условии, что в последующий год не реализуется новейший крупномасштабный комплекс программ поддержки аграрного хозяйства, которые будут подразумевать открытие доступа к дешевой ликвидности и сокращении налогового давле-

ния на предприятия сферы, то уже к 2020 году возможно повторение ситуации 2012 года.

Можно отметить, что за период с 2013 по 2017 гг. производство валовой сельхозпродукции превосходит темпы роста в пищевой промышленности и ВВП РФ в целом. Самые высокие темпы роста валовой продукции в этот период были в 2013 и 2015 гг., а именно, в растениеводстве – 111,2 % и в животноводстве – 100,6 %. Ощутимый рост в аграрном секторе за данный период получен вследствие роста объемов господдержки сектора в процессе осуществления Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.».

В 2017 г. сельское хозяйство остается одним из лидеров роста отечественной экономики, показывая позитивную динамику, тем не менее темпы роста в 2017 г. ниже, чем в 2016 г. (рис. 2).



**Рисунок 2 – Темпы роста валовой продукции сельского хозяйства РФ по отраслям, за период 2013-2017 гг., %**

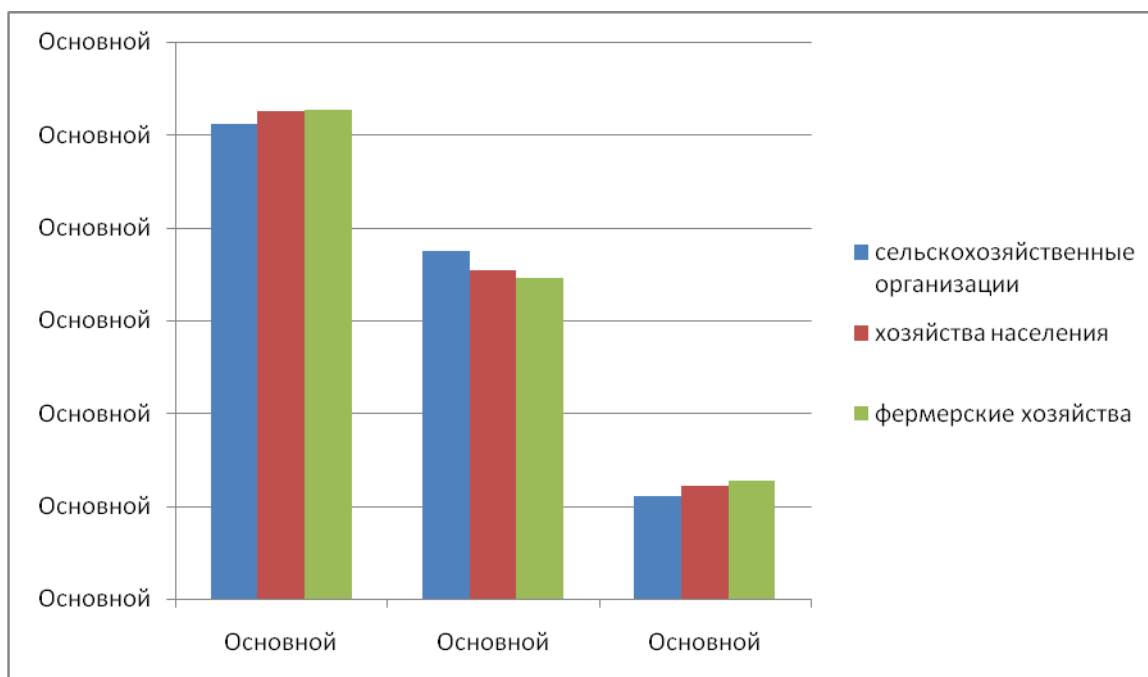
Источник: составлено автором на основе [10]

С организационной стороны необходимо заметить, что в современных условиях свыше половины валового объема сельскохозяйственной продукции производится мелкими формами хозяйствования, более 50 % из них, в экономическом плане, можно причислить к разряду низкоэффективных, так как в производственном процессе применяется устаревшая техника и технологии, а главная цель производителей со-

стоит лишь в обеспечении простого воспроизводства [9, с. 83].

Также необходимо рассмотреть изменения в структуре сельскохозяйственного комплекса. Дело в том, что с начала 2013 года резко увеличивается доля сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств в структуре отраслей, которые являются ключевыми потребителями стимулирующих программ государства (рис. 3).





**Рисунок 3 – Изменение структуры сельского хозяйства за период 2015-2017 гг., %**

Источник: составлено автором на основе [10]

В разрезе социального устройства сельского хозяйства необходимо выделить такие тенденции, наблюдающиеся в последние годы:

- соотношение зарплаты в сельском хозяйстве со среднероссийским показателем фактически не увеличивается, в течение последних пяти лет оно находилось в границах 45-52 %, имеющиеся ресурсы в расчете на 1 члена аграрного домашнего хозяйства на 36 % меньше по сравнению с городом.

- обеспеченность амбулаторно-поликлиническими учреждениями в деревне в 2,7 раза меньше, чем в городе.

- охват детей дошкольными общеобразовательными учреждениями в сельхозместности составляет 41,9 % против 69,0 % в городской.

В депрессивных местностях возрастает депопуляция, в максимальной степени распространенная в российском Нечерноземье, и миграционные процессы, происходящие активно в областях Крайнего Севера и Дальнего Востока. Количество субъектов Российской Федерации с механическим оттоком сельского населения в 2017 г. возросло до 62 против 58 в 2012 г. Динамично сокращаются размеры домохозяйств по численности семьи.

Сельскохозяйственные предприятия слабо обеспечены квалифицированными кадрами, готовыми к применению новаторских техноло-

гий, что в большей мере объясняется низкой зарплатой.

В октябре 2014 г. Правительство Российской Федерации утвердило дорожную карту по осуществлению импортозамещения в АПК на 2016–2017 гг. Согласно ей в Госпрограмму сельхозразвития на 2013-2020 гг. установлены новейшие прерогативные векторы развития АПК и выделены требующиеся величины ресурсного обеспечения в размере 568,3 млрд. руб. на 2015–2020 гг., что поспособствует сокращению размера импорта на сумму 1,4 трлн. руб. Способность выхода на мировой рынок возможно рассматривать в роли одного из мотивов для отечественных производителей сельхозпродукции и продовольствия к увеличению объемов производства и, следовательно, меры самообеспеченности государства сельхозпродукцией. Более того, конъюнктура некоторых рынков аграрного комплекса такова, что последующее расширение производства немыслимо без одновременной организации сбыта продукции на экспорт [3, с. 23].

Согласно прогнозу Министерства сельского хозяйства РФ, экспорт мяса птицы из России к 2020 г. может достичь 155 тыс. тонн, т. е. в 6 раз больше, чем по итогам 2017 г., экспорт зерна – 35 млн. тонн, что в 1,3 раза больше, чем в 2017 г. По Стратегии развития сельхозмашино-

строения до 2020 г., возможен рост экспорта продукции этой отрасли в 20 раз, составляя к 2020 г. 46,3 млрд. руб. Для дальнейшего повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной отрасли и наращивания конкурентных возможностей, России необходимо применять позитивный опыт стран-лидеров в сельскохозяйственном производстве: кооперация участников, льготное кредитование, государственная поддержка и прочее.

**Выводы.** В 2017 г. сельское хозяйство остается одним из драйверов роста отечественной экономики, РФ стала мировым лидером по экспорту зерновых. Был достигнут наибольший валовой сбор по ряду культур: сбор сахарной свеклы – 51,9 млн. т, кукурузы – 13,2 млн. т, намолочено 10,5 млн. т масла подсолнечника. Также наблюдается успешная тенденция импортозамещения, которая характеризуется снижением импорта в количественном и стоимостном объемах, а также развитием производств и вливанием иностранных инвестиций, тем не менее остаются значительные проблемы в российском сельском хозяйстве. Главенствующую роль в этом вопросе должно взять на себя государство, используя положительный опыт стран-лидеров в сфере сельского хозяйства.

В рамках решения проблем в отрасли государству необходимо проанализировать дальнейшие последствия для других отраслей экономики. Проблемы сельского хозяйства также находятся в прямой зависимости от политической и экономической ситуации в мире [6, с. 25].

Основными перспективами развития отрасли являются: увеличение объемов финансирования, наращивание сельскохозяйственного производства, улучшение инвестиционного климата, развитие инновационных технологий и сектора малого предпринимательства. Главная цель финансирования сельского хозяйства – повышение конкурентоспособности российской продукции растениеводства и животноводства.

Согласно Государственной программе развития сельского хозяйства в перспективе произойдет наращивание производства сельскохозяйственной продукции и рост ее экспорта за границу. Ежегодно прогнозируется увеличение финансирования отраслей растениеводства и животноводства. Такие мероприятия способствуют модернизации и расширению отечественных товаропроизводителей.

### Список используемой литературы

1. Агрохолдинг «ИНХЛЕБ» Крым. 2017. URL: <http://inxleb.ru/news/11-rossiya-krupnejshij-v-mire-eksporter-pshenitsy> (дата обращения 20.02.2020).
2. Всероссийский статистический ежегодник. 2017. М.: Росстатинформ, 2018.
3. Гонова О.В., Малыгин А.А. Модельное обоснование производственной программы сельскохозяйственного предприятия с учетом факторов риска // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2012. № 4 (32). С. 23-29.
4. Гонова О. В., Малыгин А. А., Лукина В. А. Перспективы устойчивого развития зернового производства Ивановского региона // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № 2 (23). С. 132-135.
5. Коровкин В. Повышение эффективности импортозамещения и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 6. С 35-38.
6. Малыгин А.А., Гонова О.В. Системный подход к управлению рисками производства зерновых культур // VI Чаяновские чтения: Экономика и менеджмент АПК: современные подходы, технологии, опыт: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Иваново: ИГСХА, 2016. С. 23-26.
7. Минсельхоз России. 2017. URL: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/34405.395.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/34405.395.htm) (дата обращения: 25.03.2020).
8. Статистический бюллетень «Состояние сельского хозяйства в России в 2017 году». М.: Росстатинформ, 2018.
9. Стулова О.В., Гонова О.В., Малыгин А.А. Практика внедрения управленческого учета в сферу сельскохозяйственного производства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2015. № 4 (12). С. 83-88.
10. Федеральная служба государственной статистики. 2017. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/) (дата обращения 26.02.2020).
10. Центральный банк Российской Федерации. 2017. URL: <https://www.cbr.ru/> (дата обращения 26.02.2020).
11. FAO Statistical Yearbooks: World food and agriculture. 2017. URL: <http://www.fao.org/econom>

ic/ess/esspublications/ess-yearbook/en/ WHaT-MIWLTDd. (дата обращения 25.03.2020).

### References

1. Agrokholding «INKhLYeB» Krym. 2017. URL: <http://inxleb.ru/news/11-rossiya-krupnejshij-v-mire-eksporter-pshenitsy> (data obrashcheniya 20.02.2020).
2. Vserossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik. 2017. M.: Rosstatinform, 2018.
3. Gonova O.V., Malygin A.A. Modelnoe obosnovanie proizvodstvennoy programmy sel'skokhozyaystvennogo predpriyatiya s uchetom faktorov riska // *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie*. 2012. № 4 (32). S. 23-29.
4. Gonova O.V., Malygin A.A., Lukina V.A. Perspektivy ustoychivogo razvitiya zernovogo proizvodstva Ivanovskogo regiona // *Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya*. 2018. № 2 (23). S. 132-135.
5. Korovkin, V. Povyshenie effektivnosti importozameshcheniya i konkurentosposobnosti sel'skokhozyaystvennoy produktsii v Rossii // *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*. 2015. № 6. S. 35-38.
6. Malygin A.A., Gonova O.V. Sistemnyy podkhod k upravleniyu riskami proizvodstva zernovykh kultur // *VI Chayanovskie chteniya: Ekonomika i menedzhment APK: sovremennye podkhody, tekhnologii, opyt. Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Ivanovo: IGSKhA, 2016. S. 23-26.
7. Minselkhoz Rossii. 2017. URL: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/34405.395.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/34405.395.htm) (data obrashcheniya: 25.03.2020).
8. Statisticheskiy byulleten «Sostoyanie sel'skogokhozyaystva v Rossii v 2017 godu». - M.: Rosstatinform. 2018.
9. Stulova O.V., Gonova O.V., Malygin A.A. Praktika vnedreniya upravlencheskogo ucheta v sferu sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva // *Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya*. 2015. № 4 (12). S. 83-88.
10. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. 2017. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/). (data obrashcheniya 26.02.2020).
11. Tsentralnyy bank Rossiyskoy Federatsii. 2017. URL: <https://www.cbr.ru/>. (data obrashcheniya 26.02.2020).
12. FAO Statistical Yearbooks: World food and agriculture. 2017. URL: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/essyearbook/en/WHaTMIWLTDd>. (data obrashcheniya 25.03.2020).

## АНАЛИЗ НЕРАВНОВЕСНЫХ СОСТОЯНИЙ РЫНКА МОЛОКА-СЫРЬЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ

**Андреев А. В.**, Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина – филиал РАНХиГС при Президенте РФ, Саратов;

**Фадеева Н. П.**, Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина – филиал РАНХиГС при Президенте РФ, Саратов.

Для анализа неравновесных состояний на региональных рынках молока-сырья разработана модель «расчетной цены», представляющей собой функцию двух факторов, показателя обратного коэффициента эластичности предложения, роль которого состоит в оценке эффективности ценового стимула и ресурсной эффективности, выступающей индикатором сбалансированного состояния рынка. На основе данной модели выявлены четыре типа неравновесного состояния рынка и апробированы на примере отдельных рынков ПФО. Таким образом, появляется возможность классификации рынков по двум признакам: наличие профицита, либо дефицита и положительная, либо отрицательная реакция объема реализации молока на ценовой стимул. Данные параметры определяются структурными характеристиками рынка и, прежде всего, уровнем развития коллективного сектора – сельхозорганизаций. В регионах с низким уровнем развития коллективного сектора наблюдается значительный дефицит на рынке молока-сырья и слабая реакция сельхозорганизаций на ценовой стимул. При этом фактическая цена реализации молока вплотную приблизилась к верхней границе ценового диапазона «расчетной цены», что, собственно говоря, свидетельствует о наличии предела для дальнейшего ценового стимулирования. Однако даже при этих условиях структурная позиция переработчиков на рынке является более сильной и не способствует решению проблемы дефицита. Регионы с высоким уровнем развития коллективного сектора характеризуются двумя ситуациями: либо профицита, либо незначительного дефицита с возможностью перехода к балансу на рынке и чрезмерного ценового стимула. Здесь фактическая цена оказывается гораздо выше «расчетной цены», что показывает наличие дополняющего инвестиционного инструмента развития молочного скотоводства. Применение инструмента «расчетной цены» позволяет синтезировать методологию нескольких подходов. В частности при реализации 1 тонны молока декомпозиция фактора цены дала два показателя: полные затраты и прибыль от продажи. Это позволило увязать положения концепции эластичности предложения и теории воспроизводства.

**Ключевые слова:** расчетная цена, неравновесие, дефицит, профицит, эластичность предложения, структурные характеристики рынка.

**Для цитирования:** Андреев А. В., Фадеева Н.П. Анализ неравновесных состояний рынка молока-сырья в контексте реализации эффективной региональной аграрной политики // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С.125-139

**Введение.** В статье обосновывается необходимость применения такого инструмента экономического механизма регулирования рынка закупки молока-сырья, как «расчетная цена» реализации молока в секторе молочного ското-

водства сельхозорганизаций (СХО). В центре внимания нашего исследования находится процесс отклонения «расчетных» от фактических цен реализации молока, отражающий рыночную ситуацию, при которой объем закупки



(промышленного спроса) либо превышает объем реализации (предложения) товарного молока, либо оказывается ниже него.

Объектом исследования выступают региональные рынки молока-сырья, входящие в Приволжский федеральный округ (ПФО), а именно Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика и Саратовская область, состояние которых характеризуется в терминах «неравновесия» и недостаточно развитой конкурентной среды.

Исследование безопасного устойчивого развития территорий (регионов) осложняется многообразием показателей различной природы и сложностью взаимосвязей между ними. В этих условиях решение поставленных задач возможно лишь при использовании методологии системного подхода [10, 12].

Проблема исследования связана с тем, что в регионе с мелкотоварным укладом и фрагментированной структурой рынка молока-сырья ценовое стимулирование хозяйств-поставщиков молочными предприятиями для решения проблемы дефицита создает широкий коридор между «расчетной» и фактической ценой молока, из-за которого конкурентное преимущество оказывается на стороне участника рынка с более сильной структурной позицией. Отсюда высокая неопределенность в отношении ожидаемых рыночных цен и объемов реализации товарного молока приводит к тому, что дефицит на рынке сохраняется длительное время, превратившись в хроническую проблему. На таком рынке цены не могут автоматически адаптироваться к изменениям спроса и предложения, вопреки мнению П. Самуэльсона, что представляет угрозу для эффективного функционирования рынка молока-сырья [16]. Следовательно, улучшение условий снабжения рынка товарным молоком будет зависеть не столько от ценового, сколько от инвестиционного стимулирования (бюджетных и внебюджетных средств).

На региональном рынке молока-сырья с преобладанием средне- и крупнотоварного уклада и более концентрированной структурой рынка расширяется поле стратегических возможностей за счет совместного использования инструментов ценового (узкий диапазон «расчетной» и фактической цены для создания односторонних конкурентных преимуществ) и инвестиционного стимулирования хозяйств-

поставщиков. Однако даже инвестиционное стимулирование может вызвать риск избыточных инвестиций, перенасыщенности рынка товарным молоком, что может быть решено в рамках межрегионального регулирования поставок молока-сырья.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования состоит в том, чтобы показать возможности применения инструмента «расчетной цены» реализации молока для выявления дисбаланса в развитии сегментов производства и переработки молока.

**Методика исследования.** Методологическую основу исследования составляют положения теории рыночного равновесия, концепции ценовой эластичности предложения (ЦЭП), теории конкурентного позиционирования и теории воспроизводства [6, 9, 14, 16]. Для описания взаимосвязи участников в сегментах молочной отрасли – рынка молока-сырья и рынка переработки молока используется методологическая схема «структура – поведение – результативность», предложенная Д. Бейном и Э. Мейсоном [1, 2].

Для описания структурных характеристик рынка молока-сырья используется понятие «фрагментированной отрасли» – отрасли с низкой концентрацией, введенное М. Портером [15]. Находящиеся в таком регионе хозяйства-поставщики не имеют значительной доли на рынке и не оказывают существенного влияния на рыночную цену молока. Оценить уровень фрагментации можно рядом показателей: соотношение участников рынка (СХО, КФХ, ИП и молочных предприятий); удельный вес СХО в поголовье коров и объемах реализации товарного молока; средний размер (по числу коров) молочно-товарной фермы по категориям хозяйств СХО, КФХ и ИП; средний объем реализации товарного молока на одно СХО. С позиции покупателя-переработчика важную роль играют показатели: средний объем закупки молока на одно молочное предприятие; доля в региональном объеме закупок молока трех крупных переработчиков.

Указанные показатели определяют степень реакции объема реализации товарного молока на ценовой стимул (эластичность предложения), который может принимать как положительное, так и отрицательное значение. Наконец, ЦЭП вкупе со структурными характери-

стиками рынка молока-сырья определяют уровень «расчетной цены» и степень ее отклонения от фактической цены, сформировавшейся в неравновесных условиях, которое мы исследуем с помощью статистического метода.

Рабочая гипотеза исследования состоит в том, что взаимосвязь двух отраслевых сегментов молочной отрасли – рынка молока-сырья и рынка его промышленной переработки, следует рассматривать одновременно с точки зрения неравновесия (неравновесная система) и неравной структурной позиции (властной асимметрии) ее ключевых участников – хозяйств-поставщиков и покупателей-переработчиков.

**Результаты исследования. Построение модели «расчетной цены» реализации молока.** В методическом плане показатель «расчетная цена» товарного молока характеризует внешнюю эффективность хозяйств в условиях, когда на рынке молока-сырья равновесное состояние. Тогда определенная на его основе «расчетная выручка» отражает потенциальные возможности хозяйств по наращиванию производства товарного молока. Разумеется, данный показатель следует отличать от внутривозможностной эффективности, зависящей от полной себестоимости 1 тонны товарного молока. Здесь ключевую роль играют внутривозможностные факторы: концентрация и специализация молочно-товарных ферм, технология производства, способ и система содержания дойного стада, автоматизация и механизация производства, продуктивность коров, стоимость кормов.

Рассмотрим методику определения «расчетной цены» товарного молока. Для этого покажем исходную формулу «расчетной цены» ( $P_{расч}$ ) в рублях за 1 тонну [4, с. 129]:

$$P_{расч} = p_0 + [(Q_{расч} - q_0) \times p_0 \div (E_{s,p} \times q_0)] \quad (1)$$

В данной формуле преобразуем второе слагаемое, представляющее собой дополнительную ценность (С) 1 тонны молока, которая побуждает СХО наращивать объемы поставок таким образом, чтобы получить функцию «расчетной цены», зависящую от двух параметров: 1) показатель, обратный коэффициенту ценовой эластичности предложения; 2) показатель ресурсной эффективности, характеризующий

прирост дохода СХО в физическом выражении на 1 тонну реализованного товарного молока.

$$P_{расч} = p_0 + 1/E_{s,p} \times [(Q_{расч}p_0 - q_0p_0)/q_0], \quad (2)$$

где:

$P_0$  – цена реализации (рублей за 1 тонну) молока базисного периода, сложившаяся в СХО, которая берется по данным Росстата и представляет собой чистую цену, включающую надбавки и скидки за качество и не включающую логистические расходы и косвенные налоги;

$1/E_{s,p} = 1 / ((k_q - 1) / (k_p - 1))$  соотношение коэффициентов прироста цены и объема реализации молока-сырья, принимающее положительное  $1/E_{s,p} > 0$  и отрицательное  $1/E_{s,p} < 0$  значение в зависимости степени обратной реакции объема реализации на ценовой стимул;

$Q_{расч} = q_0 \pm CS_m$  расчетный объем предложения молока в тоннах;

$CS_m$  условный объем предложения является функцией дефицита  $CS_m (D_m) > 0$ , когда объем закупок молочных предприятий превышает объем реализации сельхозтоваропроизводителей:  $Q_d - Q_s = D_m$ ,  $Q_d = Q_s + D_m$  и функцией профицита  $CS_m (S_m) < 0$  в обратной ситуации:  $Q_s - Q_d = S_m \mid \cdot (-1) = Q_d - Q_s = -S_m$ ,  $Q_d = Q_s - S_m$ . Эта величина рассчитывается по данным о промышленном спросе переработчиков, предоставляемых «Центром изучения молочного рынка» и объемах реализации товарного молока по категориям хозяйств, публикуемых Росстатом. Причем, переменная  $CS_m$  отдельно определяется по СХО, пропорционально их доле в общем объеме реализации товарного молока в категориях хозяйств (СХО, КФК и ИП);

$R_e = (Q_{расч}p_0 - q_0p_0) / q_0$  отношение прироста (снижения) чистого дохода в ценах базисного периода к объему реализации молока в базисном периоде (рублей на 1 тонну), принимающее как положительное, так и отрицательное значение;

$q_0$  – объем реализации в тоннах товарного молока базисного периода в СХО, берется по данным Росстата.

Указанные в формуле 2 параметры позволяют выделить четыре типа ситуаций, характеризующие неравновесное состояние регионального рынка молока-сырья.

1)  $Q_{расч} > q_0$ ;  $D_m > 0$ ;  $E_{s,p} > 0$ ;  $P_{расч} > p_0$ .

2)  $Q_{расч} > q_0$ ;  $D_m > 0$ ;  $E_{s,p} < 0$ ;  $P_{расч} < p_0$ .

3)  $Q_{расч} < q_0$ ;  $S_m < 0$ ;  $E_{s,p} > 0$ ;  $P_{расч} < p_0$ .

4)  $Q_{расч} < q_0$ ;  $S_m < 0$ ;  $E_{s,p} < 0$ ;  $P_{расч} > p_0$ .

Первая и вторая ситуации описывает региональные рынки с неравновесием, «Вальрасовского типа», по имени Л. Вальраса, которые характеризуются фрагментированной структурой и хроническим дефицитом, вследствие чего переменной величиной является цена закупки. Третья и четвертая ситуация представляет региональные рынки с неравновесием, «Маршаллианского типа», по имени А. Маршалла, с более концентрированной структурой и избытком товарного молока, в связи с чем встает проблема излишних инвестиций.

В соответствии с концепцией ЦЭП ресурсная эффективность СХО и изменение «расчетной цены» зависят от величины закупок со стороны покупателей-переработчиков. Тогда точка равновесия (равновесная цена) перемещается по кривой предложения, давая информацию об этой кривой, необходимую для нахождения расчетных значений по цене (объему) и выручке. Зависимость «расчетной цены» от величины условного предложения  $CS_m$  представим в виде выражения:  $P_{расч} = ((Q_0 \pm CS_m) / Q_0) \cdot P_0$ , где  $CS_m / Q_0 = V$ . Здесь условное предложение выражает относительную потребность в молоке со стороны молочных предприятий [13, с. 204]. Параметр ( $V$ ) представляет собой соотношение объемов условного и базисного предложения товарного молока, принадлежащий промежутку:  $V \in (-1; 1)$ . Таким образом, «расчетная цена» выражает зависимость от коэффициента изменения потенциального объема предложения:  $P_{расч} = P_0 \cdot (1 \pm V)$ .

Влияние на «расчетную цену» коэффициента ЦЭП связано с ответом на вопрос: утратила или нет, цена роль стимула к увеличению объема реализации товарного молока? Показатель, обратный данному коэффициенту, в случае положительного значения  $1 / E_{s,p} > 0$  характеризует поведение хозяйств на рынке молока-сырья субъекта РФ как достаточно конкурентное, – соответствующее «закону предложения» ( $P_{расч} > p_0$ ;  $Q_{расч} > q_0$ ). В противном случае  $1 / E_{s,p} < 0$ , возникает отрицательная «расчетная цена» ( $P_{расч} < 0$ ) – выражающая меру нежелания хозяйства производить и продавать на рынке товарное молоко в результате изъятия средств (в цепи неэквивалентных обменов), затраченных

на производство в предыдущие периоды.

Разумеется, отрицательная «расчетная цена» не является рыночной ценой, по которой совершаются обменные операции с переработчиками. Ее роль состоит в том, чтобы получить информацию о дестимулирующих факторах, характеризующих аномальное состояние рынка молока-сырья на предмет наличия признаков ограничивающих конкуренцию. Чтобы данную цену применить в качестве индикатора сбалансированности рынка, необходимо подставить в формулу 2 средний для заданного временного ряда (в нашем случае 6 лет) коэффициент ЦЭП ( $1 / \bar{E}_{s,p} > 0$ ) и получить положительную «расчетную цену» ( $P_{расч} > 0$ ). Но и в этом случае могут возникнуть трудности, когда средний коэффициент ЦЭП принимает отрицательное значение. Тогда дисбаланс на рынке может быть настолько велик, что «расчетную цену» следует применять только для нахождения величины дополнительных инвестиций (таблица 1) [4, с. 131].

Итак, в среднем за 6 лет ситуацию на рынках ПФО и Республики Татарстан можно отнести к неравновесию 3-го типа (рис. 1,2).

Ситуацию на рынке Республики Удмуртия к неравновесию 1-го типа, но близкое к состоянию баланса  $\bar{P}_{расч} \approx \bar{P}_{факт}$  (рис. 3).

В Республике Чувашия ситуация на рынке отклоняется от неравновесия 1-го типа из-за слабой обратной реакции на ценовой стимул (рис. 4).

На рынке Саратовской области сложилась ситуация неравновесия 2-го типа, характеризующаяся отрицательной обратной реакцией на ценовой стимул и «шоком предложения».

В ситуации «неравновесия», если свести к прочим равным условиям диспропорции в развитии отраслевых сегментов производства и переработки молока и неравную структурную позицию участников рынка, объем реализации соответствует минимальному значению из величины спроса и предложения, в случае дефицита – цене и величине предложения, а в случае избытка (профицита) – цене и величине спроса. Но мы видим, что во всех трех типах неравновесия, сложившихся в регионах, рыночная цена молока приближается к верхней границе диапазона. Для дефицитных рынков с неравновесием 1-го и 2-го типа это означает невозможность наращивать объемы реализации молока за счет ценового стимула.

Таблица 1 – Параметры расчетной цены молока по категории хозяйств СХО

Показатели	ПФО	Татарстан	Удмуртия	Чувашия	Саратовская обл.
1. Показатель обратный коэффициенту ЦЭП ( $1 / E_{с,р}$ ), единиц					
2013	0,66	2,88	0,71	0,21	-2,48
2014	6,27	3,89	2,48	2,93	4,70
2015	1,20	0,46	0,27	0,01	-1,33
2016	2,88	4,32	1,38	7,67	-1,39
2017	3,26	3,30	2,85	2,49	2,11
2018	-3,37	-3,89	-3,60	12,5	-1,56
$1 / \bar{E}_{с,р}$	2,09	1,97	0,96	0,03	-3,28
2. Ресурсная эффективность ( $R_e$ ), руб./тонну					
2013	-919,1	-4406,8	-537,5	11320,8	7556,7
2014	-623,2	-4767,0	930,8	4406,7	11425,3
2015	-723,8	-5233,8	3183,2	5827,9	21709,7
2016	-934,8	-5063,2	3276,1	967,8	22846,4
2017	-1108,4	-5583,8	4006,0	8314,4	14663,2
2018	690,6	1668,0	4442,8	2376,1	12699,8
Среднее за 6 лет	-603,1	-5010,9	2550,2	5535,6	15150,2
3. Расчетная цена товарного молока ( $P_{расч}$ ), руб./тонну					
2013	10614,0	3087,8	11817,3	12517,9	-12702,9
2014	13675,1	4856,6	16111,5	15264,4	-22459,8
2015	17007,5	8027,0	21884,3	18048,3	-52385,0
2016	17302,1	8646,0	22241,3	17894,3	-54991,0
2017	18036,5	9227,1	23926,8	20641,0	-27206,4
2018	24439,3	26059,0	26853,0	22150,8	-17481,8
Среднее за 6 лет	16845,8	9983,9	19196,2	17752,8	-31204,5
4. Цена реализации товарного молока ( $P_0$ ), руб./тонну					
2013	14977,7	14269,3	15219,0	15121,3	15046,3
2014	18520,4	18361,4	18832,2	17859,1	18882,1
2015	19256,2	18643,5	19100,2	17862,9	20007,6
2016	20353,5	20252,7	20085,8	20371,0	20929,2
2017	22995,8	22765,1	22593,1	22073,6	24208,2
2018	20745,0	19351,4	19874,8	18567,4	22468,3
Среднее за 6 лет	19220,7	18858,4	19166,1	18657,6	19814,7
Стандартное отклонение $\sigma_p$ , руб./тонну					
За 6 лет	3592,5	9310,3	2189,0	2350,1	51542,4
Нижняя граница ценового диапазона $\bar{P}_{расч} - \sigma_p$ , руб./тонну					
За 6 лет	13253,3	673,5	17007,2	15402,7	-82746,9
Верхняя граница ценового диапазона $\bar{P}_{расч} + \sigma_p$ , руб./тонну					
За 6 лет	20438,2	19294,2	21385,3	20102,8	20338,0



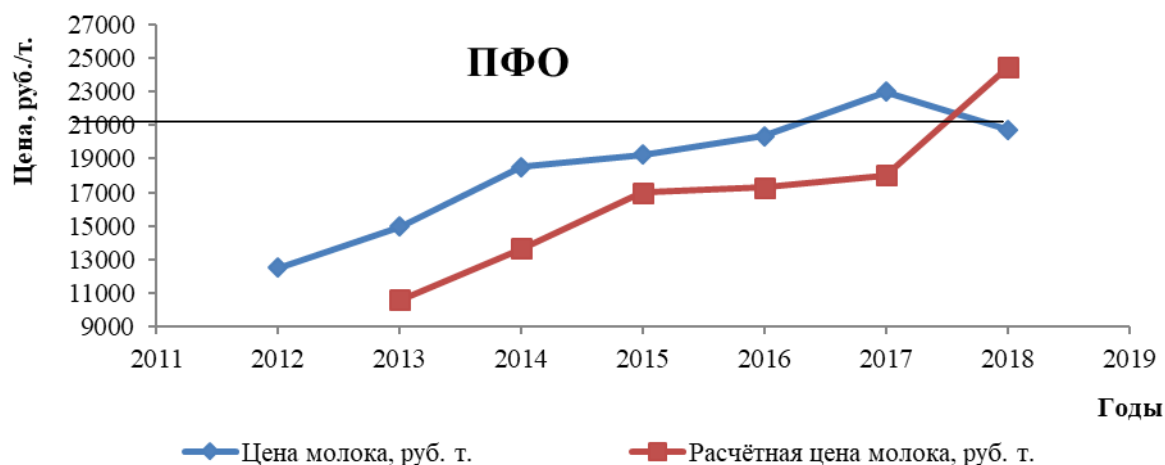


Рисунок 1 – Динамика фактических и расчётных цен молока

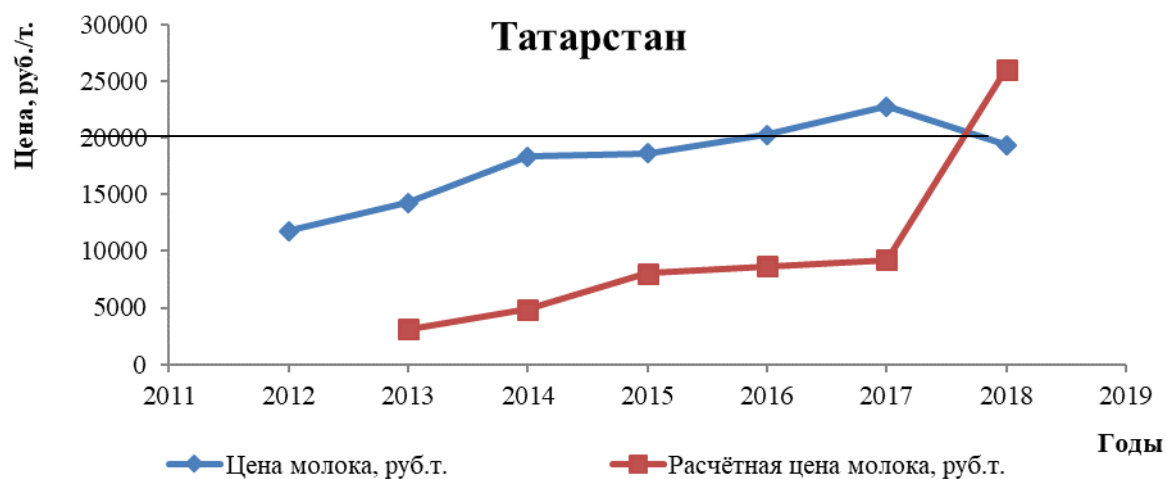


Рисунок 2 – Динамика фактических и расчётных цен молока

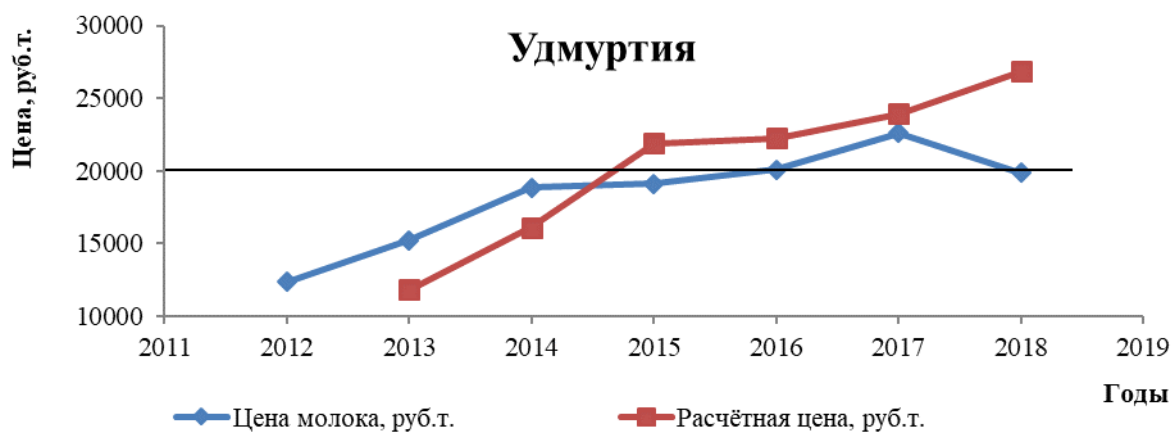


Рисунок 3 – Динамика фактических и расчётных цен молока

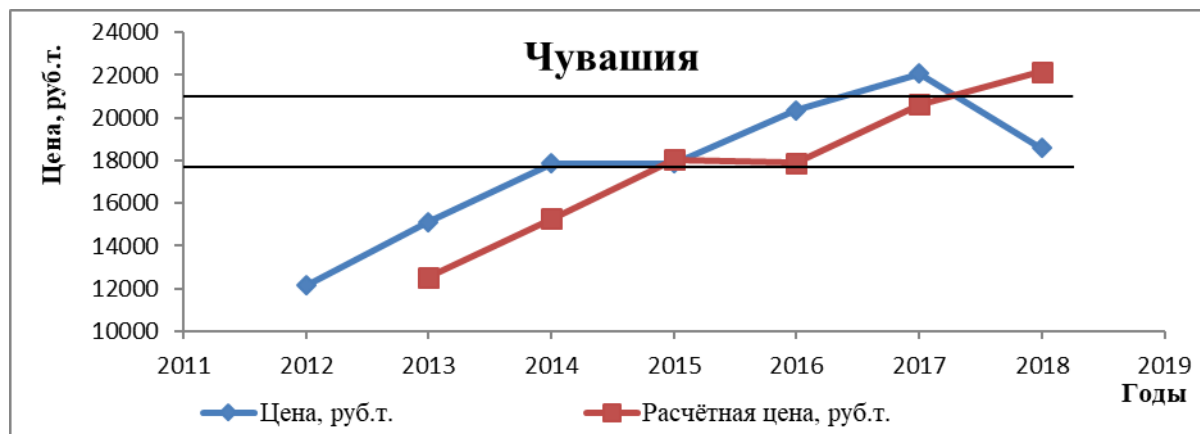


Рисунок 4 – Динамика фактических и расчётных цен молока

А для профицитных рынков с неравновесием 3-го и 4-го типа, характерно чрезмерное ценовое стимулирование при широком ценовом диапазоне. В этой связи не случайно органы управления АПК на уровне районов Республики Татарстан положительно оцениваются, когда хозяйствам удастся реализовать молоко с избытком (производителя), то есть по цене выше, чем средняя закупочная цена, сложившаяся по республике.

Теперь рассмотрим сложившиеся в указанных регионах условия (факторы), определяющие четыре типа ситуации неравновесия на рынке молока-сырья.

*Характеристика структуры региональных рынков молока-сырья.* Исходные причины неравновесия обусловлены исторически сложившимися объективными и субъективными условиями развития молочнопродуктового подкомплекса в регионах ПФО. Объективные условия отражают региональный аспект развития межотраслевых связей в молочной отрасли, в частности специализация и концентрация, в молочном скотоводстве зависящая от природно-климатических и почвенно-географических условий, а также специализация и концентрация молочных предприятий на производстве как низкомолочкоемкой (цельномолочной) продукции, так и высокомолочкоемкой продукции.

Роль субъективных условий проявляется в проведении регионом аграрной политики, связанной с достижением показателя самообеспеченности молоком и молочной продукцией. Здесь региональные приоритеты связаны с формированием сырьевой базы молочных хозяйств за счет поддержки крупнотоварного (ин-

дустриального) и/или мелкотоварного (традиционного) производства.

Отправная предпосылка исследования состоит в том, что совокупность объективных и субъективных факторов развития регионов сформировали рынки преимущественно двух типов, либо с недостаточной сырьевой базой в сегменте молока-сырья и избыточными производственными мощностями в сегменте переработки молока, либо наоборот. Структурные параметры определяют три базовые модели развития региональных рынков молока-сырья: профицитную, сбалансированную и дефицитную (таблица 2).

В среднем за 6 лет ситуация на межрегиональном рынке ПФО, в состав которого входит 14 субъектов РФ, характеризуется состоянием профицита (избытка) молока, хотя темп прироста промышленного спроса – 5,6 %, превышает предложение – 3,8 %. Сходная ситуация по соотношению темпов прироста промышленного спроса и предложения сложилась в Республике Татарстан – 15,3 % против 4,4 % и Удмуртской Республике, 9,6 % против 5,2 %. В целом состояние профицита в ПФО поддерживается благодаря вкладу 7 регионов, из которых львиная доля приходится на Республику Татарстан и Кировскую область. Иными словами, 7 регионов в той или иной степени являются донорами в рамках межрегиональных поставок, вывоз молока с территории которых покрывает сложившейся недостаток сырьевой базы регионов реципиентов.

Дефицитная модель развития рынка молока-сырья представлена в трех регионах, из которых значительная доля дефицита к объему предложения молока приходится на Саратовскую область – 83 %.

Таблица 2 – Баланс промышленного спроса и предложения на рынке молока-сырья [7, 20]

Год	ПФО		Татарстан		Удмуртия		Чувашия		Саратов- ская обл.	
	тыс. тонн	Тп, %	тыс. тонн	Тп, %	тыс. тонн	Тп, %	тыс. тонн	Тп, %	тыс. тонн	Тп, %
1. Объем реализации товарного молока СХО, К(Ф)Х и ИП ( $Q_s$ )										
2013	4473,4	100	974,4	100	494,2	100	116,5	100	121,2	100
2014	4686,7	4,8	1052,5	8,0	537,0	8,7	126,2	8,3	127,6	5,3
2015	4877,4	4,1	1097,9	4,3	561,7	4,6	133,3	5,6	125,7	-1,5
2016	4994,3	2,4	1117,6	1,8	583,5	3,9	137,7	3,3	123,8	-1,5
2017	5216,5	4,4	1172,5	4,9	612,9	5,0	143,4	4,1	130,9	5,8
2018	5393,5	3,4	1210,2	3,2	636,0	3,7	145,7	1,6	144,5	10,4
Среднее	4940,3	3,8	1104,2	4,4	570,9	5,2	134,0	4,6	129,0	3,6
2. Промышленный спрос молочных предприятий ( $Q_d$ )										
2013	4220,3	100	635,0	100	478,0	100	166,1	100	205,1	100
2014	4498,8	6,6	725,0	14,2	567,0	18,6	160,9	-3,2	219,5	7,0
2015	4693,0	4,3	795,0	9,7	652,0	15,0	175,2	8,9	277,0	26,0
2016	4757,0	1,4	820,0	3,2	680,0	4,3	145,0	-17	270,0	-2,5
2017	4943,3	3,9	860,9	5,0	730,0	7,4	200,0	38,0	216,3	-20
2018	5551,0	12,3	1296,0	50,5	756,7	3,7	161,6	-19	217,0	0,3
Среднее	4777,1	5,6	855,3	15,3	644,0	9,6	168,1	-0,6	234,2	1,1
3. Размер дефицита (+)/профицита (-) молока: $Q_d - Q_s = CS_m(D_m/S_m)$										
2013	-253,1		-339,4		-16,2		49,6		83,9	
2014	-188,0		-327,5		30,0		34,7		92,0	
2015	-184,5		-302,9		90,3		41,9		151,3	
2016	-237,8		-297,6		96,5		7,3		146,2	
2017	-273,2		-311,6		117,1		56,6		85,4	
2018	157,4		85,4		121,0		15,9		72,5	
Среднее	-163,2		-248,9		73,1		34,1		105,2	
4. Отношение дефицита (+)/профицита (-) к реализации молока: $CS_m / Q_s$										
2013	-0,06		-0,35		-0,03		0,43		0,69	
2014	-0,04		-0,31		0,06		0,27		0,72	
2015	-0,04		-0,28		0,16		0,31		1,2	
2016	-0,05		-0,27		0,17		0,05		1,18	
2017	-0,05		-0,27		0,19		0,40		0,65	
2018	0,03		0,07		0,19		0,11		0,5	
Среднее	-0,03		-0,23		0,12		0,26		0,83	

**Таблица 3 – Структурные характеристики региональных рынков молока-сырья с позиции предложения [7, 20]**

Показатели	ПФО	Татарстан	Удмуртия	Чуваши	Саратовская обл.
<b>1. Доля СХО в реализации молока к хозяйствам всех категорий, %</b>					
2013	68,6	71,2	86,8	36,2	30,0
2014	68,3	70,3	87,9	36,4	24,6
2015	69,0	70,0	88,6	37,3	23,6
2016	69,5	70,8	88,2	38,3	23,5
2017	69,8	71,2	87,7	38,1	24,9
2018	70,6	72,0	85,5	38,4	27,4
Среднее за 6 лет	69,3	70,9	87,4	37,5	25,7
<b>2. Доля СХО в поголовье коров к хозяйствам всех категорий, %</b>					
2013	49,0	58,4	73,4	24,4	19,0
2014	49,0	59,2	77,6	27,1	18,1
2015	49,1	60,0	80,0	28,6	17,7
2016	49,6	60,8	80,6	28,4	17,5
2017	48,6	59,8	81,4	28,5	16,8
2018	48,0	60,1	81,7	27,7	16,3
Среднее за 6 лет	48,9	59,7	79,1	28,4	17,6
<b>3. Среднее число коров, приходящееся на одно СХО, голов</b>					
2013	331,1	633,8	402,2	146,4	336,4
2014	331,1	596,4	406,4	151,1	312,5
2015	381,7	498,1	410,4	157,7	388,1
2016	377,5	468,6	439,7	169,2	410,3
2017	350,8	329,4	380,9	109,5	457,1
2018	445,7	643,1	250,0	207,7	477,0
Среднее за 6 лет	369,6	528,2	381,6	156,9	396,9
<b>4. Средний объем реализации молока на одно СХО, тыс. тонн</b>					
2013	1,204	2,515	1,718	0,590	0,867
2014	1,297	2,554	1,933	0,664	0,930
2015	1,586	2,209	2,049	0,728	1,174
2016	1,632	2,119	2,265	0,802	1,207
2017	1,647	1,610	2,003	0,930	1,463
2018	2,174	3,242	2,648	1,028	1,623
Среднее за 6 лет	1,590	2,375	2,102	0,790	1,210



В 2018 году наблюдается изменение в балансе спроса и предложения по Республике Татарстан, в которой показатель дефицита к объему предложения составил – 7 %. Тем самым, ведущий игрок на межрегиональном рынке молока-сырья ПФО показывает смену ориентира аграрной политики с профицитной на сбалансированную модель развития рынка, давая сигнал об ограничении поставок регионам реципиентам. Следовательно, регионам реципиентам все труднее будет компенсировать риски недостаточного развития собственного молочного скотоводства за счет закупки молока в регионах донорах.

Теперь рассмотрим региональные рынки ПФО в 2013-2018 годах с позиции предложения (таблица 3).

Заметим, что на территориях с преобладанием мелкотоварного уклада наблюдаются, не только незначительные объемы предложения, но и низкие, либо отрицательные темпы прироста поставок молока. Здесь, на наш взгляд, прослеживается четкая связь между достигнутым в регионе уровнем развития коллективного сектора – сельхозорганизаций и моделью рынка молока-сырья. Например, в Республике Татарстан за 6 лет в секторе СХО было введено в строй около 34785 новых и модернизированных стойломест. Если разделить данный показатель на средний размер (по числу коров) СХО – 528,2 головы, то получим количество обновленных хозяйств в данном секторе около 66 единиц, которое можно сопоставить со средним числом СХО за данный период – 434 единицы, чтобы получить долю обновленных хозяйств – 15,2 %. В свою очередь, доля обновленных хозяйств сектора СХО Саратовской области не превысила 5,7 %.

В среднем за 6 лет доля СХО в хозяйствах всех категорий по реализации молока составила в Республике Чуваши 37,5 %, а в Саратовской области 25,7 %. Соответственно, по поголовью коров доля СХО составила в Республике Чуваши 28,4 %, а в Саратовской области 17,6 %. Данные значения являются самыми низкими среди регионов ПФО. Совсем другая ситуация складывается в регионах с преобладанием средне- и крупнотоварного уклада, в которых доля СХО превышает данные показатели ПФО.

Залогом успеха регионов, добившихся высокой концентрации производства молока, например, Республика Удмуртия насчитывает

10 СХО, а Саратовская область только 3 СХО с объемом производства молока не менее 9 тыс. тонн в год является тот факт, что им удалось купировать процесс сокращения числа СХО. Иными словами, процесс выбытия затронул в основном небольшие СХО, которые не вкладывали средства в свое развитие. К такому типу СХО по классификации А. Хайруллина относятся фермы с поголовьем до 200 коров и товарным выходом не более 5 тонн молока в сутки [19, с. 76]. С точки зрения аграрной политики это означает, что данным регионам доступно два способа обновления материально-технической базы молочного скотоводства [18]:

1) глубокая модернизация животноводческих комплексов традиционного типа;

2) строительство новых молочных ферм индустриального типа.

Причем для достижения цели самообеспеченности региона молоком оба способа обновления являются комплиментарными друг другу.

В регионах, где не удалось остановить процесс ликвидации СХО, например, в Саратовской области их насчитывалось в 2013 году 113, то уже к концу 2018 года только 66, искусственно повышается концентрация производства по показателям: средний объем реализации молока и среднее число коров, приходящееся на одно СХО.

Теперь проанализируем региональные рынки ПФО в 2013-2018 годах с позиции промышленного спроса (таблица 4).

Стоит отметить, что поддержка сектора СХО позволяет приблизиться к решению не лежащей на поверхности проблемы соответствия между типом молочного предприятия и типом хозяйства-поставщика, которая имеет как организационно-управленческий, так и технико-технологический аспект. Косвенно об этом можно судить по соотношению числа СХО и молочных предприятий. Чем выше данный показатель, тем больше возможностей у переработчиков для создания надежной сырьевой базы по заготовке молока. Так, в среднем за 6 лет данный показатель превысил значение ПФО в трех регионах, Республиках Татарстан 8,9, Удмуртия 12 и Чуваши 10 единиц. Как видно, от этого показателя существенно зависит средний объем закупки молока на молочное предприятие, который в регионах с крупно- и среднетоварным укладом превышает значение ПФО.

Таблица 4 – Структурные характеристики региональных рынков молока-сырья с позиции спроса [7, 20]

Показатели	ПФО	Татарстан	Удмуртия	Чуваши	Саратовская обл.
1. Количество СХО, приходящееся на молочное предприятие, единиц					
2013	7,2	6,4	13,0	13,0	4,2
2014	7,0	6,9	11,0	14,0	4,1
2015	5,9	8,2	9,3	9,9	3,5
2016	5,9	8,7	9,4	9,2	3,6
2017	7,3	18,0	16,0	9,4	3,0
2018	5,2	5,2	10,0	5,6	3,7
Среднее за 6 лет	6,4	8,9	12,0	10,0	3,7
2. Средний объем закупки молока на молочное предприятие, тыс. тонн					
2013	8,998	11,545	22,762	11,866	7,598
2014	9,654	13,426	24,652	13,405	8,130
2015	10,114	14,722	23,286	10,950	11,542
2016	10,314	15,185	26,154	9,063	12,273
2017	12,773	23,915	40,556	14,286	9,405
2018	13,248	20,243	34,395	7,695	12,056
Среднее за 6 лет	10,850	16,506	28,634	11,211	10,167
3. Доля в региональных закупках молока трех переработчиков, %					
2015	10,6	31,3	61,1	51,8	51,8
2016	10,4	31,8	63,2	72,0	65,4
2017	10,0	39,2	60,9	65,3	83,8
2018	10,3	25,5	59,4	86,6	59,3
Среднее за 4 года	10,3	31,9	61,2	68,9	65,1

Нельзя не заметить, что в регионах с дефицитной моделью развития рынка молока-сырья показатели концентрации на рынке трех крупных переработчиков относительно выше. Здесь необходимо обратить внимание на то, что процесс создания сильной структурной позиции переработчиками несет в себе отраслевой риск потери стимула сельхозтоваропроизводителя к наращиванию поставок молока. Уже в рамках таких форм контрактного взаимодействия с хозяйствами, как «гибридные структуры», переработчики применяют инструмент – «суррогатных договоров», переводящий отношения с ними в неденежный формат, ограничивающий конкуренцию [3, с. 75]. Наибольшее распространение получили договора – мены, займа, аренды, лизинга, суть которых состоит в приобретении для хозяйств охладителей, доильного оборудования, племенных коров и высокобелковых кормовых добавок с последующей передачей им в обмен на гарантии поставок молока. Угроза такой практики состоит, во-первых, в сокращении числа конкурентных предложений о закупках молока буквально до

одного исходящего от доминирующего переработчика, во-вторых, нехватки средств на покрытие расходов переменного характера (корма, топливо), вследствие чего хозяйство функционирует вблизи точки закрытия.

Проведенный нами анализ отдельных рынков молока-сырья ПФО позволяет сделать вывод, что проблема дисбаланса на рынке обусловлена преимущественно неравномерностью развития и деформацией структуры в отраслевых сегментах производства и переработки молока. В этой связи мы считаем, что ситуация «неравновесия» не может рассматриваться в отрыве от структурной позиции, занимаемой участниками рынка на конкретной территории.

*Влияние структурных характеристик рынка молока-сырья на поведение хозяйств-поставщиков в секторе сельхозорганизаций (СХО).* Здесь мы рассмотрим два условия, в результате которых хозяйства сектора СХО находятся в уязвимой позиции на рынке молока-сырья. В качестве непосредственного объекта анализа возьмем Саратовскую область. Первое условие, связано с доминирующим положением

на рынке переработчиков, которые устанавливают закупочные цены и определяют потолок и направление изменения рыночной цены вне зависимости от ситуации дефицита либо избытка молока. Это условие вызывает риск ограничения возможности накопления средств для расширенного воспроизводства. Одним из способов сглаживания риска в отрасли является объединение в кластер на основе вертикальной формы интеграции, что дает в отдельных случаях дополнительные конкурентные преимущества всем участникам кластера [11, с. 80].

Второе условие обусловлено диспаритетом цен на поставляемые ресурсы со стороны отраслей, входящих в I сферу АПК, что вызывает риск неполного возмещения затрат. В этой связи необходимо сопоставлять в динамике коэффициент прироста цены реализации  $k_p - 1$  товарного молока с коэффициентом прироста цен на средства производства (переведенного индекса цен)  $k_f - 1$ , поставляемые отраслями I-ой сферы АПК. Это позволяет соблюдать «паритет» – необходимое условие эффективной аграрной политики. Однако для молочного скотоводства – капиталоемкой и продолжительной по периоду окупаемости проектов отрасли, принципа «паритетности» недостаточно для создания «сильного» стимула к расширению производства. Следует постулировать более широкий подход, описываемый неравенством:  $k_p - 1 \geq k_f - 1$ , ( $k_p - k_f \geq 0$ ), особенно в регионах, осуществляющих два упомянутых нами способа обновления материально-технической базы.

Отметим, что в модели «расчетной цены» на существенном уровне обнаруживается взаимосвязь ЦЭП с процессом воспроизводства, а на уровне явления хозяйственной практики – связь внешней и внутренней эффективности. Чтобы показать эту связь, необходимо исходить из того, что годовой объем реализации товарного молока соответствует годовому объему воспроизводства, который стоит определенных затрат и включает в себе прибыль, достаточную для накопления. В этой связи фактор 1-го порядка – цена реализации ( $P$ ) 1 тонны молока, дающий общее представление о наличии (отсутствии) стимула для роста объема его реализации, можно разложить на два фактора 2-го порядка: полные затраты ( $C$ ) и прибыль ( $E$ ) на производство и продажу 1 тонны молока:  $P_1 / P_0 = (C_1 + E_1) / (C_0 + E_0) = C_1 / (C_0 + E_0) + E_1 / (C_0 + E_0)$ . В этом

случае значение каждого фактора в отчетном периоде сопоставляется со значением суммы этих факторов в базисном периоде.

Тогда коэффициент роста цены реализации 1 тонны молока вполне возможно представить как сумму коэффициентов изменения полных затрат ( $k_c$ ) и прибыли ( $k_e$ ) на производство и продажу 1 тонны молока. Переход к коэффициенту прироста цены реализации 1 тонны молока дает выражение:  $k_p - 1 = (k_c + k_e) - 1 = k_c + k_e - 1$ . В итоге преобразованную формулу ЦЭП можно показать в виде дробного выражения:  $(k_q - 1) / (k_c + k_e - 1) = E_{s,p}$ , в котором значения трех факторов не равны нулю. Показатель, обратный коэффициенту ЦЭП, указанный в формуле 2, позволяет поменять местами числитель и знаменатель дроби:  $(k_c + k_e - 1) / (k_q - 1) = 1 / E_{s,p}$ , что дает соотношение интенсивности изменения товарной ценности 1 тонны и объема реализации молока в тоннах. Итак, чтобы описать взаимосвязь ЦЭП с процессом воспроизводства, формула «расчетной цены» должна принять вид:

$$P_{\text{расч}} = p_0 + [(k_c + k_e - 1) / (k_q - 1)] \times [(Q_{\text{расч}} p_0 - q_0 p_0) / q_0]. \quad (3)$$

Если задать в рамках целевого прогноза на определенный период значение коэффициента ЦЭП, то получим коэффициент прироста: а) объема реализации молока в тоннах:  $E_{s,p} \cdot (k_c + k_e - 1) = k_q - 1$  и относительные изменения к цене (выручке) 1 тонны базисного периода: б) полных затрат 1 тонны:  $((k_q - 1) / E_{s,p}) - k_c = k_c - 1$  и в) прибыли от продаж 1 тонны молока:  $((k_q - 1) / E_{s,p}) - k_c = k_e - 1$  отчетного периода. Факторное разложение позволяет находить абсолютное значение либо полных затрат, либо прибыли от продаж 1 тонны молока. В частности, чтобы найти абсолютное значение полных затрат 1 тонны молока в отчетном периоде следует приравнять друг к другу два выражения:  $C_1 / (C_0 + E_0) = ((k_q - 1) / E_{s,p}) - k_e + 1$ . Тогда получим формулу для нахождения абсолютной величины полных затрат 1 тонны молока, отчетного периода:  $C_1 = (C_0 + E_0) \cdot [((k_q - 1) / E_{s,p}) - k_e + 1]$  и прогнозного периода:  $C_{\text{prog}} = (\hat{C} + \hat{E}) \cdot [((Q_{\text{prog}} / Q_0) - 1) / \bar{E}_{s,p} - (E_{\text{prog}} / (\hat{C} + \hat{E})) + 1]$ .

В такой форме взаимосвязь ЦЭП с элементами, обеспечивающими возмещение средств, затраченных на производство и получение заданной прибыли, позволит выявить тип процесса воспроизводства (суженное, простое, расши-

ренное), что, собственно говоря, отразится на величине «расчетной цены».

Декомпозиция фактора цены реализации 1 тонны молока в формуле ЦЭП, на два фактора, раскрывает аналитически введенное экономистами-классиками понятие «связывание» (высвобождение) капитала и прибыли в отношении как полных затрат, так и прибыли от продаж 1 тонны молока [13, с. 123]. Ведь в случае одновременно «связывания» капитала и прибыли, поддержание в динамике коэффициента прироста объема реализации молока на среднегодовом уровне, будет происходить с возрастающим коэффициентом изменения средств, затраченных на произ-

водство, и падающим коэффициентом изменения прибыли от продаж. Переосмысление в современных реалиях данного концепта позволяет выявить влияние на динамику товарной ценности 1 тонны молока, во-первых, монопольных эффектов в товаропроводящей цепи, поставщик средств производства → хозяйство-покупатель (I и II сферы АПК) и хозяйство-поставщик → покупатель-переработчик (II и III сферы АПК), во-вторых, эффективности управления, в-третьих, субъективного ощущения справедливости.

Взаимосвязь ЦЭП с процессом воспроизводства покажем на примере Саратовской области за 2011-2016 годы (таблица 5).

**Таблица 5 – Зависимость результативного показателя, реализации молока от затрат и прибыль на 1 тонну по СХО**

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Цена (P) 1 т., руб.	13825	12104	15046	18882	20008	20929
Затраты (C) на 1 т., руб.	11615,7	10525,9	12566,5	15291,6	16449,6	17347,4
Прибыль (E) на 1 т., руб.	2209,3	1578,1	2479,5	3590,4	3558,4	3581,6
Реализация молока (Q), т.	100056	108560	97917	103224	98604	95333
Фактор цены: $k_p = P_1 / P_0$	-	0,876	1,243	1,255	1,06	1,046
Фактор затрат: $k_c = C_1 / (C_0 + E_0)$	-	0,762	1,038	1,016	0,871	0,867
Фактор прибыли: $k_e = E_1 / (C_0 + E_0)$	-	0,114	0,205	0,239	0,189	0,179
Фактор продаж: $k_q = Q_1 / Q_0$	-	1,085	0,902	1,054	0,955	0,967
ЦЭП: $E_{s,p} = (k_q - 1) / (k_c + k_e - 1)$	-	-0,683	-0,4	0,213	-0,751	-0,721
Изменение цен на ресурсы ( $k_f$ )	-	1,088	1,068	1,038	1,037	1,015

Мы видим, что образование отрицательной ЦЭП позволяет выявить угрозу снижения масштаба воспроизводства в те периоды, когда падающий объем реализации молока поддерживается за счет существенного относительного возрастания затрат и незначительного увеличения прибыли в 2013, 2015 и 2016 годы. В среднем за пять лет на долю затрат приходится 90,5 %, а прибыли 18 % относительного изменения к товарной ценности при том, что объем реализации снизился на 1 %. Изменение цен на ресурсы, поставляемые отраслями I-ой сферы АПК, затрагивает такие элементы затрат, как запасные части, амортизация и прочие затраты, оказывается ниже коэффициента роста цен молока (но выше затрат) в 2013-2016 годы, указывая на то, что драйвером роста затрат являются расходы на формирование кормовой базы [5, 17].

За рамками нашего исследования остается детализированный анализ явления «связывание»

капитала, затрагивающего в большей или меньшей степени отдельные статьи затрат в структуре себестоимости молока. Для такого анализа необходимо выделить факторы 3-го порядка: полные затраты 1 тонны молока на десять факторов (корма покупные, корма собственного производства, электроэнергия, топливо, бензин, дизельное топливо, запчасти, оплата труда с отчислениями на социальные нужды, амортизация, прочие затраты), приходящихся на 1 тонну молока в соответствии с перечнем статей затрат, публикуемых в сводной годовой отчетности СХО (Ф. № 8-АПК и Ф. № 13-АПК). Тогда изменение показателя ЦЭП в формуле 3 можно представить в виде одиннадцатифакторной модели. Но уже предложенного нами подхода достаточно для проведения мониторинга факторов, влияющих на изменение объема реализации молока и для этой цели пользоваться «методическими рекомендациями» по определению индикативных затрат и



прибыли в молочном скотоводстве, разработанными под руководством И.Г. Ушачева [8].

**Выводы.** В данном исследовании разработана модель «расчетной цены» товарного молока, характеризующая состояние частичного равновесия в географических границах регионов ПФО. Сопоставление ее с фактической ценой реализации молока хозяйств сектора СХО позволило нам:

1. Описать четыре типа неравновесных состояний регионального рынка молока-сырья в виде системы из четырех неравенств. Каждое из этих состояний рынка обусловлено условиями территориальной локализации, определяющими дисбаланс в развитии сегментов производства и переработки молока и структурную позицию участников рынка.

2. Регионы с неравновесием 3-го типа:  $Q_{расч} < q_0$ ;  $S_m < 0$ ;  $E_{s,p} > 0$ ;  $P_{расч} < p_0$ , в частности Республика Татарстан, характеризуются профицитной моделью развития рынка и чрезмерным ценовым стимулированием. На межрегиональном пространстве ПФО это регионы-доноры, закупка молока на территории которых позволяет регионам-реципиентам компенсировать риск недостаточного развития собственного молочного скотоводства. Регионы с неравновесием 1-го типа:  $Q_{расч} > q_0$ ;  $D_m > 0$ ;  $E_{s,p} > 0$ ;  $P_{расч} > p_0$ , в частности Республика Удмуртия, обладают небольшим дефицитом и умеренным ценовым стимулом, что дает им возможность перейти к сбалансированной модели развития рынка. Регионы с неравновесием 2-го типа:  $Q_{расч} > q_0$ ;  $D_m > 0$ ;  $E_{s,p} < 0$ ;  $P_{расч} < p_0$ , например Саратовская область и близкой к этому типу ситуации:  $Q_{расч} > q_0$ ;  $D_m > 0$ ;  $E_{s,p} \approx 0$ ;  $P_{расч} < p_0$ , где  $E_{s,p} \in (-0,01; 0,01)$ , в Республике Чувашии, характеризуются глубоким структурным дисбалансом в сегментах производства и переработки молока, вследствие чего дефицит на их территории может сохраняться длительное время, превратившись в хроническую проблему.

#### Список используемой литературы

1. Bain J. Industrial Organization. N. Y., 1959.
2. Mason E. The Current State of the Monopoly Problem in the Unites States // Harvard Law Review. June 1949.
3. Андреев А.В. Организация закупок молочных предприятий на рынке сырого молока // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2015. Т. 15, № 1. С. 71-81.
4. Андреев А.В. Фадеева Н.П. Регулирование рынка сырого молока: подход с позиции ценовой эластичности предложения // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2018. № 4. С. 117-135.
5. Андрющенко С.А., Васильченко М.Я., Трифонова Е.Н. Факторы повышения эффективности производственного потенциала молочного скотоводства и молочной промышленности России // Аграрный научный журнал. 2018. № 5. С. 59-66.
6. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе / 4-е изд., пер. с англ. М.: Дело Лтд, 1994.
7. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). URL: <https://gks.ru/folder/11110/document/13277> (дата обращения 10.12.2019).
8. Временные методические рекомендации по организации мониторинга текущей рентабельности, индикативных цен и затрат на производство основных видов сельскохозяйственной продукции. URL: <https://base.garant.ru/2175565/> (дата обращения 10.12.2019).
9. Гатаулин А.М., Светлов Н.М. Стоимость, равновесие и издержки в сельском хозяйстве. ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005.
10. Гонова О.В. Методы и модели диагностики устойчивого развития регионального агропродовольственного комплекса: автореф. дис. ... д.э.н. Иваново, 2011.
11. Гонова О.В. Формирование молочно-продуктового кластера как одно из направлений повышения инновационной активности отраслей АПК (на примере Ивановской области) / О.В. Гонова, А.А. Малыгин, В.А. Лукина, О.В. Стулова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2018. № 1 (17). С. 79-87.
12. Гонова О.В., Ильченко А.Н. Диагностика экономической и продовольственной безопасности региона в условиях модернизации: Научное издание. И.: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2011.
13. Маркс К. Капитал. Т. 3. Процесс капиталистического производства, взятый в целом / Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 25. Ч. 1.
14. Маршалл А. Основы экономической науки / Пер. с англ. М.: Эксмо, 2008.

15. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.

16. Самуэльсон П.Э. Цены факторов производства и товаров в состоянии общественного равновесия // Вехи экономической мысли. Т. 6. Международная экономика. М.: ТЕИС, 2006. С. 391-409.

17. Сарайкин В.А. Молочное скотоводство: проблемы роста и развития // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 11. С. 26-29.

18. Текучев И.К., Иванов Ю.А., Кормановский Л.П. Проблемы реализации технологических новаций в животноводстве // АПК: экономика, управление. 2017. № 5. С. 21-29.

19. Хайруллин. А.Н. Основные проблемы молочного животноводства России // Молочная промышленность. 2012. № 5. С. 75-81.

20. Центр Изучения Молочного Рынка. URL: <http://www.dairynews.ru/company/district/pfo/stat/> (дата обращения 10.12.2019).

### References

1. Bain J. Industrial Organization. N. Y., 1959.  
2. Mason E. The Current State of the Monopoly Problem in the Unites States // Harvard Law Review. June 1949.

3. Andreev A.V. Organizatsiya zakupok molochnykh predpriyatiy na rynke syrogo moloka // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Ekonomika. Upravlenie. Pravo. 2015. T. 15, № 1. S. 71-81.

4. Andreev A.V. Fadeeva N.P. Regulirovanie rynka syrogo moloka: podkhod s pozitsii tsenovoy elastichnosti predlozheniya // ETAP: Ekonomicheskaya Teoriya, Analiz, Praktika. 2018. № 4. S. 117-135.

5. Andryushchenko S.A., Vasilchenko M.Ya., Trifonova Ye.N. Faktory povysheniya effektivnosti proizvodstvennogo potentsiala molochnogo skotovodstva i molochnoy promyshlennosti Rossii // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2018 № 5. S. 59-66.

6. Blaug M. Ekonomicheskaya mysl v retrospektive / 4-e izd., per. s angl. M.: Delo Ltd, 1994.

7. Byulleteni o sostoyanii selskogo khozyaystva (elektronnye versii). URL: <https://gks.ru/folder/11110/document/13277> (data obrashcheniya 10.12.2019).

8. Vremennye metodicheskie rekomendatsii po organizatsii monitoringa tekushchey rentabelnosti, indikativnykh tsen i zatrat na proizvodstvo osnov-

nykh vidov selskokhozyaystvennoy produktsii. URL: <https://base.garant.ru/2175565/> (data obrashcheniya 10.12.2019).

9. Gataulin A.M., Svetlov N.M. Stoimost, ravnovesie i izderzhki v selskom khozyaystve. FGOU VPO RGAU – MSKhA im. K.A. Timiryazeva, 2005.

10. Gonova O.V. Metody i modeli diagnostiki ustoychivogo razvitiya regionalnogo agroproduvolstvennogo kompleksa: Avtoref. dis....d.e.n.. Ivanovo, 2011.

11. Gonova O.V. Formirovanie molochno-produktovogo klastera kak jedno iz napravleniy povysheniya innovatsionnoy aktivnosti otrasley APK (na primere Ivanovskoy oblasti) / O.V. Gonova, A.A. Malygin, V.A. Lukina, O.V. Stulova // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. 2018. № 1 (17). S. 79-87.

12. Gonova O.V., Ilchenko A.N. Diagnostika ekonomicheskoy i prodovolstvennoy bezopasnosti regiona v usloviyakh modernizatsii. Nauchnoe izdanie. I.: FGBOU VPO «Ivanovskaya GSKhA imeni akademika D.K. Belyaeva», 2011.

13. Marks K. Kapital. T. 3. Protsess kapitalisticheskogo proizvodstva, vzyaty v tselom / Marks K., Engels F. Soch. 2-e izd. T. 25. Ch. 1.

14. Marshall A. Osnovy ekonomicheskoy nauki / Per. s angl. M.: Eksmo, 2008.

15. Porter M. Konkurentnaya strategiya: Metodika analiza otrasley i konkurentov / Per. s angl. M.: Alpina Biznes Buks, 2005.

16. Samuelson P.E. Tseny faktorov proizvodstva i tovarov v sostoyanii obshchestvennogo ravnovesiya // Vekhi ekonomicheskoy mysli. T. 6. Mezhdunarodnaya ekonomika. M.: TYeIS, 2006. C. 391-409.

17. Saraykin V.A. Molochnoe skotovodstvo: problemy rosta i razvitiya // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2015. № 11. S. 26-29.

18. Tekuchev I.K., Ivanov Yu.A., Kormanovskiy L.P. Problemy realizatsii tekhnologicheskikh novatsiy v zhivotnovodstve // APK: ekonomika, upravlenie. 2017. № 5. S. 21-29.

19. Khayrullin. A.N. Osnovnye problemy molochnogo zhivotnovodstva Rossii // Molochnaya promyshlennost. 2012. № 5. S. 75-81.

20. Tsentr Izucheniya Molochnogo Rynka. URL: <http://www.dairynews.ru/company/district/pfo/stat/> (data obrashcheniya 10.12.2019).



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНЕКДОТА КАК СПОСОБА ТРАНСЛЯЦИИ ЦЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ»

Корнилова Л. В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Николаева О. А., Ивановский филиал Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова;

Смирнова А. Н., Ивановский филиал Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова

В данной статье рассматриваются актуальные проблемы преподавания русского языка как иностранного. При проведении занятий, во-первых, предусматривается практическая нацеленность «ситуации занимательности» на занятиях по различным аспектам РКИ в группах иностранных студентов. Речь идёт об использовании юмористического эффекта (анекдотов) как способа активизации грамматики и речи. Помимо «оживления» занятия, использование анекдотов по специально разработанной методике позволяет преподавателю решить несколько задач, например, развить принцип «языковой догадки», расширить словарный запас студентов, отработать навыки чтения, аудирования и развития речи, т. к. минитексты хорошо воспроизводятся. Во-вторых, исследуются причины неадекватного восприятия участниками коммуникативного акта национально окрашенного русского юмора. Авторы выявили наиболее существенные причины этого, такие как, незнание реалий истории и культуры России (например, анекдоты о Советском Союзе, о нашей современной реальности); непонимание реалий, связанных с именами известных и популярных в России людей (например, Василия Ивановича Чапаева, Штирлица, Анатолия Вассермана, Николая Валутева и пр.); 3) незнание глубинных ценностей русской культуры (например, анекдотов, в основе которых лежат пословицы, поговорки, фразеологизмы и другие «народные мудрости»); непонимание юмора, основанное на «игре слов» (например, так называемые лингвистические анекдоты, зачастую основанные на метафоре, полисемии и т.п.). При этом авторы приводят многочисленные примеры анекдотов, объясняя причины их непонимания иностранными студентами-носителями иной культуры. В-третьих, анализируется само понятие «межкультурной коммуникации», а также юмористического эффекта как способа трансляции ценностей и смыслов культуры в межкультурной коммуникации. Чтобы понять и оценить его особенности, необходимо обладать определёнными базовыми знаниями: владением языком, пониманием поведенческих стереотипов, ментальных реалий, особенностей национального характера, ценностей и смыслов иной культуры.

**Ключевые слова:** русский язык как иностранный, межкультурная коммуникация, национально окрашенный юмор, анекдот, поведенческий стереотип.

**Для цитирования:** Корнилова Л. В., Николаева О. А., Смирнова А. Н. Использование анекдота как способа трансляции ценностей культуры в преподавании дисциплины «Русский язык как иностранный» // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 140-144.

**Введение.** В наши дни актуальность всех вопросов, связанных с межкультурной коммуникацией, приобрела особое значение. Но само это понятие вызывает самые различные трактовки и комментарии, и ввиду многоаспектно-

сти содержания термина, единого мнения относительно его дефиниции не существует.

Среди множества определений термина «межкультурная коммуникация», на наш взгляд, можно выделить наиболее ёмкое и простое толкова-

ние, предложенное Е. М. Верещагиным и В. Г. Костомаровым: термином «межкультурная коммуникация» называют «адекватное взаимопонимание двух участников коммуникативного акта, принадлежащих к разным национальным культурам» [1, с. 26].

Проблемы межкультурной коммуникации особенно остро встали перед исследователями, психологами, лингвистами, преподавателями языков, культурологами в конце 20 столетия. Возможно, это произошло в связи с глобальными изменениями в политико-социальном пространстве: распадом Советского Союза, крушением коммунистического режима в восточно-европейских странах, уничтожением берлинской стены, появлением новых государств, в том числе и бывших советских республик, получивших самостоятельность и т.п. Всё это повлекло за собой массовую миграцию населения, смешение различных национальностей, религий, культур. И как следствие – значительные проблемы коммуникации.

Безусловно, носитель языка является одновременно и выразителем национальной культуры, а элементы языка приобретают способность реализовать функцию объектов культуры и тем самым являются средством репрезентации основных установок культуры в целом [2]. Именно поэтому любой язык представляет национально-культурную ментальность его носителей.

Одной из значимых составляющих человеческой коммуникации является юмор. «Будучи культурным концептом, юмор обладает ценностными характеристиками, т.е. связан с ключевыми жизненными ориентирами. Юмор, по своей сути, есть один из самых удобных способов адаптации человека к меняющимся обстоятельствам, <...> юмор связан с витальными ценностями человека» [3, с. 271].

А будучи категорией эстетической, юмор гораздо шире системы конкретного набора языковых средств, служащего для комедийной обработки жизненного материала, но было бы ошибкой не учитывать большие комедийно-выразительные возможности языка.

**Цели и задачи исследования.** Умение воспринимать юмористическую сторону языка является составной частью общей языковой и речевой культуры. В связи с этим основной целью данной статьи является выявление значения комических возможностей,

заложенных в языке, используя которые говорящий на нем не только расширит свой лингвистический багаж, но и существенно повысит коммуникативный потенциал, обогатит свое представление о национальной культуре. Для осуществления цели поставлены следующие задачи: выявить важность взаимопонимания среди участников коммуникации, оценить их стремления понимать другую культуру. Следует отметить, что остроумие и национально-окрашенный юмор являются наиболее интересными лингвистическими объектами в изучении иностранных языков.

**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.

Самым распространенным жанром, нацеленным на создание комического эффекта, принято считать анекдот – очень маленький рассказ с юмористическим содержанием и, как правило, неожиданным остроумным, иногда пикантным, окончанием.

Юмор и шутки оказывают неоценимую помощь преподавателю русского языка как иностранного на занятиях по всем аспектам: по грамматике, по лингвострановедению, по чтению, по аудированию, по развитию речи. Для «оживления» занятия целесообразно использовать анекдоты соответственно уровням подготовки студентов в группе, в том числе и на подготовительных отделениях [4]. Подобранные по специальной методике анекдоты обеспечивают многократную повторяемость лексических единиц и изучаемых грамматических форм. А занимательный характер анекдотов позволяет скрыть монотонность тренировочной работы, смысловая законченность каждого минитекста помогает его адекватному восприятию и, что особенно важно, воспроизведению.

Например, на подготовительном отделении при отработке названий дней недели в значении времени (вопрос «когда?») целесообразно использовать такие анекдоты<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Весь фактический материал выборочным методом взят с сайтов Интернета.





➤ - Я тебя не понимаю, - говорит молодая жена. - Ты сказал, что любишь картошку. В понедельник на ужин была картошка. Ты сказал: «Вкусно!» Ты ел картошку во вторник, в среду, в четверг, в пятницу. А в субботу вдруг говоришь, что ты ненавидишь картошку!

➤ Учитель сказал: «Дети, напишите, что вы делали в понедельник, во вторник, в среду и т.д.». Виктор написал: «В воскресенье папа пошёл в магазин и купил очень большую рыбу. Мы ели её в понедельник, во вторник, в среду, в четверг, в пятницу и в субботу».

Когда по грамматике студенты изучают Предложный падеж существительных (значение места, вопрос «где?»), вполне возможно чтение и пересказ анекдотов, направленных на отработку данной формы:

➤ Разговаривают два друга.

- Твоя жена весь день на кухне. Она любит готовить?

- Нет, конечно. На кухне наш телевизор.

➤ 1 сентября Иван пошёл в 1 класс. Когда он пришёл из школы, мама спросила:

- Иван, тебе понравилось в школе?

- Да. Только учитель очень глупый: ничего не знает - всё спрашивал у детей.

Такая же отработка возможна при изучении формы Родительного падежа в значении наличия/отсутствия «у кого есть что, у кого нет чего»:

➤ - Даша, пойдём гулять! У нас есть новый мяч!

- Нет, я не могу. У меня очень строгий папа. Когда он делает мои уроки, мне надо быть рядом.

➤ Разговаривают два старых человека.

- У меня склероз, ревматизм, диабет, стенокардия...

- Скажи лучше, чего у тебя нет?

- Зубов.

➤ Гороскоп на завтра: у оптимистов будет всё плохо, но они не заметят. У пессимистов будет всё хорошо, но им не понравится.

Использование анекдотов на занятии по русскому языку как иностранному позволяет решить следующие задачи:

1) усвоить, закрепить и расширить словарный запас;

2) усвоить принцип «языковой догадки», т.е. научиться узнавать слово по его словоформе, вспоминать, что это слово знакомо и уже

встречалось;

3) закрепить в сознании определённую падежную форму в связи с определённой ситуацией;

4) сформировать навыки чтения и аудирования на начальном этапе обучения.

Безусловно, понимание иностранцами юмора на другом языке говорит о довольно высоком владении данным языком. Поэтому чтение анекдотов целесообразно продолжить с иностранными студентами старших курсов, которые уже «вписались» в группы русскоязычных студентов, заимели русских друзей. Иностранные студенты, живущие в вузовских общежитиях, обычно стремятся к более тесному общению с россиянами, тем самым обуславливая языковые навыки и умения не только в профессиональной сфере, но и в бытовой. В этой связи актуальным и представляющим особый интерес является исследование причин непонимания русского юмора представителями других народов.

Темы, универсальные во многих странах и культурах, понятны иностранцам, воспринимаются ими с должным эффектом, адекватно, например: взаимоотношения между супругами, между женихом и невестой. Понятны и доступны некоторые характеристики человеческого поведения и присущие любому социуму негативные личностные мотивы (жадность, скудность, глупость, тупость и др.), то есть те, которые являются предметом насмешек, острот, приколов.

Например,

➤ - У меня родился сын!

- А как чувствует себя жена?

- Жена узнает – офигеет!

➤ Художественная выставка авангарда. Перед картиной стоят посетитель и художник, автор этой картины.

Посетитель:

- Почему у Вас небо – оранжевое, трава – красная, а лица – квадратные?

Художник:

- Я так вижу этот мир!

Посетитель:

- Ну, если Вы именно так видите окружающий мир, то на фига Вы пошли именно в художники?

➤ - Мам, а у тебя в детстве был айфон? А компьютер? А джойстик?... А ты динозавров видела?



Но в межкультурной коммуникации есть существенная проблема: как уже отмечалось выше, понимание такой категории, как комическое, должно вести к пониманию культуры в общем, то есть присущие ей смыслы и традиции, особенности менталитета. Иными словами, то, что в одной национальной культуре может считаться замечательным, прикольным и остроумным, в другой будет восприниматься как бескультурье, бестактность. Можно назвать несколько причин непонимания юмора при межкультурном общении.

Первая причина – незнание истории и культуры той или иной страны, в данном случае – России. Это анекдоты о Советском Союзе, о нашей современной реальности.

Например,

➤ Глядя на несметные богатства наших олигархов, понимаешь, какой богатой страной был Советский Союз;

➤ Пока россияне волнуются о судьбе русского языка в Украине, самыми распространенными языками в Москве становятся таджикский и узбекский;

➤ Встречаются двое. Один другому говорит:  
- Слушай, там призыв какой-то странный висит: «Депутатам Госдумы – по 30 р!». Почему?  
- Дурак, там написано: «Депутатам – позор!»

В этом случае непонимание юмора довольно легко снимается при наличии комментариев носителя языка.

Вторая причина – непонимание реалий, связанных с именами собственными. Одно из первых мест по степени популярности здесь занимают анекдоты об известном всем россиянам герое гражданской войны Василии Ивановиче Чапаеве:

➤ Прибегает Петька к Василию Ивановичу:  
- Василий Иванович! Анка в дивизию Интернет провела!  
- Интернета расстрелять, Анку ко мне!

Распространёнными являются и анекдоты о советском разведчике Штирлице, знакомом всем россиянам по фильму «Семнадцать мгновений весны», например:

➤ Самым первым новым русским был Штирлиц: жил в особняке, ездил на Мерседесе и «крышевал» Пастора Шлага;

➤ Штирлиц ехал по Берлину на «Мерседесе» и не знал, что ему как Герою Советского Союза полагается «Запорожец»;

➤ Штирлицу из Центра пришла шифровка, в которой было сказано, что ему придется стать камикадзе. «Переводят в Грузию», – подумал он с радостью.

В России говорят, что рейтинг популярности личности можно измерить количеством добродушных анекдотов о нём. Например,

➤ В темном переулке гопники напали на Анатолия Вассермана... И неожиданно для себя получили среднее техническое образование!;

➤ Ночью воры проникли в квартиру Николая Валугева и вынесли все: побои, страх, боль, унижение...;

➤ Столько лет смотрел передачу «Поле чудес» и только вчера узнал, что Якубович – это фамилия, а не отчество!

Третья причина и третья группа анекдотов, вызывающая непонимание иностранцев, связана с незнанием глубинных ценностей соответствующей культуры, например, анекдотов, в основе которых лежат пословицы, поговорки, фразеологизмы и другие «народные мудрости». Каждый язык имеет свою специфическую систему идиоматических оборотов, синонимов, омонимов, паронимов и других средств, в которых воплощаются национальные особенности юмора.

Известный лингвист, специалист по межкультурной коммуникации С. Г. Тер-Минасова в своей монографии по этому поводу говорит: «В идиоматике языка, то есть в том слое, который, по определению, национально специфичен, хранится система ценностей, общественная мораль, отношение к миру, к людям, к другим народам. Фразеологизмы, пословицы, поговорки наиболее наглядно иллюстрируют и образ жизни, и географическое положение, и историю, и традиции той или иной общности, объединённой одной культурой» [5, с.80].

Например,

➤ Слово – не воробей! Вы видели когда-нибудь трёхэтажного воробья?!;

➤ Мушкетеры-дистрофики прячутся один за всех и все за одного;

➤ Встречаются двое:

- Ну и как Вам лекция по культуре речи?

- Вздвинчен и раздосадован. А теперь подите прочь...

Абсолютное непонимание юмора, основанное на игре слов – четвертая группа, специфические, так называемые лингвистические анек-

доты, зачастую основанные на метафоре, полисемии, «игре слов», например:

➤ Тройка популярных русских животных: жаба, песец и белочка;

➤ До нас были предки. После нас будут потомки. Получается, что мы теперьки?;

➤ Если есть гриб «груздь», то должен быть и гриб «радозть».

Здесь уместен ещё один лингвистический анекдот о Штирлице:

➤ Штирлиц ударил вслепую (в Слепую). Слепая упала навзничь (на Взничь). Взничь вскочила, ругаясь.

Итак, анекдот – это особый жанр русской устной речи. Текст его, как правило, жёстко структурирован: часто стереотипное начало, ограниченный набор персонажей, которые характеризуются некими языковыми особенностями, и, наконец, получаемый по определённым правилам, неожиданный конец. Суть анекдота остается в подтексте, это то, что составляет соль анекдота. Внутри жёсткой схемы анекдота происходит наполнение разнообразными текстами, хотя сами отступления от этой схемы тоже создают комический эффект. Наличие так называемых «клише» делает возможным функционирование анекдотов в определённой культурной и языковой среде. Анекдоты понятны слушателю потому, что ему знакомы языковые и внешние характеристики персонажей и стереотипные модели построения анекдотов [6]. Поэтому возникают проблемы с пониманием анекдотов для носителей другой культуры, даже если они хорошо знают язык той страны, где проживают в данный момент. Для формирования межкультурной коммуникации иностранцам необходимо помочь осознать особенности своей и чужой культуры, приобретать знания о социокультурных формах взаимодействия.

Таким образом, чтобы понять и оценить юмор в межкультурной коммуникации, необходимо обладать определёнными базовыми знаниями: в первую очередь, это владение языком, а также понимание поведенческих стереотипов, ментальных реалий, особенностей национального характера, ценностей и смыслов иной культуры.

### Список используемой литературы

1. Верецагин Е. М., Костомаров В. Г. Язык и культура. М.: Русский язык, 1990.
2. Аржаных Т. Ф., Смирнова А. Н. Society discourse: sociolinguistics and language variability. // Paradigmata Poznani. № 2. Prague, 2016.
3. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. Волгоград: Перемена, 2002.
4. Николаева О. А. Практическая направленность «ситуации занимательности» на занятиях по лингвистическим дисциплинам в вузе (из практики работы) // Современное состояние и тенденции инновационного и социокультурного развития экономики региона: материалы научно-практической конференции Ивановского филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова Иваново: АО «Информатика», 2018.
5. Тер-Минасова С. Г. Язык и межкультурная коммуникация. М.: Слово/Slovo, 2008.
6. Шмелёв А. Д., Шмелёв Е. Я. У. Русский анекдот: текст как речевой жанр. М.: Языки славянской культуры, 2002.

### References

1. Verestchagin E. M., Kostomarov V. G. Yazik i kultura. M.: Russkii yazik, 1990.
2. Arzhanikh T. F., Smirnova A. N. Society discourse: sociolinguistics and language variability. Paradigmata Poznani. № 2. Prague, 2016.
3. Karasik V. I. Yazikovoï krug: lichnost, koncepti, diskurs. Volgograd: Peremena, 2002.
4. Nikolaeva O. A. Prakticheskaya napravlenost «situatsii zanimatel'nosti» na zanyatiyakh po lingvisticheskim distsiplinsm v vuze (iz praktiki raboty) // Sovremennoe sostoyanie i tendentsii innovatsionnogo i sotsiokulturnogo razvitiya ekonomiki regiona: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii Ivanovskogo filiala REU im. G. V. Plekhanova Ivanovo: AO «Informatika», 2018.
5. Ter-Minasova S. G. Yazik i mezhkulturray kommunikatsia. M.: Slovo, 2008.
6. Shmelev A. D., Shmelev E. Y. Russkii anekdot: tekst i kak rechevoi zhanr. M.: Yaziki slavi-anskoi kultury, 2002.



## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА НА ВЕТЕРИНАРНЫХ ФАКУЛЬТЕТАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВУЗОВ

Тинкчян Л.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Статья посвящена особенностям преподавания дисциплины «Основы латинского языка и ветеринарной терминологии» в сельскохозяйственных ВУЗах. Определяется место данной дисциплины в программе подготовки специалистов по специальностям «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Болезни мелких домашних и экзотических животных». Рассматриваются как общие дидактические принципы презентации нового для большинства обучающихся предмета, так и специфика преподавания латинского языка вообще и прикладных аспектов этой дисциплины для студентов ветеринарных факультетов сельскохозяйственных ВУЗов в частности. В качестве основной отличительной особенности выделяется подчинение языковых аспектов изучения латинского языка, выходящих на центральное место в программах высших и средних специальных учебных заведений гуманитарного, юридического и естественнонаучного профиля, изучению лексики и рассмотрению практических кейсов. Подчеркивается, что грамматические явления вводятся по мере их прикладного использования в таких аспектах обучения будущих специалистов-ветеринаров, как рецептура, клиническая и анатомическая терминология, химическая номенклатура, частотные отрезки в названиях лекарственных веществ, группы лекарств. Внимание уделяется также необходимости сопоставления вводимых лексических единиц с русским языком и изучаемым иностранным языком, что позволяет обучающимся осознанно употреблять латинские термины при постановке диагноза или назначении лекарственных препаратов. Большую практическую ценность имеет, на наш взгляд, исследование принципов транслитерации названий лекарственных средств в рецептах, выписываемых на латинском языке. Автор считает, что навык правильного написания названий препаратов и лекарственных форм на латинском языке в рецептах должен быть доведен до автоматизма.

**Ключевые слова:** грамматика, лексика, специальные термины, частотность грамматических явлений, языковые аспекты.

**Для цитирования:** Тинкчян Л.Э. Особенности методики преподавания латинского языка на ветеринарных факультетах сельскохозяйственных вузов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 145-147.

**Введение.** Латинский язык относится к числу так называемых «мертвых языков». Уже давно нет народа, говорившего на нем. Сегодня он сохранил свое значение как профессиональный язык медиков, ботаников, юристов. Однако латинские слова, словосочетания и высказывания вполне обычны в речи любого образованного человека. Латинский и древнегреческий языки принадлежат к семье индоевропейских языков, в которую входят также славянские, балтийские, индийские, иранские языки. Все индоевропейские

языки имеют общность происхождения от одного языка – основы. Терминология греко-латинского происхождения легко ассимилируется во всех этих языках нередко через языки - посредники, в первую очередь через английский язык. [4, с. 377-378]. Примером могут служить такие прочно вошедшие в нашу речь слова, как **абитуриент** (от **abituriens** – собирающийся уходить), **студент** (от **studere** – учиться прилежно), **лаборант** (от **laborare** – работать), **санаторий** (от **sanare** – лечить, исцелять), **артист** (от **ars, artis** – искусство),



каникулы (от *Canis major* – созвездие Большого пса), аллергия (греч. другая, иная реакция), **ностальгия** (греч. боль, тоска по прошлому), **терапия** (греч. лечение) и многие другие.

Дисциплина «Латинский язык» включена в программы высших и средних специальных учебных заведений гуманитарного, юридического, медицинского и естественно-научного профиля, а также классических гимназий. Содержание курса охватывает фонетические правила, части речи, синтаксис, перевод текстов по специальности.

**Актуальность исследования.** Отличительной особенностью преподавания латинского языка студентам медицинских и ветеринарных специальностей является подчинение языковых аспектов организующей роли не грамматике, как в языковом вузе, а лексике. Поэтому грамматические явления вводятся в соответствии со следующими языковыми критериями: связь грамматики с лексикой, частотность грамматических явлений, их сочетаемость и системность. Зависимость между лексикой и другими аспектами языка, главным образом грамматикой, строго регламентирует отбор и введение лексического материала. [2, с.122].

Тот факт, что латинский язык большинство студентов осваивает с нулевого уровня, требует дополнительных усилий как от преподавателя, так и от обучающихся, которые должны активно усваивать 30- 40 терминов к каждому занятию. С другой стороны, факт нулевого начального уровня у подавляющего большинства студентов, приступающих к изучению латинского языка (за исключением выпускников средних учебных заведений, решивших продолжать учебу в вузах), позволяет обучающимся почувствовать уверенность в собственных силах. Исходное равенство знаний всех участников образовательного процесса, четкость фонетических, грамматических и синтаксических правил в латинском языке, параллельное изучение анатомических терминов в рамках курса анатомии, лекарственных веществ в рамках курса фармакологии и клинических терминов в рамках программы специальных дисциплин, стимулируют высокую степень заинтересованности и нацеленности на серьезную работу со стороны обучающихся.

**Постановка проблемы.** Эффективности введения специальных терминов способствует сопоставление вводимых лексических единиц с

русским языком и изучаемым иностранным языком. Одинаковые или схожие слова, используемые для обозначения определенных специальных феноменов, можно найти во всех индоевропейских языках: лат. *arteria*, фр. *arteré*, рус. артерия; лат. *alveolus*, фр. *alveolé*, рус. альвеола; лат. *vena*, фр. *veine*, рус. вена; лат. *canalis*, фр. *canal*, рус. канал; лат./греч. *organon*, фр. *organe*, рус. орган; лат./греч. *bronchus*, фр. *bronche*, рус. бронх; лат./греч. *skeleton*, фр. *squelette*, рус. скелет; лат. *frontalis*, фр. *frontal*, рус. фронтальный (лобный), и др. Присутствие значительной пропорции международных терминов в предлагаемых преподавателем для заучивания словарях минимумов позволяет обучающимся сразу же почувствовать уверенность в собственных силах и получить мотивацию для усвоения большого количества слов, что является спецификой дисциплины Латинский язык.

**Материалы и методы исследования.** Изучение как анатомических, так и клинических терминов невозможно без знания грамматики, так как их необходимо запоминать сразу в формах именительного и родительного падежа единственного числа (Nom. и Gen. sing). Сочетание существительных в указанных выше падежах, употребляемых чаще в единственном, но иногда и во множественном числе, представляет собой несогласованное определение, являющееся основой анатомической (*crista zygomatica* – гребень скулы), клинической (*cancer labii* – рак губы), ботанической (*gemma Betulae*) и фармацевтической (*unguentum Zinci*) терминологии.

В медицинской терминологии многие латинские наименования представляют собой сочетания имени существительного с именем прилагательным. Прилагательное употребляется для дополнительной качественной характеристики предмета и согласуется с определяемым словом. Такое сочетание называется согласованным определением и широко используется в ветеринарной медицине: это и анатомические термины (*fossa caudalis* – хвостовая ямка), названия лекарственных растений (*Chamomilla officinalis* – ромашка аптечная), рецептурные выражения (*Recipe: Suppositoria vaginalia* – Возьми: Свечи вагинальные). Из вышесказанного следует важность правильного согласования существительных и прилагательных и их последующего правильного употребления в медицинских терминах.

Предположим, нам нужно выписать рецепт на активированный уголь. Конечно же, нужно помнить, что латинский термин всегда начинается с существительного - в данном случае это существительное уголь. В первую очередь мы должны выписать его словарную форму- *carbo, carbonis, m*. Следующий шаг- определение рода данного существительного- он указывается в словаре: буква *m(masculinum)* обозначает мужской род, буква *f (femininum)*- женский род, а буква *n(neutrum)*- средний род. В нашем примере род существительного мужской. Далее выписываем словарную форму прилагательного- *activatus, a, um*, в которой приводится прилагательное мужского рода, за которым следуют окончания женского и среднего рода. Нам нужно выбрать из приведенных форм прилагательного форму, соответствующую роду определяемого существительного- *activatus*, еще раз выписать определяемое существительное и приписать к нему выбранную форму прилагательного. Латинский термин *carbo activatus* (активированный уголь) получен.

**Заключение.** В заключение необходимо подчеркнуть, что преподавание латинского языка студентам медицинских и ветеринарных специальностей должно базироваться на их языковом опыте. Поскольку основная масса обучающихся начинает изучать латинский язык с нулевого уровня, необходима опора как на родной язык, так и на изучаемый иностранный. Преподаватель должен уже на первых занятиях, посвященных фонетическому строю латинского языка, объяснить студентам, что он подчиняется строгим правилам. Необходимо уже на этом этапе активно практиковать транскрибирование студентами отдельных латинских слов и словосочетаний средствами русской графики, что способствует быстрому усвоению правил чтения буквы *c*, диграфов *ae* и *oe*. Благодаря транскрипционным упражнениям устраняется опасность влияния со стороны иных иностранных языков, пользующихся латинской графикой. Кроме собственно транскрипционных упражнений, студентам может быть предложено выбрать из нескольких транскрипций слова одну правильную. [1, с. 33]. При изучении важнейшей темы «Рецептура», ключевым моментом является понимание обучающимися того

факта, что привычные нам названия лекарств, такие как Стрептоцид, Анальгин, Тетрациклин, Левомецетин, являются изначально латинскими, впоследствии транскрибированными кириллицей, и поэтому не переводятся на латинский язык, а транслитерируются с учетом соответствия букв русского и латинского алфавита и окончаний среднего рода 2 склонения: *Streptocidum, Analginum, Tetraciclum, Laevomicetinum*. На протяжении всего курса латинского языка на ветеринарном факультете сельскохозяйственного вуза преподавателю следует обращать внимание обучающихся на языковые закономерности и явления как из родного, так и изучаемого иностранного языка, с которыми они будут сталкиваться.

#### Список используемой литературы

1. Мусорин А.Ю. Преподавание латинского языка в неязыковом вузе // Материалы 1-й методической конференции профессорско-преподавательского состава Института экономики и менеджмента. Новосибирск, 1999. С. 32-34.
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. Тучина Е.В. Методические аспекты преподавания латинского языка в медицинском вузе. // Теория и практика иностранного языка в высшей школе: сборник научных статей. Выпуск 6. Иваново, 2009. С. 122-125.

#### References

1. Musorin A.Yu. Prepodavanie latinskogo yazyka v neyazykovom vuze // Materialy 1-y metodicheskoy konferentsii professorsko-prepodavatelskogo sostava Instituta ekonomiki i menedzhmenta. Novosibirsk, 1999. S. 32-34.
2. Nurmukhambetova B.N., Lisaridi Ye.K. Printsipy prepodavaniya latinskogo yazyka v meditsinskom universitete// Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo meditsinskogo universiteta. 2014. №1. S. 376-378.
3. Tuchina Ye.V. Metodicheskie aspekty prepodavaniya latinskogo yazyka v meditsinskom vuze. //Teoriya i praktika inostrannogo yazyka v vysshey shkole. Sbornik nauchnykh statey. Vypusk 6. Ivanovo, 2009. S. 122-125.



# ABSTRACTS

## AGRONOMY

*Bondarenko A. N.*

### RESOURCE-SAVING METHODS OF LEGUMES CULTIVATION WITH THE USE OF GROWTH PROMOTING BIOPREPARATIONS

*Recently such directions as biologization and ecologization of agriculture began to develop widely. Scientifically based introduction of methods of biologization and ecologization in agriculture let us consider biologization and ecologization of agrotechnological methods as one of the most important components of natural resources preservation strategy. Resource-saving agriculture can be considered as one of the elements of this direction. In connection with new agricultural technologies spreading which deal with efficient agriculture, the use of fertilizers on the basis of chelate growth promoting fertilizers, growth stimulants and fertilizers based on humic acids is of increasing importance nowadays. Studies on the cultivation of legumes were carried out on the land of federal state budgetary institution "PARRC RAS" in the 2014-2017. The study included green beans of Rubin variety and soybeans of Volgograd variety 1 cultivated with the use of growth-stimulating preparations. On average for the four years of the ongoing study, the maximum yields of green beans were obtained on the variant with the use of tank mixtures of Megavol+ Plantaphol 10:54:10 preparations and on the variant with application of humic fertilizer on the basis of chelate potassium Lignohumate AM brand – 2,8 t/ha. The coefficient of water consumption was consistent with the indicator 1492,1 m<sup>3</sup>/t. Under the cultivation of soybean varieties Volgogradka 1 the best variant was using the tank mixture of Megavol+ Plantaphol 10:54:10 preparations and in the variant with inoculation of microbial preparation of 6406 strain. The yield in this case was 2.6-2.7 t/ha. Ratio of water consumption varied from 1547,4 to 1606,9 m<sup>3</sup>/t.*

*According to the results of the study, the best variants chosen are guaranteed to give an increase in yield relative to the control option over 0.7 t/ha and can be recommended for the cultivation of green beans and soybeans in relation to the soil and climatic conditions of the Astrakhan region.*

**Keywords:** legumes: green beans; soybeans; yield; water consumption coefficient.

*Vasilchenko N.I., Bykov A.N., G.A. Zviagin*

### SOUTHERN CHERNOZEMS FERTILITY REPRODUCTION IN NORTHERN KAZAKHSTAN

*Fertility reproduction features of southern carbonate chernozems in the conditions of the dry-steppe zone of Northern Kazakhstan (Shortandinsky district of Akmola region) are studied. We studied the changes of humus content in the model micro plot experience. Various variants of the experiment with non-fallow and dump steam without fertilizers, grain crops with different doses of mineral fertilizers, manure, as well as with straw and sideral crops (pea-oat mixture, Donnik) are laid down. The introduction of rotted manure in small doses of 20 t / ha did not provide an increase in humus during crop rotation. When adding 40 and 80 t / ha of manure to the fallow field, it allowed to increase the humus content by 0.24 and 0.18 % of the initial amount. The introduction of sideral steam and perennial grasses into crop rotation enhanced the processes of humification and provided a positive balance of humus. In this version of the experiment, the amount of humus increased by 0.10-0.13 %. The greatest accumulation of organic matter occurred when using melilot: the increase in humus was 0.39 %. Long-term cultivation of permanent wheat crop in one field, even with high doses of mineral fertilizers, does not provide significant reproduction of soil fertility. The application of mineral fertilizers does not contribute to the increase of humus in the soil. The greatest decrease in humus content in southern chernozems is observed in the permanent dump and waste-free pair-0.11 and 0.13% over a 6-year period of observations.*

**Keywords:** southern chernozem; humus; soil fertility; fertilizer; organic fertilizer; straw.



Prosiannikov E. V., Melnikova O. V., Torikov V. E., Melnikov D. M.

### BIOLOGICAL ACTIVITY OF GREY FOREST SOILS OF THE STARODUB AND BRYANSK OPOLIE AGROECOSYSTEMS

*The main indicators of biological activity of grey forest soils of the Starodub and Bryansk Opolie in natural ecosystems, regular and intensive agroecosystems, including radioactively contaminated ones, were determined year by year. It is established that the radioactivity of the soils in the natural ecosystem catena of the Starodub Opolie is practically identical. In agroecosystems the radionuclides in soil catenas are redistributed. They are accumulated in the agrohorizons of soil cavities. In the natural ecosystem the total number of invertebrates and the absolute number of earthworms are higher in grey forest soils, having the second humus horizon cavities, than in the grey forest soils of the neighboring low ridge. In both soils of opolie the earthworms predominate among invertebrates, accounting for about 81 % of their total number. Radioactive contamination reduces the number of earthworms less than the intensification of crop cultivation technologies. In the grey forest soil of the regular agroecosystem, this figure is reduced by 56%, and in the grey forest soil with the second humus horizon by 76 %. In intensive agroecosystems the number of earthworms is reduced less, by 39 and 23 %, respectively. The biomass of the microbiota is significantly greater in the grey forest soils with the second humus horizon of the soil cavities than in the grey forest soils of the neighboring low ridge. Radioactive contamination of these soils reduces microbiota biomass less than intensification of crop cultivation technologies. In the grey forest soils of the agroecosystem, this figure is reduced by 50%, and in the grey forest soil with the second humus horizon by 61 %. In the intensive agroecosystem the biomass of microbiota decreases less intensively, by 30 and 46 %, respectively. In the incubation experiment on the grey forest soils of the Bryansk Opolje it is marked that soil enrichment with organic matter activates the soil microbiota more than 2 times. To a lesser extent, soil respiration increases with NPK application. This figure rises more than 5 times with the combined use of straw and NPK. In the field experiment, the cultivation of winter wheat in the crop rotation after annual grasses and mineral fertilization at the rate of  $N_{60}P_{60}K_{60}+N_{60}$  activated the soil microbiota by 75-76 %. The biological cultivation technology on the background of the aftereffect of dung, straw and green manure without mineral fertilization causes a decrease in soil respiration and cellulolytic activity, as compared with the intensive technology.*

**Keywords:** soils of the Starodub and Bryansk opolie, mineral fertilizers, biological activity of soils, anthropogenic impact.

Soboleva L.M., Plotnikova T.V., Tiutiunnikova E.M.

### UTILIZING COMBINATION OF HERBICIDE COMMAND AND GROWTH STIMULATORS MELAFEN AND EMISTIM C FOR TOBACCO SEEDLING GROWING

*Efficiency of combination of soil herbicide Command (CE 0.02 ml/m<sup>2</sup>) and growth stimulators Melafen and Emistim S for tobacco seedling growing in sheltered ground has been studied. Before studies inhibition properties of herbicide on first stage of tobacco growing were found. For decreasing effect of herbicide's depression and increasing growing processes researches during greenhouse and field stages have been carried. It has been found that soaking seeds in solution of growth stimulator Melafen (concentration 0.05 %) and Emistim S (concentration 0.00001 %) during 3 hours in combination with further treatments on basic stages of seedling development (cotyledon and ready for transplanting before pulling out) led not only to decreasing toxic effect of herbicide but also increasing qualitative properties of tobacco plants. Growth stimulators led to increasing length of plants from collar to growing point by 46-62 %, to end of tips – by 20-35 %, above ground plant mass – by 42 – 86 %, root mass – by 32 %. It was also noticed 28 – 36 % increasing outcome of standard seedlings from m<sup>2</sup> in time of transplanting. Due to prolonged effect of Melafen and Emistim S seedlings transplanted into field were with increased surviving properties. Later, due to increased growing rate it was noticed increasing leaf area by 9-18 % and productivity – by 16-24 %. Economic effect due to utilizing growth stimulators Melafen and Emistim S*





during seedling stage reaches 360 and 470 rubles/m<sup>2</sup> and during field stage – 66 and 98 th. rubles/ha respectively. Offered elaboration can be utilized for protecting systems of different agricultural plants where utilizing soil herbicides is recommended. Also quality of cured tobacco grown with stimulators had been improved.

**Keywords:** tobacco, seedling, weeds, herbicide Command, growth stimulator, Melafen, Emistim S, productivity, quality of raw tobacco.

.....

**Gonova O.V., Malygin A.A.**

## **PLANNING OF CARROT PRODUCTION ON THE BASIS OF SCIENTIFIC TECHNOLOGIES**

This article discusses modern technological approaches to growing vegetables in the open ground on the example of carrots. In recent years, the cultivation of this type of agricultural crop, including the use of drip irrigation, has become relevant. At the moment, the total area of table carrots sown in the Russian Federation is 23-25 thousand hectares. Significant growth was observed in 2011 and 2016. According to the size of the area and the volume of gross production, the largest producers are Volgograd, Moscow and Novgorod regions, and the Krasnodar territory. On the territory of the Ivanovo region, carrot cultivation was carried out by many farms in the 90's and 2000, but due to the complete deterioration of existing vegetable stores, they had to abandon this type of product. In 2013, in Gavrilovo-Posadsky district, LLC "Rodina Crop farm" implemented a project for the production and processing of carrots. As part of the program, the company built: a vegetable storage facility for storing 1200 tons of carrots; a shop for processing and packaging (sizing) carrots. This fact once again confirms the need to develop vegetable growing in the region. The authors proposed growing carrots in combs on an innovative basis in agricultural enterprises of the Ivanovo region, taking into account zonal features that have a significant impact on production efficiency.

**Keywords:** vegetables, carrots, agricultural activities, innovations, science-intensive technologies, food security, agro-economic efficiency.

.....

**Batyakhina N. A.**

## **ISSUES OF GREENING THE LAND USE SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION**

Soil protection in agrolandscapes is especially necessary in conditions of intensification of production and increasing anthropogenic pressure on them. This complex should fit into the landscape farming system. The more intensive the load on the land in the farm, the higher the level of soil protection against destruction.

The article notes that raising soil fertility, increasing crop yields and ecological environmental improvement are possible only on the basis of agrolandscape farming system, which allows to establish the correct ratio of arable land, meadows and forests. The transition to such a system of agriculture requires: development of a project for agrolandscape land management with a set of anti-erosion measures for each farm; adjusting the structure of sown areas taking into account market conditions, that is, increasing the area of productive crops in demand (winter and spring wheat, perennial grasses), which in combination with occupied and green manure pairs determine the structure of biologized crop rotation; widespread use of legumes (peas, vetch) as factors in the biologization of agriculture.

The efficiency of expanding the area of perennial grasses to 25 % of arable land in some areas of the Non-Chernozem region and the Belgorod region is shown. Here, techniques that increase the efficiency of arable land are based on strict adherence to crop rotation with legumes, the use of adaptive varieties, and the use of biologized fertilizer and plant protection systems.

It is noted that the creation of a system of shelterbelts makes it possible to reduce the cost of planting and growing them in comparison with single forest belts and what is very important for farmers is to



sharply increase the return on their exploitation in the form of increased increases in crop yields. The creation of forest-sized landscapes will improve the environmental conditions for the cultivation of crops.

**Keywords:** land use, greening of agriculture, protection of the water-air basin, reforestation, system of forest belts, crop productivity.

**Borin A. A., Loshchinina A. E.**

#### **BASIC TILLAGE AND CROP ROTATION YIELD IN THE CONDITIONS OF THE UPPER VOLGA REGION**

We compared three main processing methods: moldboard plowing (PLN-3-35), flat plowing (KPG-2.2) to a depth of 20...22 cm, and shallow plowing (BDT-3) – 14...16 cm in the field crop rotation on sod-podzolic light-loamy soil. In autumn, after the main treatments, a loose addition of arable layer was noted - 1.22...1.27 g/cm<sup>3</sup>. By spring, the soil was compacted to 1.36...1.42 g/cm<sup>3</sup>. The rate of subsidence and compaction of the soil during moldboard plowing was higher than during flat and shallow ones. The supply of productive moisture in the arable layer of the soil before sowing winter crops for flat processing exceeded the moldboard plowing by 4.2 mm, and shallow plowing - by 3.0 mm. According to the moldboard plowing, a higher content of agronomically valuable (65.9%) and water-resistant (42.2%) aggregates was revealed in comparison with flat and shallow plowing. Biological processes in the soil were more active during moldboard plowing, which is associated with lower density and increased aeration of the arable layer. The transformation of linen was more active in the upper soil layer of 0...10cm and less in the layer of 10...20cm under all cultures of crop rotation. The number of earthworms as an indicator of the biological condition of the soil, on the processing systems did not differ significantly, more of them were found under the clover, due to long time absence of machine processing. The increase in the number of weed seeds in the upper layer during flat and shallow plowing, and the clogging of crops on them is 1.5 times higher, compared to the moldboard plowing. The development of winter and potato plants was better by flat plowing, and spring grain and clover by moldboard plowing. In shallow plowing, the development of plants was inferior to moldboard and flat plowing. In a whole, crop rotation yield in flat plowing was higher than in moldboard plowing by 0.55 t/ha, and in shallow plowing it was lower by 2.83 t/ha.

**Keywords:** tillage, agrophysics, biological properties, contamination, crop yield.

**Ponazhev V.P.**

#### **INFLUENCE OF METHODS FOR SELECTION OF PLANTS AND WAYS OF SEEDING ON EFFICIENCY OF ORIGINAL SEEDS OF FLAX-DOLGUNETS GROWING IN PRIMARY SEED BREEDING**

The results of scientific research are presented, which made it possible to develop less labor-intensive methods for selecting flax plants to grow original (updated) seeds. Studies have shown that a positive selection of tall plants of flax, compared with the accepted counterpart (control), increased seed yield 1.7-1.9 times. Moreover, plant homogeneity according to the main characteristics (height and fiber content in the stem) characterizing the varietal quality of grown seeds turned out to be at the control level. A negative selection, involving the removal of atypical plants, provided an increase in the output volume of seeds compared to the control by 3.9-4.1 times. This selection method did not reduce the varietal quality of seed material compared to the accepted analogue. With both selection methods, after combining typical plants, seeds with the same high germination rates were obtained (96-99 %).

The breeding efficiency of the grown flax seeds using narrow-row sowing methods is shown. Studies have established that narrow-row sowing of seeds with a row-spacing of 7.5 and 6.25 cm compared with sowing by a wide-row method significantly increased their yield by 2.8-3.0 and 2.3-3.0 kg / ha, respectively. The greatest influence on the formation of seed yield in narrow-row sowing (6.25 cm) was exerted by the method of sowing, the part of which was 76.1 %. As the length of seed propagation of flax in-



creased (up to the uterine elite 2 years) in narrow-row sowing (6.25 cm) compared to broad-row, there was no decrease in quality indicators - germination and seed strength.

**Keywords:** flax, plant, variety, seeds, method, way, sowing.

.....

## **VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY**

**Turkov V.G., Kletikova L.V., Yakimenko N.N., Mannova M.S., Shishkina N.P.**

### **DYNAMICS OF MICROFLORA IN CALVES IN EARLY POSTEMBRIONAL ONTOGENESIS ON THE BACKGROUND OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AND ENTEROSORBENT APPLICATION**

*The problem of intestinal normocenosis formation in calves remains urgent. For species and quantitative assessment of the intestinal microbial landscape, it is sufficient to use standard methods of research throughout the period of newborn. Intensive operation of the industry requires the use of means of specific and non-specific protection of newborns' body, among the latter the most promising are enterosorbents. Bifidobacteria actively reproduce during the newborn period. This is confirmed by their concentration at 15-day age:  $1 \times 10^8$  CFU/g and  $1 \times 10^9$  CFU/g, respectively, in calves of control and experimental groups, at starting -  $1 \times 10^6$  CFU/g. Lactobacteria concentration in newborn calves increased from  $1 \times 10^4$  CFU/g to  $1 \times 10^6$  CFU/g in control 15-daily calves and  $1 \times 10^8$  CFU/g of test groups. The most pronounced occupation properties were shown by the *E. coli* with normal enzymatic activity: in the intestine of newborns its concentration did not exceed  $1 \times 10^2$  CFU/g, at 15-day age its content reached  $1 \times 10^6$  CFU/g and  $1 \times 10^8$  CFU/g in calves of control and experimental groups, respectively. In newborn calves, the concentration of enterococcus did not exceed 104 CFU/g, by 5-day age in all groups the amount increased to 105 CFU/g and remained the same up to 15-day age and only in 1 trial increased to 107 CFU/g. These species of microorganisms are bond-based and contribute to the maintenance of immunity and homeostasis in calves. It is not uncommon to detect opportunistic, pathogenic and transitive microorganisms in the intestinal contents of calves. In 5-day calves of the control group, clostridia (up to 103 CFU/g) were found, in 15-day calves, except for clostridia, hemolyzing *E. coli* and enterobacter (up to 106 CFU/g) were typed, which allows us to recommend oral use of enterosorbent suspension at a dose of 0.3 g/kg and 0.5 g/kg of live weight daily during the whole period.*

**Keywords:** newborn calves, enterosorbent, normoflora, clostridia, hemolysing *E. coli*, enterobacter

.....

## **ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE**

**Abalikhin A.M., Volkhonov M.S., Krupin A.V., Kolesnikova A.I.**

### **THEORETICAL STUDY OF THE EFFECT OF GEOMETRICAL PARAMETERS AND LOCATION OF ROTOR IMPACT ELEMENTS OF AN IMPACT-CENTRIFUGAL GRINDER ON SPEED AND ANGLES OF CRUSHED PARTICLES FLIGHT**

*One of efficiency indicators of grain grinders is grain granulometric composition. The basis of mixed fodder is crushed grain, the particles of which must have a leveled granulometric composition for subsequent mixing and obtaining a high-quality feed mixture. In agricultural production, hammer crushers are widely used, in which the destruction of grain occurs due to the impact of a hinged hammer. The main disadvantage of these crushers is that not the entire surface of the hammers is involved in grinding, thus reduces grinding process efficiency. A slightly different principle of material destruction is laid down in the basis of the proposed design of the shock-centrifugal grinder. Main work is performed by flat impact elements located on the rotor, which serve to accelerate crushed particles with subsequent impact of them on the bump elements. An important step in the design of new constructions of shock-centrifugal grinders*



is to determine size and location of the impact elements on the rotor, without which the grinding process is not possible. In the calculation method presented, the dependencies for determining the velocities and angles of a single particle flight from the surface of a flat impact element for its specified dimensions are proposed. Two variants of an impact element location on the rotor are considered and analyzed: radial and at an angle in the direction of rotor rotation. As a result of research carried out, it is noted that in the case of inclined position of an impact element on the rotor an increase in flight speed and flight angles change in crushed particles, which gives the opportunity to have a positive effect on grinding process.

**Keywords:** impact centrifugal grinder; grinding process; flat impact elements; flight speed; flight angle

**Nikolaev V.A.**

### **PARAMETERS OF THE GRAIN TRAJECTORY AFTER TOUCHING THE SIEVE OF A SEMI-AUTOMATIC GRAIN CLEANING MACHINE**

The main disadvantage of grain cleaning machines with rectangular sieves is limited throughput, which takes place due to a logical contradiction. It consists in the fact that as it passes through the sieve, the amount of material to be cleaned on the sieve decreases, and the width of the sieve remains unchanged. To overcome this contradiction, a grain cleaning machine with a sieve representing an inverted truncated cone that performs vertical vibrations is proposed. First, the parameters of the grain trajectory are determined after the first touch of the semiautomatic grain cleaning machine sieve when the sieve is in the lower position, and then when the sieve is in the upper position. Two variants of the grain trajectory are considered: when the grain trajectory after its collision with the sieve is in the vertical plane passing through the velocity vector, and when the grain trajectory after its collision with the sieve is in the vertical plane passing through the total force vector. The parameters of this interaction were determined by analyzing the grain path after the first sieving of a semi-automatic grain cleaning machine. Specific values of parameters are revealed, in particular, aggregate speed of the grain at the moment of its collision with the sieve, the angle between the grain velocity vector after reflection from the sieve and the horizontal, time of the grain's take-off over the sieve after falling on it, the range of the grain's flight over the sieve after falling. Based on the analysis, the conclusion is made: in order for the grain separation to be intensive, the sieve must move downwards with acceleration close to the acceleration of free fall.

**Keywords:** grain-cleaning machine, inverted truncate, vertically oscillating sieve, trajectory of grain, interaction of grain with sieve, parameters of grain trajectory.

**Dorokhov A.S., Sibirev A.V., Mosyakov M.A., Sazonov N.V.**

### **EXPERIMENTAL STUDIES OF DETERMINING THE FORCE INFLUENCE OF THE SEPARATING SURFACE OF THE MODULE FOR POST-HARVESTING PROCESSING ROOT CROPS AND ONIONS**

Despite the availability of extensive research on the mechanized post-harvest processing of root crops and onions, which continues today, there are unresolved problems in this area, which in most cases are associated with the imperfection of the design of separating bodies of post-harvest processing machines. Existing machines cause damage to commercial products as a result of the interaction of root crops and onions with each other, with working bodies and soil lumps. However, the largest percentage of damage is formed as a result of their interaction with the working bodies of the separating machines. The article presents a structural and technological scheme of a module for separation of a pile of root crops and bulbs developed at the VIM Federal Agroengineering Center. In order to determine the place of the greatest force impact and to carry out subsequent measures to eliminate these negative effects in the design of the module under consideration, industrial studies were conducted. A methodology has been developed for conducting industrial studies to as-





sess the impact of working bodies on the amount of damage to root crops and onions during operation using the «Tuber Log» electronic tuber. The results of studies of module working bodies force impact that affect the damage to marketable products are obtained, processed and graphically presented. The greatest force impact (до 10 H) on tuber falls on the time interval of values from 4 to 6 s, while the standard deviation and coefficient of variation are  $\sigma = 5,52$  and  $v = 26,9$  %, respectively. The most «sparing» force impacts of the working bodies of the machine for separating the data logger at the translational speed of rubberized rollers  $V_{OB} = 0,8$  m/s were determined, where the minimum power impact in the range from 2 H to 4 H is created throughout the entire process.

**Keywords:** separating module, force effect, root crops and onions, working bodies

**Kasymbekov R.A., Osmonov I.D., Sultanaliev B.S.,  
Akmatova S. Zh., Volkhonov M.S., Ivanova M.A.**

### **IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL MACHINERY USE IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

The most important role in the development of an agro-industrial complex belongs to agricultural machines - one of the most revolutionary inventions of modern technology. Increasing technical equipment contributes to more efficient production. However, high-performance, complex and expensive machines require large material investments, which are paid off only with a sufficiently large amount of work, and require highly qualified service personnel. Due to the lack of material resources, many farms in Kyrgyzstan are not able to purchase equipment even under leasing. As a result, the machine and tractor park is aging and cannot provide the entire volume of mechanized work in agrotechnical terms. The analysis of data received from the state bodies of management of the agro-industrial complex on the structure of sown areas of agricultural crops and the number of agricultural machinery in the Kyrgyz Republic indicated a large spread of equipment for agricultural machinery in the regions, inconsistency of data. In some areas, agricultural machinery is not fully loaded, and in some areas it is less than 10% equipped. To increase the efficiency of using agricultural machinery, a methodology has been developed and examples of determining rational organizational schemes for its use in the Kyrgyz Republic are given. In the current conditions, it is advisable to introduce new organizational inter-farm schemes for the use of agricultural machinery, allowing the minimum composition of machines to perform a significant amount of work in the established agrotechnical terms. To do this, it is necessary to create a unified register of online accounting of all agricultural machinery available in the Republic, develop administrative regulations for the implementation of the measures proposed in the article, which allow maximum loading and effective use of agricultural machinery available in the Republic.

**Keywords:** agricultural machinery, inter-farm schemes, efficient use of machinery.

### **SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES**

**Soloviev A.A., Komissarov V.V., Guseva M.A., Bashmakova E.V.**

### **HIGHER SCHOOL IN THE PERIOD OF GREAT PATRIOTIC WAR (ON THE EXAMPLE OF IVANOVO AGRICULTURAL INSTITUTE)**

The Great Patriotic War left a deep mark in the history of our country. The higher school, in particular, Ivanovo agricultural Institute, did not become an exception. This article considers the main milestones in the institute's life in the period of the war, shows the directions of its scientific activity, provides statistical data on the number of students, graduates and teachers of the Institute who worked and studied in it. The study showed that the university not only retained its enrolment, but also managed to increase it by opening a new veterinary faculty. Despite the difficult conditions of wartime, research activities of



*Ivanovo agricultural Institute have increased markedly, and the connection of university science with industry has become even closer. The war certainly affected the educational process as well. Some buildings were transferred to hospitals. Classes were held in two shifts. The period of study was reduced to three years. However, such difficulties did not affect the quality of graduates' training and their importance for the country. The staff and students of Ivanovo agricultural Institute took an active part in the labor front, bringing the Victory closer by their activities. A special part of the article is devoted to biographical notes about frontline teachers, who fought bravely at the fronts of the Great Patriotic War. This is S.K. Voita - Director of Ivanovo agricultural Institute in 1939-1941, N.I. Belonosov - Rector of Ivanovo agricultural Institute in 1961-1974, V.K. Baluyev - Vice-Rector of the Scientific Department, Dean of the zootechnical faculty, I.P. Skurikhin - Vice-Rector on Educational and Scientific Work, Dean of the agronomy faculty and other teachers of the institute.*

**Key words:** *higher school, Great Patriotic War, Ivanovo agricultural Institute, front-line teachers.*

**Baldin K.E.**

### **ACTIVITY OF ZEMSTVO OF VLADIMIR AND KOSTROMA PROVINCES ON PROVIDING PEASANTS WITH QUALITY SEED MATERIAL IN THE EARLY XX CENTURY**

*The article deals with activities of zemstvo assemblies, councils and agronomists of the Vladimir and Kostroma provinces for distribution high-yielding seeds among peasants. The author gives the names of the most active local agronomists at the beginning of the XX century and considers the specific assistance they provided to the peasants. These agronomists were assisted by the most enterprising peasants, who served as examples for their neighbors in the introduction of new varieties of seeds and other agrotechnical innovations. The author also analyses the printed and oral agitation, which agronomists carried out among peasants to distribute quality seeds among them. The article deals with activities of agricultural warehouses; in fact they were universal hardware stores. Here peasants could cheaply buy fertilizers, agricultural tools and machines, as well as planting material, qualitatively different from their own seeds. The author shows the spread of stationary and mobile zemstvo points, where grain was cleaned and sorted for farmers. The villagers actively used the services of these points. Zemstvo also took up scientific and practical work in seed production. Of course, zemstvo had neither a material base nor specialists to bring out new varieties, but in their experimental fields they were engaged in zoning and testing of certain varieties of grains and technical crops for the provinces of the Upper Volga. The article also deals with the effectiveness of the work of local agronomists, here examples are given how these activities increased yields and well-being of farmers.*

**Keywords:** *zemstvo, the Russian peasantry, agronomic specialists, agricultural warehouses, planting material.*

**Sovik I. A.**

### **ADVANTAGES IN GLOBAL ECONOMY OF RUSSIAN AGRICULTURAL PRODUCTION OF GRAIN CROPS**

*The Russian Federation is a leading player in the global community, taking the main paths to its formation. The main trend of global economy is globalization, and domestic economies are integrating into the modern system. The Russian Federation is one of the largest countries in the world, located in a variety of climatic zones, and a particularly favorable climate for the development of agricultural sector is in the south. In Russia, 10 % of the world's arable land is located, so more than 80% of the arable land of the Russian Federation is in the Central Volga region, the North Caucasus, the Urals and Western Siberia. Also in the south of Russia melon farming is widespread. The northern regions of the Russian Federation are also subject to successful development with the help of effective agricultural organizations,*



according to domestic experience, as well as the previous experience of countries such as Finland, Sweden, and Canada, their agriculture mainly operates in similar conditions as the northern and central RF. In October 2014, the Government of the Russian Federation approved a roadmap for import substitution in the agricultural sector for 2016-2017. According to it, the State Program for Agricultural Development for 2013-2020 and the newest prerogative vectors for the development of agro-industrial complex were established and the required resource provision in the amount of 568.3 billion rubles was allocated for 2015-2020, which will help to reduce imports by 1.4 trillion. rub. The ability to enter the world market can be considered as one of the motives for domestic producers of agricultural products and foodstuffs to increase production volumes and measures of state self-sufficiency in agricultural products.

**Keywords:** agriculture, the Russian Federation, export, import, import substitution, profitability, wheat, agrarian industry, state program.

.....  
**Andreev A. V., Fadeeva N. P.**

#### **ANALYSIS OF NON-EQUILIBRIUM STATES OF MILK-RAW MATERIAL MARKET IN THE CONTEXT OF EFFECTIVE REGIONAL AGRARIAN POLICY IMPLEMENTATION**

In order to analyze non-equilibrium states in the regional markets of milk-raw materials, a model of "estimated price" has been developed. That model is a function of two factors, an indicator opposite to the supply elasticity, the role of which is to assess the efficiency of the price stimulus and resource efficiency, acting as an indicator of the balanced state of the market. Four types of non-equilibrium market state were identified based on that model and tested on the example of individual markets of the VRO (Volga Region Okrug). Thus it is possible to classify markets according to two characteristics: surplus or deficit and positive or negative reaction of milk sales volume to price incentive. These parameters are determined by the structural characteristics of the market and, above all, by the level of development of the collective sector - agricultural organizations. In regions with low level of development of the collective sector there is a significant shortage in the market of milk-raw materials and a weak reaction of agricultural organizations to the price incentive. At the same time, the actual price of milk sales came close to the upper limit of the price range of the "estimated price," which as a matter of fact indicates that there is a limit for further price incentives. However, even under these conditions, the structural position of processors in the market is stronger and incapable of solving the deficit problem. Regions with a high level of development of the collective sector are characterized by two situations - either surplus or slight deficit with the possibility of transition to balance in the market and excessive price incentive. Here, the actual price turns out to be much higher than the "estimated price," which shows the presence of a complementary price, - an investment instrument for the development of dairy cattle breeding. The application of the "estimated price" tool allows to synthesize the methodology of several approaches. In particular the decomposition of the price factor of 1 ton of milk by two factors: full costs and profit from the sale of 1 ton of milk, allowed to link the provisions of the concept of supply elasticity and the theory of reproduction.

**Keywords:** Estimated price, nonequilibrium, deficit, surplus, supply elasticity, structural characteristics of the market.

.....  
**Kornilova L. V., Nikolaeva O. A., Smirnova A. N.**

#### **USING ANECDOTE AS A WAY OF BROADCASTING VALUES OF CULTURE IN TEACHING THE DISCIPLINE «RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE»**

This article discusses the actual problems of teaching Russian as a foreign language. When delivering classes, firstly, it provides for the practical focus of the "situation of entertainment" in the classroom on various aspects of TRFL in groups of foreign students. It is about using the humorous effect (anecdotes) as a way of activating grammar and speech. Besides "revitalizing" the classes, anecdotes using according to a specially developed method allows the teacher to solve several tasks, for example, to develop the



principle of "language guess," to expand the students' vocabulary, to work out reading, auditing and speech development skills, because mycrotexts are reproduced well. The second, the reasons for the inadequate perception by the communicative act participants of nationally colored Russian humor are investigated. The authors identified the most significant reasons: 1) ignorance of Russian history and culture realities (for example, anecdotes about the Soviet Union, about our modern reality); 2) absolute misunderstanding of the realities associated with the names of famous and popular people in Russia (for example, Vasilyi Ivanovich Chapayev, Stirlitz, Anatoly Wasserman, Nicholas Valuev, etc.); 3) ignorance and misunderstanding of Russian culture values deep (for example, jokes which cornerstone proverbs, sayings, phraseological units and other "popular wisdom" are); 4) absolute misunderstanding of humor based on "word play" (e.g. so-called linguistic anecdotes, often based on metaphor, polysemia, etc.). At the same time, the authors give numerous examples of anecdotes, explaining the reasons for their misunderstanding by foreign students who carry a different culture. The third, the very notion of "intercultural communication" as well as the humorous effect as a way of broadcasting the values and cultural meanings in intercultural communication is analyzed. It is necessary to have a certain basic knowledge: language proficiency, understanding of behavioral stereotypes, mental realities, features of national character, values and meanings of other culture to understand and estimate its features.

**Keywords:** Russian as a foreign language, intercultural communication, nationally colored humor, anecdote, behavioral stereotype.

.....

*Tinkchyan L.E.*

#### **THE SPECIFICS OF TEACHING LATIN ON VETERINARY FACULTIES OF AGRICULTURAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

This article is devoted to the features and benefits of teaching Latin 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. Both general didactical principles of new language presentation and specific 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 medicine names investigation. The author stresses the point that students of medical educational institutions as well as students of veterinary faculties of agricultural educational institutions should write the names of medicines in recipes automatically.

**Keywords:** grammar, vocabulary, specific terms, frequency of grammar phenomena, language aspects.

.....





**Абалихин Антон Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и механики, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: anton-abalikhin@yandex.ru

**Акматова Сымбат Жамаловна**, старший преподаватель кафедры «Тракторы и автомобили» Кыргызского национального аграрного университета имени К.И. Скрябина.

E-mail: symbat.akmatova@mail.ru

**Андреев Андрей Владимирович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры корпоративной экономики, Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина – филиал РАНХиГС при Президенте РФ, Саратов.

E-mail: awvv@mail.ru

**Балдин Кирилл Евгеньевич**, доктор исторических наук, профессор кафедры истории России, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет». E-mail: kebaldin@mail.ru

**Батяхина Нина Арсентьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: olina.37@yandex.ru

**Башмакова Елена Владимировна**, кандидат исторических наук, учитель истории и обществознания МБОУ «Лицей № 6» г. Иваново.

E-mail: bash83@mail.ru

**Бондаренко Анастасия Николаевна**, кандидат географических наук, зав. лабораторией агротехнологий овощных культур, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН».

E-mail: bondarenko-a.n@mail.ru

**Борин Александр Алексеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: Borin37@mail.ru

**Быков Александр Николаевич**, главный специалист, Республиканское государственное учреждение "Республиканский научно-методический центр агрохимической службы" Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. E-mail: agrohimslyzhba@mail.kz

**Abalikhin Anton Mihailovich**, Assoc. prof., Cand. of Sc., Engineering, the Department of technical service and mechanics, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: anton-abalikhin@yandex.ru

**Akmatova Symbat Zhamalovna**, Senior lecturer, the Department of Tractors and Cars, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin.

E-mail: symbat.akmatova@mail.ru

**Andreev Andrei Vladimirovich**, Assoc. Prof, Cand. of Sc., Economics, the Department of corporate economy, Stolypin Volga Region Institute of Administration of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Saratov. E-mail: awvv@mail.ru

**Baldin Kirill Evgenievich**, Professor, doctor of Sc., History, the Department of Russian history, FSBEI HE Ivanovo State University.

E-mail: kebaldin@mail.ru

**Batyakhina Nina Arsentievna**, Assoc. prof., Cand. of Sc., Agriculture, the department «Agrochemistry and Agriculture», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: olina.37@yandex.ru

**Bashmakova Elena Vladimirovna**, Cand. of Sc, History, teacher of history and social science MBEI "Lyceum № 6", Ivanovo.

E-Mail: bash83@mail.ru

**Bondarenko Anastasia Nikolaevna**, Cand of Sc., Geography, head of the Laboratory of Agricultural Technologies of Vegetable Cultures, FSBSI "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences".

E-mail: bondarenko-a.n@mail.ru

**Borin Alexander Alekseevich**, Professor, Cand of Sc., Agriculture, Head of the Department of agricultural chemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: Borin37@mail.ru

**Bykov Aleksandr Nikolaevich**, Chief specialist, Republic government institution "Republican Scientific and Methodological Center of Agrochemical Service" of the Ministry of Agriculture, the Republic of Kazakhstan.

E-mail: agrohimslyzhba@mail.kz



**Васильченко Николай Иванович**, кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист управления изысканий и мониторинга земель, НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан».

E-mail: vassilchenko-n@mail.ru

**Волхонов Михаил Станиславович**, доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: vms72@mail.ru

**Гонова Ольга Владимировна**, доктор экономических наук, профессор кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: buhigsha@mail.ru

**Гусева Марина Александровна**, кандидат исторических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: history@ivgsha.ru

**Дорохов Алексей Семенович**, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН, главный научный сотрудник, заместитель директора по научно-организационной работе, ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

**Звягин Григорий Александрович**, ассистент кафедры «Почвоведение и агрохимия», Ph.D, АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина».

E-mail: regor1984111@rambler.ru

**Иванова Мария Александровна**, кандидат экономических наук, доцент, декан инженерно-технологического факультета, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

E-mail: barsa33@mail.ru

**Касымбеков Рыскул Асангулович**, кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник, лаборатория «Силовые импульсные системы» Института машиноведения и автоматики Национальная Академия наук Кыргызской Республики. E-mail: ryskul.kasymbekov@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

**Vasilchenko Nikolai Ivanovich**, Cand of Sc., Agriculture. Non-profit joint-stock company "State Corporation "Government for Citizens" Chief Specialist of the Department of Surveys and Land Monitoring.

E-mail: vassilchenko-n@mail.ru

**Volkhonov Michael Stanislavovich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Vice-rector for academic Affairs, FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy". E-mail: vms72@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

**Guseva Marina Aleksandrovna**, Assoc prof., Cand. of Sc, History, the Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: history@ivgsha.ru

**Dorokhov Aleksey Semenovich**, Doctor of Sc., Engineering, corresponding member of RAS, Professor of Russian Academy of Sciences, chief researcher, Deputy Director on scientific-organizational work of FSBI "Federal research center of agricultural engineering VIM", Moscow.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

**Zvyagin Grigoriy Aleksandrovich**, Ph.D, LLP "S.Seifullin Kazakh Agro Technical University", assistant of the department "Soil Science and Agrochemistry".

E-mail: regor1984111@rambler.ru

**Ivanova Maria Aleksandrovna**, Assoc prof., Cand. of Sc., Economics, the Dean of the faculty of Engineering and technology, FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy".

E-mail: barsa33@mail.ru

**Kasymbekov Ryskul Asangulovich**, Assoc prof., Cand. of Sc., Engineering, Power Pulse Systems Laboratory, Institute of Engineering and Automation, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Researcher.

E-mail: ryskul.kasymbekov@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



**Колесникова Анна Игоревна**, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

**Комиссаров Владимир Вячеславович**, доктор исторических наук, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: cosh-kin@mail.ru

**Корнилова Любовь Викторовна**, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: liubov.kornilova@yandex.ru

**Крупин Александр Владимирович**, старший преподаватель кафедры «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: krupinav37@mail.ru

**Лощинина Алина Эдуардовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: alinalowinina@gmail.com

**Малыгин Алексей Александрович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: buhigsha@mail.ru

**Маннова Мария Сергеевна**, кандидат биологических наук старший преподаватель кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: mannova09@yandex.ru

**Мельников Дмитрий Михайлович**, студент факультета почвоведения МГУ.

E-mail: torikova1999@mail.ru

**Мельникова Ольга Владимировна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

E-mail: torikova1999@mail.ru

**Мосяков Максим Александрович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва, Россия.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

**Kolesnikova Anna Igorevna**, Senior teacher of the Department of Foreign languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

**Komissarov Vladimir Vyacheslavovich**, Professor, Doctor of Sc, History, Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: cosh-kin@mail.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

**Krupin Aleksander Vladimirovich**, senior teacher of the Department of «Technical systems in agribusiness» FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: krupinav37@mail.ru

**Loshchinina Alina Eduardovna**, Cand of Sc., Agriculture, senior lecturer of the Department of agricultural chemistry and land management, Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: alinalowinina@gmail.com

**Malygin Alexei Alexandrovich**, Assoc prof., Cand of Sc., Economic, the Department of Agronomy and Agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: buhigsha@mail.ru

**Mannova Maria Sergeevna**, Cand of Sc, Biology, senior lecturer, the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: akusherstvo@ivgsha.ru

**Melnikov Dmitry Mikhailovich**, Student of the Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University. E-mail: torikova1999@mail.ru

**Melnikova Olga Vladimirovna**, Professor, Doctor of Sc, Agriculture, the Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production, Bryansk State Agrarian University.

E-mail: torikova1999@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, Russia.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru



**Николаев Владимир Анатольевич**, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные и дорожные машины», ФГБОУ ВО Ярославский технический университет.

E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

**Николаева Ольга Алексеевна**, кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Ивановского филиала Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова.

E-mail: OlgaNikolaeva60@mail.ru

**Осмонов Ысман Джусупбекович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» Кыргызского национального аграрного университета имени К.И. Скрябина.

E-mail: osmonov.ysman@mail.ru

**Плотникова Татьяна Викторовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией агротехнологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий».

E-mail: agrotobacco@mail.ru

**Понажев Владимир Павлович**, заместитель директора по региональному развитию обособленного подразделения в г. Торжок, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный агроном Российской Федерации, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», лаборатория селекционных технологий. E-mail: v.ponazhev.trk@fncl.ru

**Просыанников Евгений Владимирович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

E-mail: p\_e\_v\_32@mail.ru

**Сазонов Николай Викторович**, аспирант, младший научный сотрудник, лаборатории машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

**Сибирёв Алексей Викторович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

**Nikolaev Vladimir Anatolyevich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Department "Construction and Road Machines" FSBEI HE Yaroslavl Technical University.

E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

**Nikolaeva Olga Alekseevna**, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, Humanities and natural Sciences Department, Plekhanov Economic University, Ivanovo Branch.

E-mail: OlgaNikolaeva60@mail.ru

**Osmonov Isman Dzhusupbekovich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, The Department of Electrification and Automation of Agriculture, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin.

E-mail: osmonov.ysman@mail.ru

**Plotnikova Tatiana Viktorovna**, Cand of Sc., Agriculture, the Head of laboratory of Agrotechnology FSBSI «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products».

E-mail: agrotobacco@mail.ru

**Ponazhev Vladimir Pavlovich**, Doctor of Sc., Agriculture, Deputy Director for Regional Development of a Separate Unit in Torzhok, Chief Researcher, Honored Agronomist of the Russian Federation, FSBSI "Federal Scientific Center of Bast Crops", breeding technology laboratory.

E-mail: v.ponazhev.trk@fncl.ru

**Prosyannikov Evgeny Vladimirovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology, Bryansk State Agrarian University.

E-mail: p\_e\_v\_32@mail.ru

**Sazonov Nikolai Viktorovich**, Postgraduate Student, Junior Researcher, Laboratory of machine technologies for cultivating and harvesting vegetable crops on the open ground, Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM, Moscow.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

**Sibirev Alexey Viktorovich**, Cand. of Sc., Engineering, senior researcher, head of the laboratory of machine technologies for cultivation and harvesting of open ground vegetables, Federal scientific Agroengineering center VIM, Moscow, Russia.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru





**Смирнова Анна Николаевна**, кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Ивановского филиала Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова.

E-mail: annick smirnova@mail.ru

**Соболева Лариса Михайловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологии, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий».

E-mail: vniitti.nir@mail.ru

**Совик Инна Александровна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Мировая экономика», Институт экономики и управления, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского».

E-mail: krivorotko-inna@mail.ru

**Соловьев Алексей Александрович**, доктор исторических наук, профессор, заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: aleksey.s37@yandex.ru

**Султаналиев Бактыбек Сабырбекович**, доктор технических наук, директор, Институт машиноведения и автоматизации, Национальная Академия наук Кыргызской Республики.

E-mail: imash\_kg@mail.ru

**Тинкчян Любовь Эдуардовна**, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

**Ториков Владимир Ефимович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Институт экономики и агробизнеса, проректор по научной работе и инновациям.

E-mail: torikov@bgsha.com

**Турков Владимир Георгиевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: professor-turkov @yandex.ru

**Тютюнникова Евгения Михайловна**, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», старший научный сотрудник.

E-mail: agrotobacco@mail.ru

**Smirnova Anna Nikolaevna**, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, Humanities and natural Sciences Department of Plekhanov Economic University, Ivanovo Branch.

E-mail: annick smirnova@mail.ru

**Soboleva Larisa Mikhailovna**, Cand of Sc., Agriculture, FGBNU «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products», senior research employee of agrotechnology laboratory.

E-mail: vniitti.nir@mail.ru

**Sovik Inna Aleksandrovna**, Assoc prof., Cand. of Sc., Economics, the Department of World Economy, Institute of economics and management, V.I. Vernadsky Crimean Federal University.

E-mail: krivorotko-inna@mail.ru

**Soloviev Alexei Alexandrovich**, Professor, Doctor of Sc, History, the Head of the Department of General educational disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: aleksey.s37@yandex.ru

**Sultanaliev Baktybek Sabyrbekovich**, Doctor of Sc., Engineering, director, Institute of Engineering and Automation, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic.

E-mail: imash\_kg@mail.ru

**Tinkchyan Lyubov Eduardovna**, Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

**Torikov Vladimir Efimovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Vice-rector on Scientific work and innovations, Department of Agronomy, Plant Breeding and Seed Production, Institute of Economics and Agribusiness, FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University».

E-mail: torikov@bgsha.com

**Turkov Vladimir Georgievich**, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine, Head of the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: professor-turkov @yandex.ru

**Tiutiunnikova Evgenia Mikhailovna**, senior researcher, FSBSI «All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products».

E-mail: agrotobacco@mail.ru



**Фадеева Наталья Петровна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой математики и статистики, Поволжский институт управления имени П. А. Столыпина – филиал РАНХиГС при Президенте РФ, Саратов.

E-mail: fnpdp@mail.ru

**Шишкина Наталья Петровна**, студент 5 курса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА факультет ветеринарной медицины и биотехнологии в животноводстве.

E-mail: nataliavek@yandex.ru

**Якименко Нина Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: ninayakimenko@rambler.ru

**Fadeeva Natalia Petrovna**, Assoc prof., Cand. of Sc., Pedagogics, Head of the Department of Mathematics and Statistics, Stolypin Volga Region Institute of Administration of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. Saratov. E-mail: fnpdp@mail.ru

**Shishkina Natalia Petrovna**, 5<sup>th</sup> year student of the faculty of veterinary medicine and biotechnology in animal husbandry, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: nataliavek@yandex.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

Аграрный вестник Верхневолжья  
2020. № 2 (31)

Ответственный редактор В.В. Комиссаров  
Технический редактор 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>

Подписано к печати 25.06.2020. Печ. л. 20,38. Усл.печ.л. 18,95. Формат 60х84 1/8

Тираж: 250 экз. Заказ № 2537

Цена свободная

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.

Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44

Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru)