

**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, доцент (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);  
Р. З. Нургазиев, 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. Ториков, 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

2019. № 1 (26)

**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, Assoc. Prof., 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 (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 (Ivanovo);  
N.V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering (Ivanovo);  
D.K. Nekrasov, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
R.Z. Nurgaziev, Prof., Dr. of Sc., Veterinary, the Corresponding Member of Kyrgyz National Academy of Science (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 (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: 500 Order № 2453

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, selection and genetics of farm animals (agricultural sciences);

06.02.07 - Special animal husbandry, technology of production of livestock products (agricultural sciences)



# СОДЕРЖАНИЕ

## АГРОНОМИЯ

<b>Бородий С.А., Бородий П.С.</b> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЕНЕРАТИВНОГО ПОБЕГА ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ( <i>TANASETUM VULGARE</i> L.) ДЛЯ ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРНЫХ ПЛАНТАЦИЙ, ЗАЛОЖЕННЫХ ПОСЕВОМ СЕМЯН.....	5
<b>Лощинина А.Э., Борин А.А.</b> ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И УРОЖАЙНОСТЬЮ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА.....	12
<b>Сарычев А.Н.</b> СПОСОБЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕТО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ЗАЩИТОЙ ЛЕСНЫХ ПОЛОС.....	18
<b>Власова Е.В., Охотникова М.А.</b> ОЦЕНКА ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ У ОБРАЗЦОВ <i>LUPINUS ANGUSTIFOLIUS</i> L. SAMPLES.....	27
<b>Мельцаев И.Г.</b> ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ЗАДЕЛКИ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ЕЁ ПРОДУКТИВНОСТЬ.....	31
<b>Алибеков М. Б., Савоськина О. А., Кудрявцев Н. А., Зайцева Л. А.</b> ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, ФУНГИЦИДОВ, ГЕРБИЦИДОВ И ИХ КОМПОЗИЦИЙ В ЛЬНОВОДСТВЕ.....	36

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<b>Архипова Е.Н., Алексеева С.А. Корнева Г.В.</b> БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВЫПАИВАНИИ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА.....	43
<b>Ходов В.И., Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Сударева Е. А.</b> РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА МНОГОПЛОДИЯ И СКОРОСПЕЛОСТИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ.....	48
<b>Маннова М. С., Якименко Н. Н., Клетикова Л. В.</b> ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ С ПОМОЩЬЮ ЖЁСТКОГО ЭНДОСКОПА VISUAL EARPICK HD 3-IN-1 В ПРАКТИКЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА.....	53
<b>Балакирев Н. А., Фейзуллаев Ф. Р., Гончаров В. Д., Селина М. В.</b> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА РОССИИ.....	58
<b>Буяров В. С., Юшкова Ю. А., Буяров А. В.</b> РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ.....	63

## ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

<b>Киприянов Ф.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	70
<b>Колобов М.Ю., Колобова В.В.</b> ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ РАЗГОННЫХ ЛОПАТОК СМЕСИТЕЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ.....	75
<b>Терентьев В. В., Аكوпова О. Б., Телегин И. А., Ельникова Л.В., Парунова Ю.М.</b> СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КАРБОКСИЛАТОВ МЕДИ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В УЗЛАХ ТРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	79
<b>Сбитнев Е. А., Осокин В. Л.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ В ТОЧКАХ РАЗДЕЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	85

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Забелина Н.В.</b> СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ.....	91
<b>Прасолова Л. В., Бочарова А. А.</b> КЛЮЧЕВЫЕ РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРНЫХ ИНИЦИАТИВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	97
<b>Конкина В. С.</b> ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА МОЛОЧНОМ РЫНКЕ....	103
<b>Мансуров Р. Е.</b> ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ВЫРАБОТКЕ БИОГАЗА ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА САХАРНОГО ЗАВОДА.....	113

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Балдин К. Е.</b> ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМСТВ ВЛАДИМИРСКОЙ ГУБЕРНИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ КОРМОВЫХ ТРАВ В КРЕСТЬЯНСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В НАЧАЛЕ XX В. ....	122
<b>Колесникова А. И.</b> ВНЕАУДИТОРНОЕ ЧТЕНИЕ ТЕКСТОВ КАК ФОРМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ.....	132
<b>Комиссаров В.В.</b> ПРОБЛЕМЫ СОВЕТСКОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НА СТРАНИЦАХ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ПЕЧАТИ В 1960–1970-е ГГ. ....	138
<b>Рефераты.....</b>	145
<b>Список авторов.....</b>	156



---

# CONTENTS

---

## AGRONOMY

<b>Borodiy S. A., Borodiy P. S.</b> A MATHEMATICAL MODEL OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF TANACETUM VULGARE GENERATIVE SHOOT TO FORECAST THE YIELD OF CULTIVATED PLANTATIONS LAID BY SOWING SEEDS.....	5
<b>Loshchinina A.E., Borin A.A.</b> RELATIONSHIP OF TILLAGE WITH BIOLOGICAL PROPERTIES AND CROP ROTATION...	12
<b>Sarychev A. N.</b> THE WAYS OF LIGHT-CHESTNUT SOIL MAIN TILLAGE IN THE CULTIVATION OF SPRING BARLEY UNDER THE PROTECTION OF SHELTERBELTS.....	18
<b>Vlasova E.V., Okhotnikova M.A.</b> EVALUATION OF LEAF WATER HOLDING CAPACITY OF LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L. SAMPLES.....	27
<b>Meltsaev I.G.</b> THE INFLUENCE OF INCORPORATION METHODS OF ORGANIC FERTILIZER ON SOIL FERTILITY AND PRODUCTIVITY.....	31
<b>Alibekov M.B., Savoskina O.A., Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A.</b> POSSIBILITIES AND PROBLEMS OF APPLICATION OF GROWTH REGULATORS, FUNGICIDES, HERBICIDES AND THEIR MIXTURES IN FLAX CULTIVATION.....	36

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

<b>Arkhipova E.N., Alekseeva S.A., Korneva G.V.</b> BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS AND MORPHOLOGY OF THE LIVER OF LAYING HENS WHEN WATERING COLLOIDAL SILVER.....	43
<b>Khodov V.I., Abylkasymov D., Sudarev N.P., Sudareva E.A.</b> REALIZATION OF THE POTENTIAL OF MULTIPLE PREGNANCY AND PRECOCITY OF ROMANOV BREED SHEEP .....	48
<b>Mannova M.S., Yakimenko N.N., Kletikova L.V.</b> ENDOSCOPIC DIAGNOSIS IN SMALL ANIMALS USING A RIGID ENDOSCOPE VISUAL EARPICK HD 3-IN-1 IN VETERINARIAN PRACTICE.....	53
<b>Balakirev N.A., Feizullaev F.R., Goncharov V.D., Selina M.V.</b> STATUS AND PROSPECTS OF SHEEP BREEDING DEVELOPMENT IN RUSSIA.....	58
<b>Buyarov V.S., Yushkova Yu. A., Buyarov A.V.</b> RESERVES OF INCREASE IN COMMERCIAL AQUACULTURE EFFICIENCY.....	63

## ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

<b>Kipriyanov F.A.</b> THE USING OF DIGITAL TECHNOLOGIES UNDER ESTIMATING CLIMATE CONDITIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION.....	70
<b>Kolobov M. Yu., Kolobova V.V.</b> DURABILITY OF BOOSTER BLADES OF THE CONTINUOUS WORKING MIXER.....	75
<b>Terentyev V. V., Akopova O. B., Telegin I. A., Elnikova L. V., Parunova Yu. M.</b> SPECTRAL PROPERTIES OF COPPER CARBOXYLATES AND THEIR APPLICATION IN FRICTION UNITS OF AGRICULTURAL MACHINERY.....	79
<b>Sbitnev E. A., Osokin V. L.</b> INVESTIGATION OF VOLTAGE FLUCTUATIONS AT THE POINTS OF ELECTRICAL NETWORK DIVISION ON AN AGRICULTURAL ENTERPRISE.....	85

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Zabelina N.V.</b> SOCIAL INFRASTRUCTURE OF RURAL TERRITORIES: THE POSSIBILITIES OF INTEGRATED ASSESSMENT.....	91
<b>PRASOLOVA L.V., BOCHAROVA A.A.</b> KEY RISKS RELATED TO IMPLEMENTATION OF REGIONAL CLUSTER INITIATIVES IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF TYUMEN REGION.....	97
<b>Konkina V.S.</b> IMPORT SUBSTITUTION AND REALIZATION OF EXPORT POTENTIAL ON DAIRY MARKET.....	103
<b>Mansurov R. E.</b> TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF SUGAR BEET SUBCOMPLEX PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF BIOGAS FROM SUGAR BEET PULP IN RYAZAN REGION .....	113

## HUMANITIES

<b>Baldin K.E.</b> ACTIVITY OF ZEMSTVO OF VLADIMIR PROVINCE ON INTRODUCTION OF FODDER GRASSES INTO A PEASANT ECONOMY AT THE BEGINNING OF XX CENTURY.....	122
<b>Kolesnikova A.I.</b> EXTRACURRICULAR READING AS A FORM OF SELF-STUDIES IN LEARNING FOREIGN LANGUAGE AT NON-LINGUISTIC HIGH SCHOOL.....	132
<b>Komissarov V. V.</b> THE PROBLEM OF SOVIET AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ON THE PAGES OF POPULAR SCIENTIFIC PRESS IN THE 1960-1970 S.....	138
<b>Summaries</b> .....	145
<b>List of authors</b> .....	156



**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ  
ГЕНЕРАТИВНОГО ПОБЕГА ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*TANACETUM VULGARE L.*)  
ДЛЯ ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРНЫХ ПЛАНТАЦИЙ, ЗАЛОЖЕННЫХ  
ПОСЕВОМ СЕМЯН**

**Бородий С.А.**, ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»;  
**Бородий П.С.**, ФГБУ «Костромская государственная станция агрохимического обслуживания  
сельского хозяйства».

Предмет исследования — культурная плантация пижмы обыкновенной. Цель исследований — разработать математическую модель прогноза урожайности культурных плантаций пижмы обыкновенной, заложенных посевом семян. Исследования проводились в 2013...2015 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса 1,85 %,  $P_2O_5$  — 135,33,  $K_2O$  — 107,17 мг/кг почвы,  $pH_{сол}$  5,41. Семена урожая 2012 г. получены из перезимовавших в полевых условиях соцветий дикорастущей ценопопуляции весной 2013 г. Масса 1000 семян 0,13 г., всхожесть 59,50 %. Посев с междурядиями 0,70 м, в борозды глубиной 0,04...0,05 м без заделки семян. Норма высева 5,90 тыс. всхожих семян на 1 га. Уход за посевами включал междурядные обработки на глубину 0,02...0,03 м. Установлено, что погрешность прогноза календарного срока начала сбора соцветий не превышала двух суток. Динамика высоты побега прогнозировалась с точностью 90,83...97,91 %. Разработанные математические модели прогноза динамики роста фитоорганов работали с точностью: надземная общая фитомасса — 92,19...98,55 %; надземная активная фитомасса — 96,90... 96,91 %; масса листьев — 97,01... 99,96 %; масса стебля — 94,39... 99,55 %; масса генеративных органов (соцветий) — 86,79... 92,5 %, отмершая фитомасса — 49,88... 90,25 %. Урожайность соцветий и побочной продукции рассчитывается как произведение прогноза массы фитоорганов на количество генеративных побегов на единице площади. Высокая точность работы моделей позволяет рассчитать прогноз урожайности плантации за 2...3 месяца до начала сбора лекарственного сырья.

**Ключевые слова:** пижма обыкновенная, *Tanacetum vulgare L.*, динамика продуктивности побега, прогноз урожайности, математическая модель.

**Для цитирования:** Бородий С.А., Бородий П.С. Математическая модель морфометрических параметров генеративного побега пижмы обыкновенной (*Tanacetum Vulgare L.*) для прогноза урожайности культурных плантаций, заложенных посевом семян // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 5-11.

**Введение.** Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare L.*), соцветия которой применяются в официальной медицине [1], является рудеральным видом, поскольку обычно произрастает на антропогенно нарушенных территориях. Сбор в таких местах не допускается, поскольку лекарственное сырье с большой вероятностью может содержать различные поллютанты [2], что обуславливает необходимость выращивания пижмы в культуре. Однако производство и реали-

зация продукции культурных растений сопряжены с определенными проблемами, главными из которых являются заблаговременное планирование календарных сроков проведения технологических операций для управления ростовыми процессами, уборки и прогноза урожайности. Своевременный и достаточно точный прогноз динамики фенологических стадий и массы продукции обеспечит решение вышеперечисленных проблем, но для пижмы обыкно-

венной, выращиваемой в культуре, прогностические модели роста и развития отсутствуют.

**Цель исследований.** Цель исследований – разработать математическую модель прогноза урожайности культурных плантаций пижмы обыкновенной, заложенных посевом семян.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- изучить динамику морфометрических параметров надземных фитоорганов;
- разработать математические модели динамики высоты и массы фитоорганов побега в зависимости от суммарной энтальпии воздуха.

**Методика исследований.** Исследования проводились в 2013...2015 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Костромская ГСХА. Закладка вариантов полевого опыта произведена в 2013 году посевом семян 21 мая и 21 октября, что обеспечило в 2014 году возможность наблюдения за растениями второго и первого года жизни соответственно. Размер делянки 2,10х2,10 м. Учетная площадь делянки – 4,41 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Почва дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса 1,85 %, подвижного фосфора 135,33, обменного калия – 107,17 мг/кг почвы, pH<sub>сол</sub> 5,41. Семена урожая 2012 г. получены из перезимовавших в полевых условиях соцветий дикорастущей ценопопуляции весной 2013 года. Масса 1000 семян 0,13 г., всхожесть 59,50 %. Посев проводился широкорядным способом с междурядьями 0,70 м, в предварительно нарезанные борозды глубиной 0,04...0,05 м без заделки семян в почву. Норма высева 5,90 тыс. всхожих семян на 1 га. Уход за посевами включал междурядные обработки на глубину 0,02...0,03 м.

Учет фенологических стадий развития растений проводился с интервалом 2 суток. Кодирование стадий выполнено с использованием столбальной шкалы (Код ВВСН) [3]. Учеты фитометрических параметров генеративного побега (высота, надземная общая и активная фитомасса, массы листьев, стебля, генеративных органов) проводились с интервалом 7 суток от весеннего отрастания до осеннего прекращения вегетации. Выборка включала 10 побегов, срезуемых в случайном порядке на уровне почвы в четырехкратной повторности с последующим измерением высоты. Для изучения динамики массы предварительно отделенные от побега

фитоорганы высушивали до влажности 13 % и взвешивали. Коэффициенты листьев, стеблей и генеративных органов рассчитывали как отношение их массы к надземной активной фитомассе побега [4]. Расчет и прогноз суммарной энтальпии воздуха проведен по методике, изложенной в [5]. Статистическая обработка результатов исследований выполнена с использованием табличного процессора Excel 2003.

Верификацию точности работы рассчитанных моделей проводили в 2015 году по результатам эмпирических учетов в стадии вегетативного (шестой лист), начала генеративного (появление первых отдельных соцветий) и генеративного (полное цветение) роста и развития.

**Результаты исследований. Фенологические стадии развития.** В первый год жизни растения развивались медленно. Стадии цветения достигали только единичные особи, что отмечалось и предыдущими исследователями [1, 6]. Принимая в расчет цветущие и сформировавшие семена побеги, нами была рассчитана теплоемкость стадий развития растений первого года жизни (таблица 1).

Развитие растений второго года жизни происходило значительно быстрее, поскольку генеративные побеги отрастали из перезимовавших почек у основания корневой шейки. В результате исключались стадии 00...10 (от набухания семян до разворачивания зародышевого листа). Расчет суммарной энтальпии воздуха от устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха до наступления определенной стадии развития обеспечил возможность получить значение теплоемкости для генеративного побега растений второго года жизни. Известно, что скорость развития традиционно выращиваемых культурных растений (клевер, тимopheевка и др.) в первый год жизни замедлена, а от второго года и старше практически одинакова. По аналогии, для прогноза фенологических стадий пижмы старше второго года мы применили эмпирические данные суммарной энтальпии воздуха для двулетних растений. В результате отклонение фактического срока начала сбора соцветий (полное цветение) от прогнозируемого не превышало двух суток.

Ретроспективный расчёт, по данным предыдущих исследователей [6], полученных в Московской области (2005 г.), показал, что массовое цветение пижмы второго года жизни

наблюдалось при суммарной энтальпии воздуха 3761,41 КДж/кг, что совпадало с нашими данными (3713,63 КДж/кг), полученными для Костромской области в 2015 году.

Таким образом, рассчитанные значения суммарной энтальпии воздуха можно применить в производстве лекарственного сырья пижмы для прогноза стадий развития растений.

**Таблица 1 – Тепломкость фенологических стадий развития пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) в культурной плантации, заложенной посевом семян**

Код ВВСН	Фенологическая стадия развития	1 год жизни (2014 г.)	2 год жизни (эмпир. 2014 г. и прогноз на 2015г.)	3 год жизни (эмпир. в 2015г.)	Погрешность, КДж/кг	Погрешность, сутки
09	Гипокотиль выходит на поверхность почвы (всходы)	264,70	*	*	*	*
10	Зародышевый лист полностью развёртывается	363,43	*	*	*	*
13	Развернулся третий настоящий лист	536,37	*	*	*	*
14	Развернулся четвёртый настоящий лист	750,36	*	*	*	*
15	Развернулся пятый настоящий лист	*	264,70	*	*	*
16	Развернулся шестой настоящий лист	1050,11	536,37	886,62	350,25	10,00
17	Развернулся седьмой настоящий лист	1283,67	750,36	*	*	*
18	Развернулся восьмой настоящий лист	1592,81	1050,11	*	*	*
19	Развернулся девятый настоящий лист	1808,02	1283,67	*	*	*
51	Видна закладка растением соцветий	3363,03	1592,81	*	*	*
55	Появление первых отдельных соцветий (закрыты)	3713,63	2015,56	2256,92	241,36	5,00
58	Начало раскрытия соцветий	*	2214,75	*	*	*
59	Полное раскрытие соцветий	*	2500,54	*	*	*
61	Начало цветения: 10 % цветков открыты	4057,16	3060,13	*	*	*
65	Фаза полного цветения: 50 % цветков цветут	4407,71	3363,03	*	*	*
66	Фаза полного цветения: 60 % цветков цветут	4629,16	3713,63	3799,18	85,55	2,00
67	Отцветание: большинство лепестков опадают или засыхают	4879,92	4057,16	*	*	*
69	Окончание цветения, видна образовавшаяся завязь	*	4407,71	*	*	*
79	Достигнута видоспецифическая величина плода	*	4407,71	*	*	*
85	Продолжение видоспецифической окраски плода	*	4407,71	*	*	*
89	Полная спелость плодов	5073,28	4879,92	*	*	*
97	Части растения над поверхностью почвы отмерли	*	5073,28	*	*	*

Примечание: \* — нет данных.

**Динамика высоты побега.** Высота побега увеличивалась до стадии начала цветения корзинок центрального «щитка», затем оставалась стабильной. Прогноз динамики высоты при за-

кладке плантации семенами весной удовлетворительно рассчитывался по следующей модели.

$$h_p = ((60,047 \cdot \ln C_p - 363,4)/100) + h$$
 (для диапазона  $C_p$  от 1050,00 до 3360,00 КДж/кг) (1)

$$h' = hf - ((60,047 \cdot \ln Cpf - 363,4)/100),$$

где  $h_p$  – прогнозируемая высота генеративного побега, м;  $h'$  – корректирующий коэффициент, м;  $hf$  – эмпирическая высота побега на момент учёта, м;  $Cp$  – суммарная энтальпия воздуха, КДж/кг;

$Cpf$  – эмпирическая суммарная энтальпия воздуха на дату учёта, КДж/кг.

Прогноз высоты побега, рассчитанный по модели, показал высокое совпадение с эмпирическими данными: для растений второго года жизни – 97,91 %, для третьего – 90,83 % (таблица 2)

**Таблица 2 – Верификация модели прогноза высоты генеративного побега пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) в культурной плантации, заложенной посевом семян**

Суммарная энтальпия воздуха, КДж/кг	Высота побега, м	
	Эмпирическая	Прогнозируемая
Растения второго года жизни (2014 г.)		
1050,11	0,54	0,54
1283,67	0,64	0,66
1592,81	0,76	0,79
1808,02	0,78	0,87
2015,56	0,83	0,93
2214,75	0,96	0,99
2500,54	1,02	1,06
3060,13	1,07	1,18
3363,03	1,12	1,24
R <sup>2</sup>	0,9791	
Растения третьего года жизни (2015 г.)		
886,62	0,53	0,53
2256,92	1,31	1,09
3799,18	1,36	1,40
R <sup>2</sup>	0,9083	

**Динамика надземной общей фитомассы побега.** Надземная общая фитомасса побега возрастала до стадии цветения. После этой стадии наблюдалось отмирание и усыхание вначале листьев, затем стеблей. Рассеивание созревших семян также способствовало снижению массы. Этот процесс описывается следующей системой функций.

$$Mo = 0,000004 \cdot Cp^{1,9298} \quad (\text{для диапазона } Cp \text{ от } 265,00 \text{ до } 2500,00 \text{ КДж/кг}) \quad (2)$$

$$Mo = 135707 \cdot Cp^{-1,1168} \quad (\text{для диапазона } Cp \text{ от } 2500,10 \text{ до } 5073,00 \text{ КДж/кг}),$$

где  $Mo$  – общая надземная фитомасса побега, г.

Прогноз  $Mo$  в зависимости от  $Cp$  рассчитывается по формуле:

$$Mo = f(Cp) + Mo' \quad (3)$$

$$Mo' = Mof - f(Cpf),$$

где  $Mo'$  – корректирующий коэффициент;  $Mof$  – эмпирическая общая надземная масса на момент учёта, г/побег;  $f(Cp)$  – функция динамики воздушно-сухой (13 %) общей надземной фитомассы побега (см. (2)).

Верификация модели по данным 2014 года показала точность прогноза для растений второго года жизни на уровне 92,19 % (таблица 3). На следующий год тенденция подтвердилась. Корреляционный анализ показал хорошее совпадение эмпирических и прогнозируемых значений (98,55 %), что позволяет рекомендовать модель (2, 3) производству для прогноза динамики воздушно-сухой надземной общей фитомассы пижмы обыкновенной при закладке плантаций семенами.

**Таблица 3 – Верификация модели прогноза надземной массы фитоорганов генеративного побега пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) в культурной плантации, заложённой семенами**

Ср, КДж/кг	Надземная общая фи- томасса, г/побег		Надземная активная фитомасса, г/побег		Масса ли- стьев, г/побег		Масса стебля, г/побег		Масса со- цветий, г/побег		Надземная отмершая фитомасса, г/побег	
	эмп.	прог.	эмп.	прог.	эмп.	прог.	эмп.	прог.	эмп.	прог.	эмп.	прог.
Растения второго года жизни (2014 г.)												
264,70	0,23	0,23	0,23	0,23	0,20	0,22	0,03	0,02				
363,43	0,36	0,39	0,36	0,36	0,34	0,32	0,03	0,05				
536,37	0,57	0,78	0,57	0,57	0,50	0,45	0,08	0,12				
750,36	1,23	1,46	1,22	1,19	0,93	0,82	0,30	0,34			0,00	0,26
1050,11	2,67	2,75	2,59	2,50	1,35	1,49	1,24	0,89			0,09	0,25
1283,67	3,95	4,03	3,87	3,71	1,65	2,01	2,22	1,47			0,08	0,32
1592,81	6,64	6,09	6,47	6,14	2,84	2,98	3,63	2,70			0,17	0,00
1808,02	9,30	7,76	9,09	8,57	3,76	3,86	5,33	4,00			0,21	0,00
2015,56	7,04	9,57	6,82	6,38	2,67	2,69	4,10	3,12	0,06	0,07	0,22	3,18
2214,75	15,45	11,47	15,15	14,09	6,09	5,58	8,71	7,16	0,35	0,31	0,30	0,00
2500,54	11,32	14,48	11,06	10,20	3,70	3,70	6,79	5,44	0,56	0,52	0,26	4,29
3060,13	16,37	17,41	15,79	14,29	4,29	4,41	8,96	8,21	2,54	2,41	0,58	3,12
3363,03	15,77	15,67	14,95	13,40	3,16	3,79	7,88	7,96	3,91	2,73	0,82	2,27
3713,63	15,58	14,03	14,72	13,04	3,31	3,34	7,65	8,01	3,77	3,13	0,85	0,99
4057,16	12,32	12,72	11,07	9,69	1,90	2,25	6,10	6,13	3,07	2,64	1,25	3,02
4407,71	11,29	11,59	10,07	8,71	1,49	1,83	5,64	5,66	2,93	2,51	1,22	2,89
4629,16	11,21	10,98	7,21	6,19	0,96	1,22	3,70	4,08	2,55	1,71	4,00	4,79
4879,92	12,98	10,35	7,74	4,99	1,14	0,91	4,63	3,35	1,96	1,31	5,24	5,36
5073,28	9,57	9,92	7,54	3,84	1,09	0,66	4,51	2,61	1,94	0,97	2,03	6,07
R <sup>2</sup>	0,9219		0,9690		0,9701		0,9439		0,9254		0,4988	
Растения третьего года жизни (2015 г.)												
886,62	1,96	1,96	1,88	1,90	1,01	1,22	0,87	0,61			0,08	0,06
2256,92	12,87	11,86	11,83	11,02	3,38	4,30	7,94	5,64	0,51	0,28	1,04	0,84
3799,18	16,90	13,65	15,61	12,05	2,43	3,01	9,73	7,46	3,45	2,99	1,29	1,60
R <sup>2</sup>	0,9855		0,9691		0,9996		0,9955		-13,21*		0,9025	

Примечание: \* — Погрешность прогноза в процентах от эмпирических значений.

При массовом обследовании плантаций с целью прогноза урожайности, когда для репрезентативности выборки требуется большое количество побегов, существенно возрастает трудоемкость последующего анализа, предполагающего измерение массы каждого фитооргана. Кроме того, предлагаемые модели рассчитаны на прогноз урожайности по фактической массе побега в ранневесенний период, когда еще не сформировались соцветия и нет отмерших фитоорганов.

Предыдущими исследованиями на других культурах [7] нами установлено, что в определенный момент времени масса каждого фитооргана представляет собой часть общей фитомассы побега и является динамической величиной, которую можно вычислить как функцию коэффициента массы. В результате при анализе исключается необходимость отделения от побега фитоорганов. Достаточно измерить надземную общую фитомассу и, умножив ее на предварительно рассчи-



танный коэффициент, получить прогноз массы заданного фитооргана в динамике по времени.

**Динамика надземной активной фитомассы побега.** Динамика коэффициента надземной активной фитомассы ( $Kdn$ ) с точностью 95,42 % ( $R^2 = 0,9542$ ) описывается функциями:

$Kdn = 1,00$  (для диапазона  $Cp$  менее 766,00 КДж/кг)

$Kdn = -0,00003 \cdot Cp + 0,9969$  (для диапазона  $Cp$  от 766,10 до 4579,00 КДж/кг) (4)

$Kdn = -0,0007 \cdot Cp + 4,0611$  (для диапазона  $Cp$  от 4579,10 до 5287,00 КДж/кг)

Для прогноза надземной активной фитомассы ( $Mn$ ) прогнозируемая надземная общая масса побега ( $Mo$ ) умножается на  $Kdn$ :

$$Mn = \dot{I}o \cdot Kdn \quad (5)$$

Верификация модели показала точность работы в 2014 году 96,90 %. В 2015 году — 96,91 % (см. табл. 3). Следовательно, модель можно применять в производственных условиях для прогноза надземной активной фитомассы побега при заготовке всей надземной массы или для дальнейшего прогноза массы отдельных фитоорганов побега.

**Динамика массы листьев побега.** Масса листьев составляла долю от активной массы побега, изменяющуюся во времени. Варьирование коэффициента листьев ( $Kdl$ ) (отношения массы листьев к надземной активной массе побега) с точностью 97,89 % аппроксимировано для культурных плантаций старше одного года логарифмической функцией.

$Kdl = -0,2701 \cdot \ln(Cp) + 2,4762$  (для диапазона  $Cp$  от 80,00 до 5300,00 КДж/кг) (6)

Для расчета массы листьев ( $Мl$ ) масса надземных активных фитоорганов ( $Mn$ ) умножается на коэффициент  $Kdl$ .

$$\dot{I}l = \dot{I}n \cdot Kdl \quad (7)$$

Верификация модели, по данным 2014 года, показала точность прогноза массы листьев 97,01 %, а по данным 2015 г. — 99,96 % в (см. табл. 3), что обеспечивает возможность прогнозировать динамику воздушно-сухой массы листьев побега в условиях производства.

**Динамика массы стебля побега.** Динамика коэффициента стебля ( $Kds$ ) аппроксимирована логарифмической функцией с точностью 92,81 %:

$Kds = 0,2058 \cdot \ln(Cp) - 1,077$  (для диапазона  $Cp$  от 202,00 до 5058,00 КДж/кг) (8)

Для прогноза массы стебля надземная активная фитомасса умножается на коэффициент стебля:

$$Ms = \dot{I}n \cdot Kds \quad (9)$$

Верификация прогноза массы стебля для культурных растений в 2014 году 94,39 %, а в 2015 году — 99,55 %, что обеспечивает достаточную точность для применения модели в производственных условиях (см. табл. 3).

**Динамика массы соцветий побега.** Максимальная масса соцветий наблюдалась в фазе цветения — формирование плодов. В дальнейшем, при полном созревании, плоды осыпались и масса соцветий снижалась.

Коэффициент массы соцветий ( $Kdg$ ) с точностью 95,05 % аппроксимирован следующей системой функций.

$Kdg = 2E - 25 \cdot Cp^{6,8887}$  (для диапазона  $Cp$  от 2015,00 до 2500,00 КДж/кг)

$Kdg = 0,3678 \cdot \ln(Cp) - 2,7833$  (для диапазона  $Cp$  от 2500,10 до 4057,00 КДж/кг) (10)

$Kdg = -0,267 \cdot \ln(Cp) + 2,5291$  (для диапазона  $Cp$  от 4057,10 до 5073,00 КДж/кг)

Для прогноза массы соцветий прогнозируемое значение активной надземной фитомассы умножается на прогнозируемый коэффициент массы соцветий:

$$Mg = \dot{I}n \cdot Kdg \quad (11)$$

Точность прогноза массы соцветий для растений второго года жизни была на уровне 92,5 %, а для третьего — отклонение от прогноза находилось в допустимых для биологических моделей пределах (15,00...25,00 %) [8] и составило -13, 21 %, что обеспечивало достаточно точный прогноз массы соцветий побега для применения модели в производственных условиях (см. табл. 3).

**Динамика отмершей массы побега.** Динамика надземной отмершей фитомассы (листья, стебли, обертки соцветий) не используется в качестве лекарственного сырья и имеет значение только при расчете баланса поступления органического вещества для гумификации. Кроме того, часть отмерших листьев опадает в период между учетами, что обуславливает погрешность при анализе образцов. Тем не менее, мы сделали попытку рассчитать прогноз динамики отмершей фитомассы для наиболее полного описания ростовых процессов.

Прогноз количества отмершей фитомассы ( $Md$ ) рассчитан как разница между прогнозиру-

емыми значениями  $Mo$  и  $Mn$ .

$$Md = Mo - Mn \quad (12)$$

В результате установлено удовлетворительное совпадение расчётных и эмпирических данных. Для генеративного побега растений второго года жизни оно было 49,88 %, а третьего – 90,25 % (см. табл. 3).

**Заключение.** Предлагаемые модели описывают динамику массы побега и его фитоорганов, но для сельскохозяйственного производства требуется знать урожайность плантации. Прогноз урожайности легко рассчитывается как произведение прогноза массы на количество генеративных побегов на единице площади. В свою очередь, учет количества побегов проводится методом учетных площадок по общепринятой методике. Визуальным наблюдением установлено, что практически каждый побег пижмы, сформировавшийся на стадии весеннего отрастания, формирует соцветия. Следовательно, количество стеблей, наблюдавшихся весной, будет равно количеству побегов, достигших стадии цветения, что позволяет рассчитать прогноз урожайности плантации за 2...3 месяца до начала сбора лекарственного сырья.

#### Список используемой литературы

1. Семенихин И.Д., Семенихин В.И. Лекарственные растения, возделываемые в России, т. II. М.: ОАО «Щербинская типография», 2015.
2. Лукашевич Н.П. и др. Фармакогнозия: учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная фармация». Витебск: ВГАВМ, 2011.
3. Ламан Н.А. и др. Методическое руководство по исследованию смешанных агрофитоценозов. М.: Наука и техника, 1996.
4. Бородий С.А. Методика сбора информации и настройки модели управления продукционным процессом сельскохозяйственных культур. Кострома: КГСХА, 1998.
5. Бородий С.А., Бородий П.С. Прогноз фенологических стадий развития пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) в дикорастущих ценопопуляциях // Труды Костромской госу-

дарственной сельскохозяйственной академии. Кострома: КГСХА, 2017. Выпуск 86. С.5-11.

6. Грязнов М.Ю. Изучение биологических особенностей пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.) в Нечерноземной зоне России.: дис. ... канд. биол. наук. М., 2006.

7. Бородий С.А. Теоретическое обоснование комплексной имитационно-мониторинговой модели продукционного процесса растений в агроэкосистемах. Кострома: Издательство КГСХА, 2000.

8. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. М.: Агропромиздат, 1990.

#### References

1. Semenikhin I.D., Semenikhin V.I. Lekarsvennyye rasteniya, vozdeliyaemye v Rossii, t. II. M.: OAO «Shcherbinskaya tipografiya», 2015.
2. Lukashevich N.P. i dr. Farmakognosiya: uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov po spetsialnosti «Veterinarnaya farmatsiya». Vitebsk: VGAVM, 2011.
3. Laman, N.A. i dr. Metodicheskoe rukovodstvo po issledovaniyu smeshannykh agrofitotsenozov. Mn.: Navuka i tekhnika, 1996.
4. Borodiy S.A. Metodika sbora informatsii i nastroyki modeli upravleniya produktsionnym protsessom selskokhozyaystvennykh kultur. Kostroma: KGSKhA, 1998.
5. Borodiy S.A., Borodiy P.S. Prognoz fenologicheskikh stadiy razvitiya pizhmy obyknovennoy (*Tanacetum vulgare* L.) v dikorastushchikh tsenopopulyatsiyakh: Trudy Kostromskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. Vypusk 86. Kostroma: KGSKhA, 2017. S. 5-11.
6. Gryaznov M.Yu. Izuchenie biologicheskikh osobennostey pizhmy obyknovennoy (*Tanacetum vulgare* L.) v Nechernozemnoy zone Rossii.: dis. ... kand. biol. nauk M., 2006.
7. Borodiy S.A. Teoreticheskoe obosnovanie kompleksnoy imitatsionno-monitoringovoy modeli produktsionnogo protsessa rasteniy v agroekosistemakh. Kostroma: izd. KGSKhA, 2000.
8. Obratsov, A.S. Sistemnyy metod: primeneniye v zemledelii. M.: Agropromizdat, 1990.



## ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И УРОЖАЙНОСТЬЮ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА

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

На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве изучали различные системы обработки в севообороте, с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овес+клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень. Общепринятая отвальная система обработки почвы (контроль) сравнивалась с плоскорезной, комбинированной и мелкой. Установлено влияние их на биологические свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Наиболее интенсивно выделение углекислоты почвой («дыхание») проходило в полях чистого пара и картофеля с периодической культивацией или рыхлением междурядий, меньше – под озимыми и клевером, в связи с большим их уплотнением. Трансформация льняного полотна активной проходила в верхнем слое почвы 0-10 см и меньше в слое 10-20 см под всеми культурами севооборота. По системам обработки почвы преимущество имела отвальная технология. Разложение мочевины, внесенной в почву, как показатель биологической активности, быстрее проходило по отвальной и комбинированной системам обработки, менее интенсивно – по мелкой. Содержание нитратного азота в пахотном слое было больше по отвальной системе обработки, что связано с меньшим уплотнением почвы, более активной работой микроорганизмов и разложением растительных остатков. Количество дождевых червей, как показатель биологического состояния почвы, по системам обработки различалось незначительно, большее их число выявлено под клевером, в связи с отсутствием в течение длительного времени механической обработки. По выходу зерновых единиц в севообороте некоторое преимущество имела плоскорезная система обработки почвы, минимальный сбор выявлен по мелкой обработке.

**Ключевые слова:** обработка почвы, нитратный азот, продуцирование.

**Для цитирования:** Лощина А.Э., Борин А.А. Взаимосвязь обработки почвы с её биологическими свойствами и урожайностью культур севооборота // Аграрный вестник Верхне-волжья. 2019. № 1 (26). С.12-17.

**Введение.** Плодородие почвы находится в тесной взаимосвязи с её биологическими свойствами. Приемами обработки почвы можно активно влиять на биологическую активность почвы и её эффективное плодородие. Прямым следствием механической обработки является изменение аэрации, влажности и других условий жизни почвенной микрофлоры [1, с. 18-20].

От активности работы микроорганизмов зависит и направленность биологических процессов, скорость разложения органического вещества, оструктуривание почвы, накопление элементов питания и в конечном итоге – плодородие почвы. Микробиологическая активность почвы зависит от климатических условий, мас-

сы пожнивных и корневых остатков, поступающих в разные горизонты под влиянием обработки почвы [2, с. 25-27].

Различные агротехнологические приемы – обработка почвы, удобрения, чередование культур в севообороте и т.д., применяемые при возделывании культур, оказывают существенное влияние на почвенную микрофлору. По влиянию обработки почвы в севообороте на показатели почвенного плодородия в литературе нет единого мнения. Так, Никульников И.М. [3, с. 30-31], Манейлов В.В. [4, с. 12-13] считают, что безотвальная обработка почвы способствует локализации питательных веществ в поверхностном слое почвы, что приводит к дифференциации эффективного

плодородия по профилю пахотного слоя. Но Бровкин В.И. [5, с. 14], Рассадин А.Я. [6, с. 46-47] не отмечают такой дифференциации.

**Цель исследований** – изучить влияние различных систем обработки почвы на её биологические свойства и урожайность культур зернопаропропашного севооборота.

**Методика исследований.** Для суждения о биологической активности почвы используются следующие показатели: интенсивность выделения двуокси углерода, степень разложения клетчатки, численность микроорганизмов, нитрификационная способность и другие, которые дают ценную информацию о конкретных условиях почвенной среды.

В стационарном полевом севообороте кафедры агрохимии и земледелия ИГСХА при изучении различных систем обработки почвы (2014–2017 гг.) проводилось определение биологических свойств почвы. Схема чередования культур: пар чистый – озимая пшеница – овес + клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень. В севообороте изучаются четыре системы обработки почвы: отвальная (Отв.) – (контроль), плоскорезная (Пл.), комбинированная (Кмб.) – (50 % отвальная + 50 % плоскорезная) и мелкая (Млк.).

При отвальной системе обработки почвы под все культуры применялись только отвальные орудия: плуг ПЛН-3-35, культиватор КПС-4, зубовые бороны БЗТС-1. При плоскорезной – только плоскорезные: основная обработка почвы проводилась культиватором-плоскорезом КПП-2,2, предпосевная – КПЭ-3,8 и БИГ-3. При комбинированной обработке – сочетание отвальных и плоскорезных орудий: основная обработка проводилась плугом ПЛН-3-35, а предпосевная – КПЭ-3,8 и БИГ-3. Мелкая система обработки почвы характеризовалась использованием дисковой бороны БДТ-3 для основной обработки, КПС-4 и БЗТС-1 – для предпосевной.

Почва полей севооборота – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, типичная для многих хозяйств Ивановской области. В опыте проводилось определение биологических свойств почвы («дыхание», разложение льняного полотна, нитрификационная способность, разложение мочевины и др.) – по общепринятым методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Наиболее универсальным показателем деятельности почвенных микроорганизмов является продуцирование ими углекислоты (табл. 1).

**Таблица 1 – Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг С-СО<sub>2</sub>/м<sup>2</sup> ч**

Система обработки почвы	Культура севооборота							Среднее по обработке
	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	
Отв. (к.)	64,8	48,5	55,3	47,7	51,5	63,9	52,4	54,9
Пл.	59,3	51,9	52,2	45,6	52,5	62,0	50,2	53,4
Кмб.	60,3	48,1	55,0	46,8	51,1	62,8	53,1	53,9
Млк.	58,7	48,1	52,8	44,2	50,9	61,2	51,8	52,5
Среднее по культуре	60,8	49,1	53,8	46,1	51,5	62,5	51,9	
НСР <sub>05</sub>	3,5	2,4	2,3	2,0	0,8	1,8	0,7	1,9

Из приведенных данных можно отметить более активную работу почвенных микроорганизмов в поле чистого пара и под картофелем, где благодаря своевременному уходу почва поддерживалась в рыхлом состоянии. Менее интенсивно выделение углекислоты, а значит, и разложение органического вещества проходило в полях клевера и озимых культур, где плотность почвы была значительно выше. По системам обработки почвы по выделению углекислоты можно отметить снижение этого пока-

зателя по мелкой обработке, а максимальное значение – по отвальной.

Другим показателем, характеризующим биологические свойства почвы, является процесс разложения клетчатки. Учет разложения в почве льняного полотна позволяет судить о наличии в почве минерального азота и мобилизационных возможностях почвы в отношении этого элемента. От деятельности почвенной биоты зависит разложение органических остатков, а при минерализации их – улучшение питательного режима

растений. Условия, создаваемые обработкой почвы по снижению плотности, улучшению аэрации, влажности, могут способствовать более активной

работе микроорганизмов или, наоборот, снижать их деятельность, а следовательно и разложение органических остатков (табл. 2).

Таблица 2 – Разложение льняного полотна (экспозиция 60 суток), %

Система обработки почвы	Слой, см	Культура севооборота							Среднее по системе обработки
		пар чистый	озимая пшеница	овес + кле- кле- вер	кле- вер	озимая рожь	кар- то- фель	ячмень	
Отв. (кон- троль)	0 – 10	32,8	23,0	25,3	18,6	22,7	32,4	24,6	25,6
	10 – 20	22,2	14,9	16,5	13,8	15,1	21,4	16,5	17,2
	0 – 20	27,5	18,9	20,9	16,2	18,9	26,9	20,5	21,4
Пл.	0 – 10	33,2	24,3	26,6	18,2	24,1	32,8	24,9	26,3
	10 – 20	19,8	16,0	16,4	12,9	13,9	19,7	15,1	16,2
	0 – 20	26,5	20,1	21,5	15,5	19,0	26,2	20,0	21,2
Кмб.	0 – 10	33,2	23,6	25,7	18,2	21,7	32,2	24,8	25,6
	10 – 20	19,0	16,2	17,0	13,1	15,0	19,6	15,5	16,5
	0 – 20	26,1	19,9	21,3	15,6	18,3	25,9	20,1	21,0
Млк.	0 – 10	31,9	22,8	27,1	21,8	23,9	33,6	26,9	26,9
	10 – 20	16,2	13,7	14,6	12,8	13,8	16,2	13,4	14,4
	0 – 20	24,0	18,2	20,8	17,3	18,8	24,9	20,1	20,6
Среднее по куль- туре		26,0	19,3	21,1	16,1	18,8	26,0	20,2	

НСР<sub>05</sub> слой 0-10 см 0,3 0,5 0,7 0,4 0,4 0,3 0,3 0,4

НСР<sub>05</sub> слой 10-20 см 1,0  $F_{\phi} < F_{05}$  0,8  $F_{\phi} < F_0$   $F_{\phi} < F_0$  1,2 1,0 1,0

НСР<sub>05</sub> слой 0-20 см 1,2 0,5 0,6  $F_{\phi} < F_0$   $F_{\phi} < F_0$  0,4  $F_{\phi} < F_{05}$  0,4

Наиболее активно процесс разложения льняной ткани проходил в слое 0-10 см на всех культурах, менее интенсивно – в слое 10-20 см. В разрезе культур наибольший процент разложения ткани отмечался в рыхлой почве парового поля и картофеля – 26,0 %. На озимых культурах разложение льняной ткани меньше – 18,8 и 19,3 %, чем на яровых зерновых – 20,2 и 21,1 % и минимальный – на клевере 16,1 %, что можно объяснить отсутствием механической обработки и высокой плотностью почвы. Если сравнивать разложение ткани по системам обработки почвы, то можно отметить меньший процент трансформации по мелкой обработке, по сравнению с другими технологиями. Это

связано с глубиной основной обработки и степенью уплотнения почвы. Сохранение пожнивных остатков в верхнем слое почвы при плоскорезной и мелкой обработке способствовало большей активности микроорганизмов и увеличивало процент разложения ткани в слое 0-10 см. В целом по культурам севооборота он составлял 26,3 и 26,9 % или на 0,7 и 1,3 % больше, чем по отвальной системе обработки почвы.

Для более полной характеристики биологической активности почвы нами был использован экспресс-метод Т.В. Аристовской (1989), который основан на скорости разложения мочевины, внесенной в почву (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая активность почвы по скорости разложения мочевины

Система обработки почвы	Количество часов, за которое рН увеличивается на 1							Среднее по систе- ме обра- ботки
	культура севооборота							
	пар чистый	озимая пшеница	овес + клевер	клевер	озимая рожь	карто- фель	ячмень	
Отв. (к.)	3,5	3,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,6
Пл.	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,9
Кмб.	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,7
Млк.	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	3,5	4,5	4,2
Среднее по культуре	3,7	4,0	3,9	4,0	4,0	3,5	3,9	
НСР <sub>05</sub>	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2

Анализ полученных данных свидетельствует о более активной работе почвенных микроорганизмов по отвальной и комбинированной системам обработки почвы. По ним скорость разложения мочевины, с увеличением рН на единицу, составила 3,6 и 3,7 часа. По плоскорезной системе обработки процесс разложения мочевины проходил медленнее и равнялся 3,9 часа и менее активно микроорганизмы работали по мелкой системе обработки почвы – 4,2 часа. Полученные данные согласуются с агрофизическими свойствами и другими показателями биологической активности почвы. В разрезе культур по биологической активности выделяются поля картофеля и чистого

пара – 3,5 и 3,7 часа, где почва поддерживалась в рыхлом состоянии, обеспечивая продуктивную работу почвенных микроорганизмов. Меньшая активность почвенных микроорганизмов отмечена на клевере и озимых культурах, что связано со значительным уплотнением почвы.

Большое значение для обеспечения растений азотом имеет наличие нитратного азота в зоне расположения корневой системы растений. Нитрифицирующая способность почвы отражает её потенциальные возможности в накоплении минерального азота. В исследованиях отмечено некоторое увеличение нитратного азота при отвальной системе обработки почвы (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы в фазу колошения озимых, мг/кг

Система обработки почвы	Культура севооборота							Среднее по системе обработки
	пар чистый	озимая пшеница	овес + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	20,9	12,5	15,9	11,1	13,4	18,7	14,7	15,3
Пл.	18,3	11,6	14,4	10,7	13,1	18,2	14,4	14,4
Кмб.	20,0	12,8	14,9	10,8	12,2	18,5	15,2	14,9
Млк.	18,0	12,0	14,7	11,0	12,0	16,7	14,3	14,1
Среднее по культуре	19,3	12,2	15,0	10,9	12,7	18,0	14,6	
НСР <sub>05</sub>	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4

Полученные данные говорят о большем содержании нитратного азота в паровом поле, что объясняется отсутствием потребления его культурными растениями. В разрезе культур можно отметить лучшую нитрифицирующую способность на посадках картофеля, где почва поддерживалась в рыхлом состоянии. Менее эффективно процесс нитрификации проходил на озимых культурах и клевере. Это связано со значительным уплотнением почвы в этих полях. Из изучаемых систем обработки почвы несколько выше содержание нитратного азота отмечено по отвальной обработке, а минимальное – по мелкой. Следует отметить, что данные по содержанию нитратного азота согласуются с данными по продуцированию углекислоты почвой ( $r = 0,470$ ), что говорит о средней взаи-

мосвязи между этими признаками. Это позволяет дать объективную оценку деятельности почвенных микроорганизмов под культурами севооборота при разных системах обработки почвы.

К биологическим свойствам почвы относятся и наличие в почве дождевых червей. Они перерабатывают органическое вещество, превращая его в плодородную почву. Ходы дождевых червей улучшают циркуляцию воды и воздуха в почве. В то же время при механической обработке происходит разрушение ходов червей и корней, нарушается в какой-то мере природное равновесие. В наших исследованиях различные системы обработки почвы не оказали существенного влияния на численность дождевых червей (табл. 5).

**Таблица 5 – Количество дождевых червей в пахотном слое почвы, шт/м<sup>2</sup>**

Система обработки почвы	Культура севооборота							Среднее по системе обработки
	пар чистый	озимая пшеница	овес + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	41	41	35	71	42	37	29	42
Пл.	40	41	42	57	39	43	39	43
Кмб.	36	35	37	50	41	38	38	39
Млк.	45	39	38	54	40	40	37	42
Среднее по культуре	40	39	38	58	40	39	36	
НСР <sub>05</sub>	1,4	0,9	1,3	1,5	1,1	1,3	1,2	1,1

**Таблица 6 – Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га**

Система обработки почвы	Культура севооборота						Среднее зерновых единиц
	озимая пшеница	овес + клевер	клевер	озимая рожь	картофель	ячмень	
Отв. (к.)	28,4	22,5	37,9	26,3	207	20,1	27,2
Пл.	29,4	22,2	37,0	27,2	211	19,9	27,6
Кмб.	28,5	22,8	37,3	26,5	210	20,0	27,4
Пв.	27,7	21,9	36,2	25,7	187	19,8	25,9
НСР <sub>05</sub>	0,8	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	0,4	6,7	$F_{\phi} < F_{05}$	

Приведенные данные не позволяют выявить какой-либо четкой закономерности по численности дождевых червей в зависимости от систем обработки почвы. Следует отметить максимальное количество дождевых червей под клевером, что, очевидно, связано с отсутствием

в течение полутора лет механической обработки почвы в этом поле.

Изучаемые системы обработки вместе с биологическими и другими свойствами почвы оказали влияние на урожайность культур севооборота (табл. 6).



**Выводы:**

1. Выделение углекислоты, а значит, и разложение органического вещества в почве более активно проходило по отвальной системе, менее интенсивно – по мелкой. Превышение составило 2,4 мг  $C-CO_2/m^2 \cdot ч$  в среднем по культурам севооборота.

2. Снижение интенсивности механического воздействия на почву при плоскорезной и мелкой обработках, по сравнению с отвальной, ухудшало условия жизнедеятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов, что выразилось в снижении разложения льняного полотна при экспозиции 60 дней на 0,2 и 0,8 % соответственно.

3. Разложение мочевины, внесённой в почву, как показатель биологической активности, более интенсивно проходило по отвальной и комбинированной системам обработки, менее – по плоскорезной и мелкой. Разница составила 0,3 и 0,6 часа.

4. По содержанию нитратного азота в пахотном слое преимущество имела отвальная система обработки почвы, превышение по сравнению с плоскорезной и мелкой составило 0,9 и 1,2 мг/кг.

5. Большой выход продукции в севообороте получен по плоскорезной системе обработки почвы – 27,6 ц/га, меньший (25,9 ц/га) – по мелкой. По ней были хуже показатели биологических свойств почвы: меньше интенсивность «дыхания», размножения льняного полотна и содержание нитратного азота.

**Список используемой литературы**

1. Николаев В.А., Мазиров М.А., Зинченко С.И. Влияние разных способов обработки на агрофизические свойства и структурное состояние почвы // Земледелие. 2015. № 5. С. 18-20.

2. Борин А.А., Лощинина А.Э. Продуктивность севооборота и плодородие почвы при различных технологиях её обработки // Плодородие. 2015. № 2 (83). С. 25-27.

3. Никульников И.М., Боронтов О.К. Повышение плодородия черноземов // Земледелие. 2003. № 5. С. 30-31.

4. Манейлов В.В., Богомазов С.В. Обработка почвы в Пензенской области // Земледелие. 2005. № 4. С. 12-13.

5. Бровкин В.И., Акимов А.Ю. Обработка почвы в первой ротации севооборота // Земледелие. 2002. № 3. С. 14.

6. Рассадин А.Я., Клычникова С.А. Координационное совещание по обработке почвы // Земледелие. 2000. № 2. С. 46-47.

**References**

1. Nikolaev V.A., Mazirov M.A., Zinchenko S.I. Vliyanie raznykh sposobov obrabotki na agrofizicheskie svoystva i strukturnoe sostoyanie pochvy // Zemledelie. 2015. № 5. S. 18-20.

2. Borin A.A., Loshchinina A.E. Produktivnost sevooborota i plodorodie pochvy pri razlichnykh tekhnologiyakh ee obrabotki // Plodorodie. 2015. № 2 (83). S. 25-27.

3. Nikulnikov I.M., Borontov O.K. Povyshenie plodorodiya chernozemov // Zemledelie. 2003. №5. S. 30-31.

4. Maneylov V.V., Bogomazov S.V. Obrabotka pochvy v Penzenskoy oblasti // Zemledelie. 2005. № 4. S. 12-13.

5. Brovkin V.I., Akimov A.Yu. Obrabotka pochvy v pervoy rotatsii sevooborota // Zemledelie. 2002. № 3. S. 14.

6. Rassadin A.Ya., Klychnikova S.A. Koordinatsionnoe soveshchanie po obrabotke pochvy // Zemledelie. 2000. № 2. S. 46-47.

## СПОСОБЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ЗАЩИТОЙ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Сарычев А.Н., ФНЦ агроэкологии РАН, г. Волгоград

В работе приведены данные оценки приемов обработки светло-каштановой почвы в условиях агролесоландшафта для выращивания ярового ячменя в южных районах Волгоградской области. Изучались 4 варианта обработки почвы: отвальная вспашка, мелкое плоскорезное рыхление, дискование и обработка почвы комбинированным орудием. В ходе исследований были выявлены особенности формирования водного режима и изменения агрофизических показателей светло-каштановой почвы в результате комплексного влияния технологических приемов и ползащитных насаждений. Установлено, что в условиях защищенного агроландшафта как в засушливые, так и в благоприятные годы обработка почвы комбинированным агрегатом имеет преимущество по сравнению с другими изучаемыми вариантами. Наибольший влагозапас перед посевом в условиях агролесоландшафта формируется при обработке почвы комбинированным агрегатом АПК-6 в зоне от 5 до 15 Н от ПЗЛП. Количество доступной влаги на посевах ярового ячменя в начале вегетации было в среднем равно в засушливые годы 74,0 мм и 117,4 мм во влажные, в условиях открытого агроландшафта соответственно 61,5 и 106,6 мм. Исследования показали, что активность почвенной микробиоты на межполосном пространстве возрастает по мере приближения к ползащитной лесной полосе, что обусловлено наличием доступной влаги в почве. Наиболее высокая активность почвенных микроорганизмов зафиксирована на расстоянии 5-10 Н от лесной полосы. В зависимости от технологии обработки почвы на посевах ярового ячменя она составила 24,7-33,1 %. Применение комбинированной ресурсосберегающей технологии обработки почвы позволило получить самую высокую урожайность ярового ячменя как в условиях открытого поля, так в условиях агролесоландшафта.

**Ключевые слова:** технология обработки почвы, ползащитная лесная полоса, водный режим, микробиологическая активность почвы, яровой ячмень, агролесоландшафт.

**Для цитирования:** Сарычев А.Н. Способы основной обработки светло-каштановой почвы при возделывании ярового ячменя под защитой лесных полос // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С.18-26.

**Введение.** В технологии возделывания сельскохозяйственных культур самыми трудоемкими и энергозатратными являются технологические операции, связанные с обработкой почвы. Так, расход дизельного топлива при отвальной вспашке на глубину 20-22 см достигает порой в зависимости от региона и почвенно-климатических условий 20-25 л/га, т.е. практически 1/3 часть в структуре расходов топлива. Активные дискуссии среди ученых и практиков о том, какими орудиями выполнять основную обработку почвы или полностью отказаться от обработки, длятся уже на протяжении не одного десятилетия. Однако единого мнения на этот

вопрос до сих пор не существует и скорее всего не будет, поскольку невозможно добиться шаблонного применения той или иной технологии возделывания сельскохозяйственной культуры из-за особенностей почвенно-климатических условий. Тем не менее, диспаритет цен между сельскохозяйственной продукцией и ГСМ, СЗР, минеральными удобрениями заставляет товаропроизводителей стремиться к сокращению прямых затрат и издержек. Все больше сельхозпредприятий переходит на энергосберегающие технологии возделывания, суть которых заключается в уменьшении глубины обработки, увеличении ширины захвата сельскохозяй-



ственных орудий, применении многооперационных машин или исключении полностью обработки почвы из технологической схемы.

Исследования отечественных ученых показывают, что в некоторых регионах вполне успешно применяется так называемая минимальная обработка почвы [7, с. 10-15]. Часть исследователей склоняется к тому, что комбинированные орудия в системе зяблевой обработки почвы по сравнению с классическими орудиями имеют большее преимущество в повышении экономической эффективности [3, с. 41-44, 5, с. 4-7]. С каждым годом увеличивается доля посевов, возделываемых по технологии прямого посева или No-till [1, с. 168-171, 11, с. 89-98].

Воздействие рабочих органов сельскохозяйственных машин и орудий на почву при выполнении технологических операций приводят к разрушению структуры почвенного покрова, вследствие этого развиваются такие неблагоприятные процессы деградации почвы, как водная эрозия и дефляция почв. Особенно часто такие процессы проявляются в севооборотах, где в качестве основной обработки почвы применяется отвальная вспашка. Ярким примером негативного применения вспашки является освоение целинных и залежных земель в 50-60-х годах прошлого столетия. Из 42 млн га, которые были распаханы, было потеряно в результате дефляции и эрозии около 10 млн га пашни [4, с. 5-10].

Предотвратить процессы эрозии и дефляции почв возможно только комплексом агротехнических и агролесомелиоративных приемов. Одним из эффективных способов является создание полезащитных лесных полос на полях севооборотов. Исследованиями иностранных и отечественных ученых подтверждена их высокая эффективность. Кроме того, полезащитные насаждения способствуют дополнительному влагонакоплению, улучшению микроклимата и, как следствие, повышению продуктивности севооборотов [8, с. 309-313, 9, с. 2-54, 12, с. 189-192, 13, с. 655-661]. Общая потребность в полезащитных насаждениях в настоящее время в Российской Федерации составляет около 2870 тыс. га, по экспертной оценке на конец 20-го столетия создано всего 1233 тыс. га, что составляет 42,9 % от общей потребности [4, с. 5-10]. Пыльная буря, которая в 2015 году прошла

по территории Волгоградской области, подтвердила необходимость создания полезащитных насаждений, поскольку только экономический ущерб, нанесенный этой бурей по предварительной оценке составил около 25 млрд рублей [10, с.101-107].

Для изучения особенностей возделывания сельскохозяйственных культур под защитой лесных полос в 2008 году был заложен полевой опыт на светло-каштановых почвах. Цель исследований заключалась в изучении комплексного влияния систем обработки почвы и защитных насаждений на продуктивность сельскохозяйственных культур, агрофизические свойства почвы и микроклимат межполосного пространства.

**Методика.** Опытное поле расположено в подзоне светло – каштановых почв, для которых характерно низкое содержание гумуса в пахотном слое – не более 2,1 %. Обеспеченность доступными для растений формами азота и фосфора – низкая, калия – повышенная. В связи с этим при посеве культуры вносились удобрения в дозе N30P10.

Исследования велись в зернопаровом трехпольном севообороте по следующей схеме: 1. Пар чистый 2. Озимая пшеница 3. Яровой ячмень.

Полезащитные лесные полосы трехрядные, состоящие из вяза приземистого, высотой 9,5 м. Конструкция умеренно-ажурная.

Повторность опытов трехкратная, учетная площадь делянки 250 м<sup>2</sup>.

Схема опыта:

**фактор А:** Агроландшафт I. Открытое поле (ОП) (контроль); II. Поле, защищенное лесополосой (ПЗЛП) (Удаленность от лесной полосы 1,5 Н, 5Н, 10Н, 15Н, 25Н, 35Н)\* \* Н- высота лесной полосы

**фактор В:** Технология обработки почвы I. Отвальная вспашка ПН-8-40 0,20-0,22 м (контроль); II. Плоскорезная обработка КПШ-9 0,10-0,12 м; III. Дискование БДТ-7,0 0,10-0,12 м; IV. Обработка комбинированным агрегатом АПК-6 0,14-0,16м

Исследования проводили по общепринятым методикам и рекомендациям. [2, 6]. В рамках данной статьи представлены результаты исследований с 2013 по 2017 гг.

**Результаты исследований.** Погодные условия в период вегетации в 2013-2017 гг. были не

одинаковы. 2013 и 2015 года можно охарактеризовать как засушливые. В среднем за период вегетации в эти годы выпадало 76,3 мм осадков, а ГТК равнялся 0,33. 2014, 2016 и 2017 г. относятся к благоприятным по увлажнению, количество выпавших осадков за вегетацию составило 136,3 мм, ГТК был равен 0,6. Поскольку главным лимитирующим фактором получения урожая в условиях аридных районов Волгоградской области является наличие доступной влаги в почве в основные фазы развития сельскохозяйственных растений. Такие погодные условия повлияли на водный режим светлокаштановой почвы, что в свою очередь отразилось на продуктивности посевов сельскохозяйственных культур.

Как показали исследования, перед посевом ярового ячменя содержание доступной влаги в засушливые годы составляло в среднем на межполосном пространстве в зависимости от применяемой технологии от 47,9 мм (дискование) до 74,0 мм (обработка комбинированным орудием). На поле без ПЗЛП от 37,7 до 61,5 мм. В этот же период, но в благоприятные по увлажнению годы этот показатель изменялся от 97,0 мм (дискование) до 117,4 мм (обработка комбинированным орудием) на облесенном агроландшафте и от 86,7 до 106,6 мм на поле без защитных насаждений. На контрольном варианте с отвальной вспашкой содержание доступной влаги в метровом слое почвы в среднем за 2013, 2015 гг. составляло под защитой ПЗЛП 63,8 мм, без ПЗЛП 53,6 мм, а в 2014, 2016 и 2017 гг. соответственно 114,7 и 101,8 мм. Таким образом, преимущество по влагонакоплению как в условиях агролесоландшафта, так и поля без ПЗЛП было у варианта, где основная обработка осуществлялась комбинированным орудием.

Было выявлено, что на межполосном пространстве почвенная влага распределена неравномерно. Наибольший влагозапас формировался в зонах, приближенных к ПЗЛП от 1,5 до 15 Н, а на расстоянии 25 Н и более количество доступной для растений влаги находится примерно на одном уровне со значениями, полученными в условиях незащищенного поля. На расстоянии до 1,5 Н прослеживалось снижение влагозапасов в почве, поскольку корневая система деревьев полезащитной лесной полосы распространяется в сторону поля на расстояние

до 10-15 м и часть влаги используется ими, а не растениями. В результате формируется так называемая депрессионная зона.

Дифференцированное изменение содержания продуктивной влаги в зоне влияния полезащитных насаждений прослеживается в течение всей вегетации изучаемой культуры (рис.1).

Недостаток осадков и повышенная температура воздуха более 30 °С в период кущение-выход в трубку ярового ячменя в 2013, 2015 гг. крайне негативно сказались на содержании влаги в почве. В зависимости от применяемой обработки почвы на межполосном пространстве ее количество варьировало от 15,2 до 32,8 мм. Вариант с применением комбинированного агрегата обеспечивал лучшее сохранение почвенной влаги по сравнению с другими изучаемыми вариантами. На поле с защитными насаждениями количество влаги на этом варианте варьировало от 27,6 до 43,2 мм, что больше чем на контрольном варианте в среднем на 6,4 мм. На варианте, где проводилась дисковая обработка почвы, были получены самые низкие результаты от 10,2 до 24,7 мм, что меньше чем на контроле в среднем на 11,2 мм. В благоприятные по увлажнению годы 2014, 2016 и 2017 среднее содержание продуктивной влаги в фазу кущение-выход в трубку варьировало на межполосном пространстве от 51,0 (дисковая обработка) до 71,6 мм (комбинированная обработка), а на поле без защитных насаждений от 43,9 до 63,6 мм. Как и в засушливые годы, больше всего доступной влаги сохранялось на расстоянии до 15 Н от ПЗЛП. Интенсивное выпадение осадков во время вегетации 2014, 2016 и 2017 года способствовало сохранению влаги вплоть до фазы колошения. Под защитой лесных полос наиболее эффективной по сохранению влаги была обработка почвы, выполненная комбинированным агрегатом. На этом варианте под защитой лесных полос к фазе колошения в среднем за 2014, 2016, 2017 гг. сохранялось до 57,2 мм, в то же время на контроле 54,9 мм, на мелком плоскорезном рыхлении 52,8 мм и на дисковании 41,3 мм. Отсутствие осадков в период колошения в 2013 и 2015 г. привело к тому, что в метровом слое почвы содержание влаги было крайне низким и не превышало в среднем на межполосном пространстве 17,4 мм, а на поле без ПЗЛП 12,2 мм. Этот недостаток влаги в ответственный период развития ячменя негативно отразился на формировании продуктивности посевов.

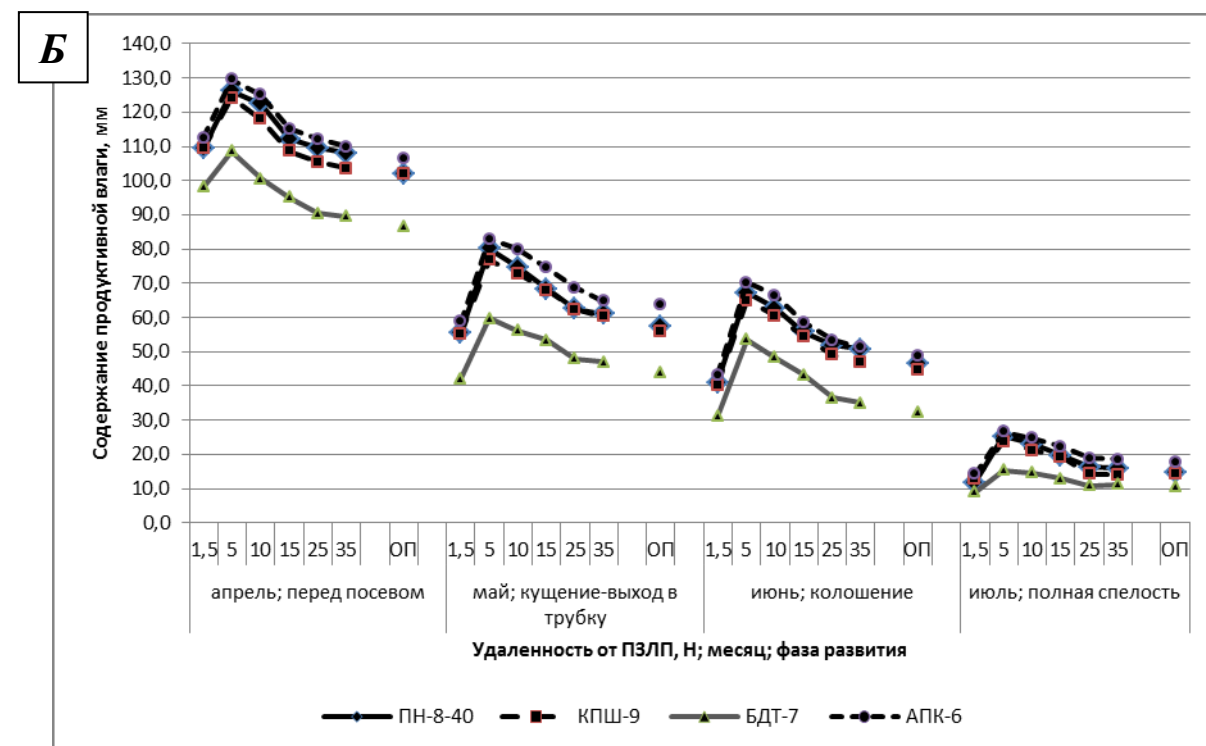
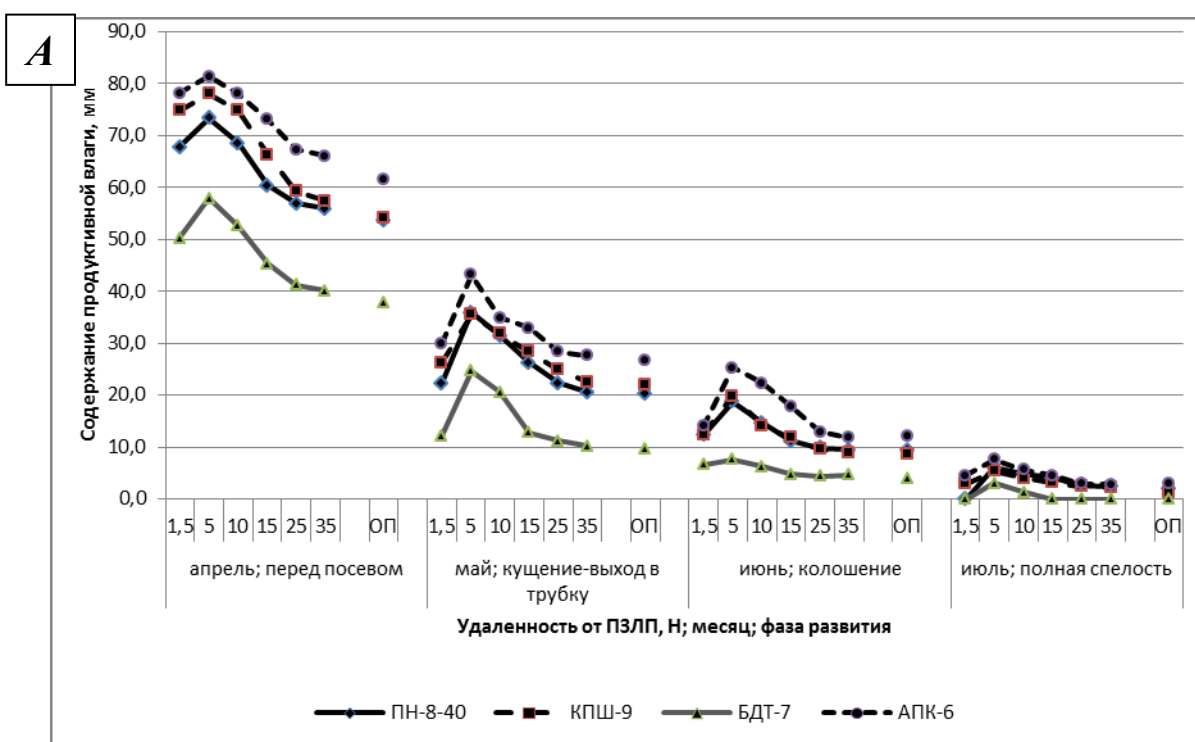


Рисунок 1 – Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы.

А – засушливые годы 2013, 2015;

Б – благоприятные по увлажнению 2014, 2016, 2017 гг.

Полученные данные свидетельствуют о том, что технологии обработки почвы и полезащитные лесные насаждения оказывают влияние на показатели структуры суммарного водопотребления (табл. 1).

В засушливых условиях в структуре водного баланса возрастает доля осадков в общем водопотреблении, особенно на варианте, где применяется мелкая дисковая обработка почвы и отсутствуют защитные насаждения – 59,9 %. В этот

период на контрольном варианте без ПЗЛП доля осадков составляет 51,9 %, а на варианте с комбинированной обработкой 49,0 %. При регулярном выпадении осадков и оптимальном влагоза-

пасе в почве в структуре водного баланса основным источником влаги для растений является почвенная влага, доля которой в благоприятные годы варьировала от 51,3 до 54,5 %.

**Таблица 1 – Структура суммарного водопотребления ярового ячменя**

Вариант обработки почвы	Агроландшафт	Израсходовано воды за вегетационный период, м³/га				Суммарное водопотребление, м³/га	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребления, м³/т
		За счет запасов в почве		За счет атмосферных осадков				
		м³/га	%	м³/га	%			
среднее в засушливые годы 2013, 2015 гг.								
Отв. вспашка	Ср. с ПЗЛП	604,4	51,7	563,0	48,3	1167,4	0,66	1779,3
	Без ПЗЛП	516,9	48,1	563,0	51,9	1079,9	0,54	1884,1
Мелкое плоскор. рыхление	Ср. с ПЗЛП	650,7	53,0	563,0	47,0	1213,7	0,64	1853,6
	Без ПЗЛП	530,1	48,0	563,0	52,0	1093,1	0,60	1857,6
Дискование	Ср. с ПЗЛП	471,5	45,6	563,0	54,4	1034,5	0,51	2118,5
	Без ПЗЛП	377,2	40,1	563,0	59,9	940,2	0,40	2477,4
Комбинир. обработка почвы	Ср. с ПЗЛП	693,0	54,6	563,0	45,4	1256,0	0,76	1664,2
	Без ПЗЛП	586,1	51,0	563,0	49,0	1149,1	0,64	1726,1
среднее в благоприятные годы 2014, 2016, 2017 гг.								
Отв. вспашка	Ср. с ПЗЛП	959,5	54,3	814,3	45,7	1773,8	1,36	1305,0
	Без ПЗЛП	870,3	52,0	814,3	48,0	1684,7	1,17	1435,8
Мелкое плоскор. рыхление	Ср. с ПЗЛП	920,1	53,5	814,3	46,5	1734,4	1,31	1324,0
	Без ПЗЛП	895,0	52,8	814,3	47,2	1709,3	1,16	1469,3
Дискование	Ср. с ПЗЛП	846,7	51,3	814,3	48,7	1661,1	1,02	1633,5
	Без ПЗЛП	760,3	48,7	814,3	51,3	1574,7	0,97	1629,0
Комбинир. обработка почвы	Ср. с ПЗЛП	965,1	54,5	814,3	45,5	1779,4	1,49	1194,6
	Без ПЗЛП	888,3	52,6	814,3	47,4	1702,7	1,30	1313,1

Было установлено, что по сравнению с другими изучаемыми вариантами наиболее экономно используется влага на варианте, где применяется обработка почвы комбинированным орудием. Это наблюдается как в засушливые, так и в благоприятные по увлажнению годы. Так, коэффициент водопотребления ярового ячменя в среднем составил в благоприятные годы на опытных участках с ПЗЛП 1194,6, на поле без ПЗЛП 1313,1 м<sup>3</sup>/т, что меньше чем на контрольном варианте на 110,4 и 122,7 м<sup>3</sup>/т соответственно. В засушливые годы разница с

контролем составила 115,1 и 158,0 м<sup>3</sup>/т соответственно.

Одним из показателей, определяющим эффективность технологий обработки почвы, является плотность почвы. Оптимальной плотностью почвы для возделывания большинства сельскохозяйственных культур является плотность почвы, не превышающая 1,3 г/см<sup>3</sup>. Светло-каштановые тяжелосуглинистые почвы относятся к почвам с повышенной плотностью, это в свою очередь сказывается на водном, воздушном и температурных режимах и в целом на

продуктивности сельскохозяйственных культур. В наших исследованиях было установлено, что удаленность от ПЗЛП в целом не влияет на величину этого показателя, а технология обработки почвы является основным фактором, оказывающим воздействие на плотность. В среднем за 5 лет плотность почвы в посевном слое 0-0,1 м находилась в оптимуме как перед посевом 1,08-1,10 г/см<sup>3</sup>, так и перед фазой полной спелости 1,19-1,25 г/см<sup>3</sup>. При мелких обработках наблюдалось уплотнение нижних горизонтов 0,2-0,3 м, особенно перед наступлением фазы полной спелости. Так, на варианте с дисковой обработкой почвы, плотность почвы в слое 0,2-0,3 м перед посевом культуры изменялась от 1,27 до 1,3 г/см<sup>3</sup>, в фазу полной спелости от 1,39 до 1,44 г/см<sup>3</sup>. На контроле этот показатель был равен перед посевом 1,21-1,23 г/см<sup>3</sup>, перед уборкой 1,33-1,37 г/см<sup>3</sup>. В пахотном горизонте 0-0,3 м все варианты обработки почвы перед посевом обеспечивали оптимальную плотность сложения от 1,14 до 1,20 г/см<sup>3</sup>. Перед фазой полной спелости только на вариантах с отвальной вспашкой (контроль) и обработкой почвы комбинированным орудием плотность почвы не превышала 1,30 г/см<sup>3</sup>, на вариантах с мелким плоскорезным рыхлением и дискованием этот показатель варьировал от 1,31 до 1,37 г/см<sup>3</sup>.

Приемы основной обработки в значительной степени влияют на водный, воздушный и тепловой режимы почвы. В свою очередь это отражается на направлении, характере и интенсивности протекающих в ней микробиологических процессов. В наших исследованиях активность почвенной микробиоты изучалась на основании интенсивности распада льняного полотна. Результаты исследований показали, что интенсивность разложения льняного полотна зависит не только от условий вегетационного периода и применяемой

технологии обработки почвы, но и удаленности от полезащитных лесных насаждений. Установлено, что в засушливые годы распад льняного полотна был в среднем ниже на 7,2 % по сравнению с влажными годами.

На активность почвенной микробиоты приемы обработки почвы оказывали прямое влияние. Наибольшее разложение льняного полотна было на вариантах с обработками орудиями, у которых плоскорезующие рабочие органы (мелкое плоскорезное рыхление и обработка комбинированным агрегатом). В среднем за представленный период исследований распад льняного полотна на этих вариантах на межполосном пространстве составил за 3 месяца экспозиции 29,5 и 30,9 % от исходного веса льняного полотна. На контроле и на дисковании этот показатель составил соответственно 28,8 и 25,5 %.

На межполосном пространстве прослеживалось дифференцированное изменение активности почвенной микробиоты. Ее активность была выше в зонах, приближенных к ПЗЛП на расстоянии от 5 до 10Н. В зависимости от применяемой технологии и условий года разложение льняного полотна в указанных зонах варьировало от 24,7 до 33,1 %. На расстоянии свыше 25 Н интенсивность распада льняного полотна была примерно на одном уровне с показателями, полученными на опытном участке без защитных лесных насаждений. В период исследований она изменялась от 22,8 до 30,3 %. Дифференцированное изменение активности обусловлено, прежде всего, наличием влаги в почве в указанных зонах, которая необходима для жизнедеятельности микроорганизмов. Была выявлена тесная связь микробиологической активности почвы с израсходованной почвенной влагой за вегетацию, которая описывается уравнениями логарифмической зависимости (табл. 2).

**Таблица 2 – Уравнения связи распада льняной ткани с израсходованной продуктивной влагой, в различные по степени увлажнения годы**

Обработка почвы	Год	Уравнение связи	R <sup>2</sup>
Отвальная вспашка	Засушливый	$y = 12,34\ln(x) - 22,91$	0,978
	Влажный	$y = 19,92\ln(x) - 61,06$	0,912
Мелкое плоскорезное Рыхление	Засушливый	$y = 10,44\ln(x) - 14,32$	0,978
	Влажный	$y = 21,08\ln(x) - 65,8$	0,803
Дискование	Засушливый	$y = 6,459\ln(x) - 0,624$	0,979
	Влажный	$y = 11,23\ln(x) - 23,33$	0,966
Комбинированная обработка почвы	Засушливый	$y = 19,47\ln(x) - 52,33$	0,891
	Влажный	$y = 19,46\ln(x) - 57,13$	0,937



Ключевым показателем эффективности любого агротехнологического приема, несомненно, является его влияние на продуктивность сельскохозяйственного растения. В наших ис-

следованиях продуктивность ярового ячменя зависела как от приемов обработки почвы, удаленности от ПЗЛП, так и от сложившихся погодных условий (табл. 3).

**Таблица 3 – Урожайность ярового ячменя, т/га**

Удаленность от ПЗЛП	Обработка почвы			
	Отвальная	Плоскорезное рыхление	Дискование	Комбинированная обработка
1,5Н	$\frac{0,49^*}{0,91}$	$\frac{0,46}{0,95}$	$\frac{0,38}{0,74}$	$\frac{0,58}{1,03}$
5Н	$\frac{0,90}{1,69}$	$\frac{0,87}{1,66}$	$\frac{0,66}{1,24}$	$\frac{1,03}{1,81}$
10Н	$\frac{0,78}{1,53}$	$\frac{0,75}{1,47}$	$\frac{0,59}{1,47}$	$\frac{0,92}{1,66}$
15Н	$\frac{0,66}{1,42}$	$\frac{0,64}{1,38}$	$\frac{0,52}{1,38}$	$\frac{0,74}{1,56}$
25Н	$\frac{0,59}{1,36}$	$\frac{0,59}{1,22}$	$\frac{0,46}{0,98}$	$\frac{0,67}{1,46}$
35Н	$\frac{0,57}{1,26}$	$\frac{0,56}{1,18}$	$\frac{0,46}{0,96}$	$\frac{0,65}{1,42}$
Средняя урожайность под защитой ПЗЛП	$\frac{0,66}{1,36}$	$\frac{0,65}{1,31}$	$\frac{0,51}{1,02}$	$\frac{0,76}{1,49}$
ОП(контроль)	$\frac{0,53}{1,17}$	$\frac{0,55}{1,16}$	$\frac{0,40}{0,97}$	$\frac{0,64}{1,30}$
НСР <sub>05</sub> 2013 – 0,08; 2014 – 0,13; 2015 – 0,08; 2016 – 0,14; 2017 – 0,11				

\*числитель – средняя урожайность в засушливые годы 2013,2015 гг.; знаменатель – средняя урожайность во влажные годы. 2014, 2016, 2017 гг.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее эффективным приемом обработки почвы для выращивания ярового ячменя является обработка почвы, проведенная комбинированным агрегатом АПК-6. На этом варианте повышение урожайности по сравнению с контрольным вариантом наблюдалось как в засушливые, так и в благоприятные по увлажнению годы. Урожайность ячменя на этом варианте в условиях защищенного агроландшафта составила в среднем в засушливые годы 0,76 т/га, в благоприятные 1,49 т/га. На контроле урожай-

ность была равна соответственно 0,66 и 1,36 т/га соответственно. Наибольшая урожайность при применении орудия АПК-6 на опытном участке с ПЗЛП была получена в 2016 году и составила в среднем на межполосном пространстве 2,05 т/га, без ПЗЛП – 1,84 т/га.

Применение дисковой обработки почвы привело к снижению урожайности ярового ячменя по сравнению с контролем. На этом варианте в годы проведения исследований была получена следующая урожайность: в засушливые годы на поле с ПЗЛП – 0,51 т/га, без ПЗЛП – 0,40 т/га; в

благоприятные по увлажнению годы с ПЗЛП – 1,02 т/га, без ПЗЛП – 0,97 т/га.

Было установлено, что формирование продуктивности ярового ячменя на межполосном пространстве находится в зависимости от удаленности от полезащитных лесных насаждений. Наибольшая урожайность этой культуры формировалась на расстоянии от 5 до 15 Н. Это связано с лучшей влагообеспеченностью в данных зонах по сравнению с другими ключевыми участками. В отдельные годы продуктивность ячменя в указанных зонах достигала 2,4 т/га. На расстоянии свыше 25 Н влияние защитных насаждений было незначительно, и урожайность ячменя находилась на уровне с урожайностью, полученной на поле без защитных насаждений. На расстоянии до 1,5 Н от ПЗЛП формировалась так называемая зона депрессии, которая оказывала влияние на рост, развитие и конечную продуктивность растений. Проявление негативного влияния полезащитных насаждений на культурные растения обусловлено проникновением в сторону поля корневой системы деревьев, вследствие этого значительная часть продуктивной влаги и питательных веществ расходовалась не на формирование урожая ярового ячменя, а для роста и развития деревьев полезащитной полосы. Урожайность в депрессионной зоне по сравнению с другими зонами межполосного пространства была в среднем ниже на 49,4 % в засушливые и на 54,3 % во влажные годы.

**Вывод.** Таким образом, проведенные исследования показали, что в сложных почвенно-климатических условиях южных районов области при выращивании ярового ячменя необходимо применять для основной обработки почвы комбинированное орудие АПК-6. На этом варианте содержание продуктивной влаги во время вегетации было выше по сравнению с другими изучаемыми вариантами. Лучший водный режим почвы на этом варианте способствовал повышению урожайности возделываемой сельскохозяйственной культуры. Возделывание ярового ячменя под защитой лесных полос способствует увеличению урожайности этой культуры в среднем на 14,9 %.

#### Список используемой литературы

1. Бакиров Ф.Г., Долматов А.П., Любич В.А., Попов С.В., Курамшин М.Р., Баландина

А.А. Влагосбережение в ресурсосберегающих технологиях выращивания полевых культур на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 168-171.

2. Гречин И.П. Практикум по почвоведению М.: Колос, 1964.

3. Жидков В.М., Бралиев К.К. Система основной обработки светло-каштановых почв Волгоградского Заволжья в короткоротационном севообороте // Научный вестник. Труды ВГСХА. 2004. № 4. С. 41-44

4. Кулик К.Н., Петров В.И. Опустынивание в России. Проблемы и пути их решения // Агролесомелиорация в системе адаптивно-ландшафтного земледелия: поиск новой модели (к 90-летию академика РАСХН Е. С. Павловского): материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Волгоград. 2013. С. 5-10.

5. Кузина Е.В. Агрофизические показатели чернозема выщелоченного и урожайность зерновых культур при ресурсосберегающей системе основной обработки почвы // Пермский аграрный вестник. 2013. № 3. С. 4-7.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Москва, 1989.

7. Михайлова З.И., Михайлов А.А., Вакуленко О.В. Влияние способов обработки почвы на продуктивность зерновых культур // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (115). С. 10-15.

8. Михин Д.В. Микроклимат и биопродуктивность сельхозкультур в системе лесных полос // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 4 (39). С. 309-313.

9. Парамонов Е.Г. Лесополосы и увлажнение межполосных полей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 11 (109). С. 52-54.

10. Рулев А.С., Беляков А.М., Сарычев А.Н. Исследование проявления дефляции почв в условиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (42). С. 101-107.

11. Сейлгазинова С.М., Абдыкаримова Д.С. Ресурсосберегающая технология возделывания ячменя на основе минимальной и нулевой обработ-



ки почвы в условиях сухостепной зоны Восточного Казахстана // Научный Альманах ассоциации France-Kazakhstan. 2015. № 1. С. 89-98.

12. Троц В.Б. Агроэкологическое влияние ползащитных лесных полос // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (60). С. 189-192.

13. Dafa-Alla, M.D., Nawal, K.N., 2011. Al-Amin Design, Efficiency and Influence of a Multiple-Row, Mix-Species Shelterbelt on Wind Speed and Erosion Control in Arid Climate of North Sudan // Research Journal of Environmental and Earth Sciences 3(6): 655-661.

### References

1. Bakirov F.G., Dolmatov A.P., Lyubchich V.A., Popov S.V., Kuramshin M.R., Balandina A.A. Vlagosberezhenie v resursosberegayushchikh tekhnologiyakh vyrashchivaniya polevykh kultur na Yuzhnom Urale // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 3 (53). S. 168-171.

2. Grechin I.P. Praktikum po pochvovedeniyu M.: Kolos, 1964. 423 s.

3. Zhidkov V.M., Braliev K.K. Sistema osnovnoy obrabotki svetlo-kashtanovykh pochv Volgogradskogo Zavolzhya v korotkorotatsionnom sevooborote // Nauchnyy vestnik. Trudy VGSKhA. 2004. № 4. S. 41-44

4. Kulik K.N., Petrov V.I. Opustynivanie v Rossii. Problemy i puti ikh resheniya // V sbornike: Agrolesomelioratsiya v sisteme adaptivno-landshaftnogo zemledeliya: poisk novoy modeli (k 90-letiyu akademika RASKhN Ye. S. Pavlovskogo) materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii aspirantov i molodykh uchenykh. Volgograd. 2013. S. 5-10.

5. Kuzina Ye.V. Agrofizicheskie pokazateli chernozema vyshchelochennogo i urozhaynost zernovykh kultur pri resursosberegayushchey sisteme osnovnoy obrabotki pochvy // Nauchno-

prakticheskiy zhurnal Permskiy agrarnyy vestnik. 2013. № 3. S. 4-7.

6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. Vypusk vtoroy. Moskva, 1989. 194 s.

7. Mikhaylova Z.I., Mikhaylov A.A., Vakuhenko O.V. Vliyanie sposobov obrabotki pochvy na produktivnost zernovykh kultur // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 4 (115). S. 10-15.

8. Mikhin D.V. Mikroklimate i bioproduktivnost selkhoz kultur v sisteme lesnykh polov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 4 (39). S. 309-313

9. Paramonov Ye.G. Lesopolosy i uvlazhnenie mezhpolosnykh poley // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 11 (109). S. 52-54.

10. Rulev A.S., Belyakov A.M., Sarychev A.N. Issledovanie proyavleniya deflyatsii pochv v usloviyakh Volgogradskoy oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. 2016. № 2 (42). S. 101-107.

11. Seylgazina S.M., Abdykarimova D.S. Resursosberegayushchaya tekhnologiya vozdeystviya yachmenya na osnove minimalnoy i nulevoy obrabotki pochvy v usloviyakh sukhostepnoy zony Vostochnogo Kazakhstana // Nauchnyy Almanakh assotsiatsii France-Kazakhstan. 2015. № 1. S. 89-98.

12. Trots V.B. Agroekologicheskoe vliyanie polezashchitnykh lesnykh polos // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 4 (60). S. 189-192.

13. Dafa-Alla, M.D., Nawal, K.N., 2011. Al-Amin Design, Efficiency and Influence of a Multiple-Row, Mix-Species Shelterbelt on Wind Speed and Erosion Control in Arid Climate of North Sudan // Research Journal of Environmental and Earth Sciences 3(6): 655-661.

УДК 633.367.2: 631.524.5:631.524.85

## ОЦЕНКА ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ У ОБРАЗЦОВ *LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.

**Власова Е.В.**, ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства;

**Охотникова М.А.**, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Исследование проводилось с целью изучения и выделения ценных генотипов люпина узколистного для использования их в селекции на адаптивность, одним из аспектов которой является засухоустойчивость. Одной из характеристик засухоустойчивости является водоудерживающая способность листьев, которую в представленном опыте определяли методом «завядания» по Арланду. Оценивали потери воды насыщенных влагой листьев образцов люпина узколистного после 12-часового завядания. Определяли площадь листа ( $\text{см}^2$ ), содержание сухого вещества (%) и расход запасов воды (РЗВ) за 12 часов (%). Водоудерживающую способность рассчитывали как показатель, обратный РЗВ. По результатам статистической обработки результатов опыта девять образцов люпина узколистного по показателю водоудерживающей способности (%) разделились следующим образом: к-3640 Брянский 932, Брянск; к-3508 Брянский 268, Брянск; к-3373 *Sir*, Польша; к-3059 *Gungitgi*, Австралия (43,0...44,2 %); к-1907 Стодолищенский Л-610, Смоленская обл.; к-1466 Розовый ранний, Латвия (50,0...54,6 %), к-1981 Немчиновский 846, Московская обл. (60,1 %), к-3390 *Lir* 155/80, Италия; к-2245 № 119, Московская обл. (66,9...67,5 %). При этом полученные достоверные высокие значения положительной корреляции ( $r=0,91$ ) свидетельствовали о тесной прямой связи водоудерживающей способности и площади листа. Наибольшими значениями водоудерживающей способности (60,1-67,5 %) характеризовались образцы с наибольшей площадью листа (9,7-12,9  $\text{см}^2$ ). Однако внутри группы мелколистных образцов (6,8-8,8  $\text{см}^2$ ) установленная корреляция отсутствовала. Выдвинуто предположение, что крупнолистные формы в условиях умеренной засухи могут конкурировать с мелколистными формами.

**Ключевые слова:** люпин узколистный, водоудерживающая способность, площадь листа

**Для цитирования:** Власова Е.В., Охотникова М.А. Оценка водоудерживающей способности листьев у образцов *Lupinus Angustifolius* L. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С.27-30.

**Введение.** Проблема устойчивости к засухе является актуальной для культуры люпина, возделываемой в различных природно-климатических зонах мира [1, с. 872–877]. Поскольку засухоустойчивость является комплексным показателем, для оценки внутривидовой изменчивости по этому признаку и выявления высокоустойчивых форм используются различные методы оценки. Получил широкое распространение и успешно применялся на люпине лабораторный метод проращивания семян в растворах осмотиков, имитирующих недостаток влаги [2, с. 115-116; 3, с. 10-11]. Оценка внутривидового разнообразия люпина узколистного проводилась по

морфолого-анатомическим характеристикам листа, которая позволила выявить девять типов структуры листа от мезоморфного до ксероморфного [4, с. 241-254]. Рассматривая микроэволюционные изменения морфолого-анатомической структуры листа люпина узколистного, Купцов Н.С. пришел к выводу, что «мелкий лист», как ксероморфный признак, не только обеспечивает приспособленность к засушливым условиям, но и позволяет формировать густые посевы за счет устойчивости к плотному моноценозу [4, с. 238-240].

Методика оценки водоудерживающей способности, основанная на учете потери воды

завядающими листьями через определенные промежутки времени [5, с. 67], позволяет оценить водоудерживающие силы, обусловленные в основном содержанием в клетках осмотически активных веществ и способностью коллоидов к набуханию. Она используется на различных культурах (зерновых, овощных, плодовых). При этом во многих опытах корреляционная связь водоудерживающей способности листьев с их площадью была различной: от прямой (положительной) до обратной (отрицательной) либо отсутствовала [6, с. 13-16; 7, с. 39-42].

**Цель исследования:** провести сравнительную оценку водоудерживающей способности форм с различной площадью листьев.

**Материалы и методика исследований.** Объектом исследования были 9 образцов люпина узколистного из коллекции ВИР, которые выращивались в полевом опыте ФГБНУ ВСТИСП на делянках 2 м<sup>2</sup>. Образцы различались по размерам, форме листа и происхождению:

- с широким листом (соотношение длины листочка к ширине 6,3...7,2): к-1466 Розовый ранний, Латвия; к-3390 Lup 155/80, Италия, к-2245 № 119, Московская обл.; к-3508 Брянский 268; к-3640 Брянский 932, Брянск;
- узколистные (соотношение длины листочка к ширине 8,1...8,6): к-1907 Стодолищенский Л-610, Смоленская обл.; к-1981 Немчиновский 846 Московская обл.; к-3373 Sur, Польша; к-3059 Gungurru Австралия.

Для определения водоудерживающей способности и площади листьев отбирали образцы здоровых, интенсивно функционирующих, но закончивших рост листьев главного стебля из верхнего яруса растений, выращенных в средней части делянки. Отборы проводили в двукратной повторности в фазу роста в длину (фаза 3.39 в соответствии с кодами ВВСН). Повторность составляли десять листьев с разных растений. Взятие образцов проводили в дождливую погоду, утром 21.06.2017 г. в 9<sup>00</sup> час. Дождь шел в течение двух суток, предшествовавших взятию образцов, поэтому листья были насыщены влагой.

Водоудерживающую способность листьев определяли методом «завядания» по Арланду с помощью весового метода [5, с. 67]. Для этого брали целые пальчатые листья и отделяли от них черешки. После удаления капель воды с помощью фильтровальной бумаги помещали на

подложку и при постоянной температуре воздуха 20°C оценивали убыль в массе в результате завядания через каждые 12 часов, и дополнительно, в дневное время суток – через каждый час. По результатам измерений проводили расчеты следующих величин по формулам:

1. Содержание сухого вещества (%):

$$\% \text{с. в.} = \frac{V_{\text{сух}} \times 100}{V_{\text{сыр.}}}$$

2. Расход запасов воды (%) за 12 часов:

$$\text{РЗВ} = \frac{(V_{\text{сыр.}} - V_{\text{завяд.}}) \times 100}{V_{\text{сыр.}} - V_{\text{сух.}}}$$

3. Водоудерживающая способность:

$$\text{ВСП} = 100 - \text{РЗВ},$$

где  $V_{\text{сух.}}$  – вес сухого листа, г;

$V_{\text{сыр.}}$  – вес сырой массы листа до завядания, г;

$V_{\text{завяд.}}$  – вес сырой массы листа после 12-часового завядания

Для определения площади листовой пластинки ее обводили на масштабной координатной чертёжной бумаге. Площадь листовой пластинки определяли суммированием числа целых и половинок квадратиков 1 мм<sup>2</sup>. Сумма площадей листовых пластинок семи листочков, входящих в пальчатосложный лист, образовывала площадь целого листа. Полученные значения в таблице 1 представлены с 95 % доверительным интервалом:  $x_{\text{ср}} \pm t_{05} Sx_{\text{ср}}$ , где  $t_{05}$  – критерий Стьюдента,  $Sx_{\text{ср}}$  – ошибка выборочной средней.

Статистическую оценку водоудерживающей способности проводили методами однофакторного дисперсионного и парного корреляционного анализа, по Доспехову Б.А. (1979) с использованием программы Excel.

**Результаты исследований.** По площади листьев изучаемые образцы распределились следующим образом (табл. 1):

- 6,8-7,7 см<sup>2</sup>: к-3059 Gungurru (Австралия), к-1907 Стодолищенский Л-610 (Россия); к-3508 Брянский 268 (Россия); к-3373 Sur (Польша);

- 8,6...8,8 см<sup>2</sup>: к-1466 Розовый ранний (Латвия), к-3640 Брянский 932 (Россия).

- 9,7 см<sup>2</sup>: к-1981 Немчиновский 846 (Московская обл.)

- 12,5-12,9 см<sup>2</sup>: к-3390 Lup 155/80 (Италия), к-2245 №119 (Московская обл.).

Показатели веса насыщенных влагой (2,7-4,3 г) и сухих (0,48-0,76 г.) листьев в высокой степени положительно коррелировали с площадью листа ( $r=0,9$ ), но при этом отсутствовала достоверная корреляция площади листа с

процентным содержанием сухого вещества. вероятности 95 %) было ниже критических значений (0,67). Значение коэффициента корреляции  $r=0,26$  (при

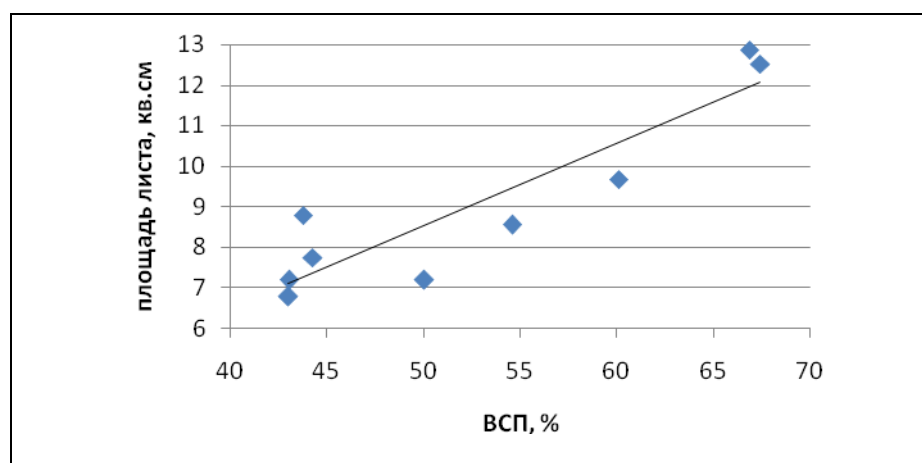
**Таблица 1 – Характеристики водоудерживающей способности образцов люпина узколистного**

№ по кат ВИР, название образца	площадь листа, см <sup>2</sup>	% сухого вещества		ВСП, %
		0 час.	12 час.	
к-3059 Gungurru	6,8±0,3	16,6	31,5	42,98
к-3508 Брянский 268	7,2±0,6	19,0	35,3	43,02
к-1907 Стодолищенский Л-610	7,2±0,3	17,8	30,1	50,05
к-3373 Sur	7,7±0,5	16,9	31,4	44,24
к-1466 Розовый ранний	8,6±0,3	19,2	30,2	54,58
к-3640 Брянский 932	8,8±1,1	14,5	27,9	43,77
к-1981 Немчиновский 846	9,7±1,0	17,1	25,6	60,09
к-3390 Lup 155/80	12,5±0,8	17,6	24,0	67,45
к-2245 №119	12,9±0,8	15,8	21,9	66,88
НСР <sub>05</sub>		1,2	4,5	6,57
Значение коэффициента корреляции с площадью листа(r)		-0,26	-0,91	0,91

Самыми низкими показателями содержания сухого вещества характеризовались образцы с различными значениями площади листа: средними (к-3640 Брянский 932), наименьшими (к-3059 Gungurru), наибольшими (к-2245 №119). Наибольшим содержанием сухого вещества (19,0 и 19,2 %) характеризовались образцы также различающиеся по площади листа: с минимальными (к-3508 Брянский 268) и с промежуточными (к-1466 Розовый) значениями.

После 12-часового подвяливания листья теряли от 32,55 до 57,02 % влаги. В связи с тем что водоотдача крупнолистных образцов (с площадью листа 9,7...12,9 см<sup>2</sup>) была меньше

(32,6...39,9 %), чем мелколистных (45,42...57,02 %), содержание сухого вещества в листьях стало обратно пропорционально их площади ( $r=-0,91$ ) (табл. 1). В результате получены высокие значения положительной корреляции водоудерживающей способности листьев с их площадью ( $r=0,91$ ) (рис.1). Следует отметить, что значения коэффициентов корреляции площади листа с содержанием сухого вещества и водоудерживающей способностью были справедливы только для всей выборки девяти образцов, при этом внутри группы шести сравнительно мелколистных образцов с площадью листа 6,8...8,8 см<sup>2</sup> корреляция отсутствовала.



**Рисунок 1 – Корреляция водоудерживающей способности с площадью листа у изучаемого набора образцов люпина узколистного**



Образцы люпина узколистного по водоудерживающей способности (%) разделились следующим образом: к-3640 Брянский 932, к-3508 Брянский 268; к-3373 Sur; к-3059 Gungurru (43,0...44,2 %); к-1907 Стодолищенский Л-610, к-1466 Розовый ранний (50,0...54,6 %), к-1981 Немчиновский 846 (60,1 %) к-3390 Lup 155/80 к-2245 №119 (66,9...67,5 %).

**Выводы.** Наиболее высокими значениями водоудерживающей способности (60,1-67,5 %) характеризовались образцы к-1981 Немчиновский 846; к-3390 Lup 155/80; к-2245 № 119 с наибольшей площадью листа (9,7-12,9 см<sup>2</sup>).

В группе мелколистных образцов с площадью листа 6,8-8,8 см<sup>2</sup> показатель площади листа не оказывал определяющего влияния на водоудерживающую способность.

Полученные результаты позволяют предположить, что крупнолистные формы в условиях умеренной засухи могут конкурировать с мелколистными формами, что, однако, требует проверки с использованием дополнительных методов оценки засухоустойчивости.

#### Список используемой литературы

1. Graham P.H., Vance C.P. Legumes: importance and constraints to greater use // Plant Physiol. 2003. 131. P. 872–877.
2. Курлович Б.С., Репьев С.И., Щелко Л.Г. и др. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) /под ред. Б.С. Курловича, С.И. Репьева (Теоретические основы селекции растений. Т.III). СПб.: ВНИИР, 1995.
3. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Куренская О.Ю. и др. Сравнительная оценка засухоустойчивости сортов и сортообразцов кормового люпина // Аграрная наука. 2015. № 8. С. 10-11.
4. Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы. Брянск, Клинтцы: «Белый город», 2006.
5. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. и др. Практикум по физиологии растений, 3-е изд., перераб. и доп. М.: «Агропромиздат», 1990.
6. Боме Н.А., Ушакова Т.Ф., Моденова Е.А., Боме А.Я. Изучение зависимости водоудерживающей способности листьев *Triticum aestivum* L. от их линейных размеров и площади // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 4 (46). Часть 6. С.13-16.
7. Зарицкий А.В., Саяпина А.Г. Использование водоудерживающей способности листьев для оценки засухоустойчивости черной смородины // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 7 (93). С 39-42.

#### References

1. Graham P.H., Vance C.P. Legumes: importance and constraints to greater use // Plant Physiol. 2003. 131. P. 872–877.
2. Kurlovich B.S., Repev S.I., Shchelko L.G., i dr. Genofond i selektsiya zernovykh bobovykh kultur (lyupin, vika, soya, fasol) /pod red. B.S. Kurlovicha, S.I. Repeva. (Teoreticheskie osnovy selektsii rasteniy. T.III). SPb.: VNIIR, 1995.
3. Naumkin V.H., Naumkina L.A., Kurenskaya O.Yu. i dr. Sravnitel'naya otsenka zasukhoustoychivosti sortov i sortoobraztsov kormovogo lyupina // Agrarnaya nauka. 2015. №8. S. 10-11.
4. Kuptsov N.S., Takunov I.P. Lyupin: genetika, selektsiya, geterogennye posevy. Bryansk, Klintsy: «Belyy gorod», 2006.
5. Tretyakov N.N., Karnaukhova T.V., Panichkin L.A. i dr. Praktikum po fiziologii rasteniy, 3-e izd., pererab. i dop. M.: «Agropromizdat», 1990.
6. Bome N.A., Ushakova T.F., Modenova Ye.A., Bome A.Ya. Izuchenie zavisimosti vodouderzhivayushchey sposobnosti listev Triticum aestivum L. ot ikh lineynykh razmerov i ploshchadi // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2016. №4 (46). Chast 6. S.13-16.
7. Zaritskiy A.V., Sayapina A.G. Ispolzovanie vodouderzhivayushchey sposobnosti listev dlya otsenki zasukhoustoychivosti chernoy smorodiny // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 7 (93). S 39-42.

## ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ЗАДЕЛКИ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Мельцаев И.Г., ФБГНУ Ивановский НИИСХ

Известно, что гумус – устойчивый продукт разложения органического вещества и считается обязательным компонентом плодородной почвы. Для формирования гумусовых веществ важными условиями являются наличие в почве органического субстрата и разной почвенной фауны, том числе дождевых червей, грибов и бактерий. Процесс гумификации наиболее интенсивно протекает в двух случаях: при «обсемененности» почвы аэробными и анаэробными бактериями. Аэробный процесс протекает при достаточном содержании в пахотном слое свободного кислорода. Анаэробная минерализация субстрата происходит при отсутствии или минимальном его наличии в нижнем горизонте. Такие факторы жизнедеятельности для бактерий можно создать глубокой заправкой органического вещества ярусным плугом ПЯ-3-35 на 25-27 см, предварительно перемешав его в слое 6-8 см. Запаханное в нижний слой органическое удобрение минерализуется в основном анаэробными бактериями, а заделанные в последующем в верхний слой растительные остатки – аэробными микроорганизмами. При такой заделке торфянонавозного компоста происходит повышение плодородия нижней части пахотного слоя, который со временем становится плодороднее верхнего и среднего горизонтов. Формируется обратнотетерогенное по плодородию строение пахотного слоя. По глубокой заделке компоста не только повышается содержание гумуса в слое 20-30 см, но и улучшается углеродно-азотное соотношение. Это способствует улучшению азотного питания возделываемых сельскохозяйственных растений в течение всей их вегетации. Масса гумифицированного органического вещества по глубокой заправке компоста в 1,5-2 раза выше, чем по дисковой обработке на 15-17 см и обычной заделке на 20-22 см. Разные дозы заделанного торфянонавозного компоста ярусным плугом на 25-27 см способствовали не только повышению содержания гумуса в почве, но и улучшению соотношения углерода к азоту, благодаря этому улучшилось обеспеченность растений азотом в течение всей их вегетации. Это, в свою очередь, благоприятствовало получению более высокого урожая выращиваемых культур с единицы севооборотной площади.

**Ключевые слова:** плодородие почвы, обработка, минерализация органического вещества, коэффициент гумификации и накопления энергии, углеродно-азотное соотношение и урожай.

**Для цитирования:** Мельцаев И.Г. Влияние приемов заделки органического удобрения на плодородие почвы и ее продуктивность // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 31-35.

**Введение.** Гумус считается наиболее устойчивым продуктом разложения и является обязательным компонентом почвы. Разложение гумуса – один из факторов, обуславливающих устойчивость агросистем. Он считается ключевым блоком в почвенно-экологическом мониторинге, поскольку гумус почвы – это состояние его количественных и качественных характеристик, определяющий основные свойства почвы и ее режимы, трансформацию и миграцию поступающих в

процессе интенсификации земледелия токсичных веществ. Содержание и качественный состав гумуса в почве – показатель нестабильный и слабо поддается воздействию антропогенных факторов. При определении плодородия почв мало учитывать только содержание гумуса, необходимо также вести учет его качественного состояния.

Заметные изменения в показателях качества гумуса вызывает длительное и систематическое применение удобрений. При этом групповой со-

став гумуса существенно не изменяется. Отношение Сгк:Сфк несколько увеличивается при внесении навоза, но остается соответствующим типом гумуса, характерным зональному процессу его формирования. В то же время органические и минеральные удобрения изменяют фракционный состав гумуса, способствуют накоплению подвижных его форм и повышают их активность. В некоторых случаях этот процесс носит негативный характер. При длительном применении одного минерального удобрения происходит перераспределение фракционного состава гумуса – увеличиваются лабильные гумусовые вещества, но уменьшаются наиболее ценные образования, которые тесно связаны с кальцием [1].

Органическое вещество и его трансформация играют значительную роль в формировании почвы, ее важнейших свойств и признаков – различных форм буферности, санитарно-защитных функций и сорбционных свойств. Почва выступает регулятором распространения в ней живых организмов, выполняя функцию генерирования и сохранения биологического разнообразия.

Дерново-подзолистые почвы отличаются низкой «обсемененностью» почвенными микроорганизмами, невысоким плодородием и слабой устойчивостью к различным видам токсиантов. Все важнейшие почвенные процессы протекают при прямом или косвенном участии органического вещества. Уменьшение содержания гумуса ухудшает условия развития полезной микрофлоры, в том числе и «почвоочистительной», приводит к утрате запасов внутрипочвенной энергии, элементов минерального питания, к усилению процессов смыва, денудации и вымывания, что вызывает деградацию почвы. Гумус, обладая высокой сорбционной способностью, образует с токсикантами и тяжелыми металлами малоподвижные соединения и тем самым предотвращают поступление их в выращиваемую продукцию. Ухудшение состояния почвенного покрова создает условия для продуцирования почвенными микроорганизмами микотоксинов, что может привести к непредсказуемым экологическим последствиям. Из литературных источников известно, что органическое удобрение на 25-65 % превосходит минеральное по величине биоутилизации азота, это положительно влияет на процесс новообразования гумуса. Постоянное использование азота из органического в удобрения наряду

с улучшением азотного питания растений активизирует в почве процесс гумификации.

В.А. Черников [и др.], рассматривая процессы превращения органического вещества почвы в гумус с позиции термодинамики открытых систем, отмечают, что убыль свободной энергии в почвенной системе покрывается за счет притока отрицательной энергии, возникающей при разложении растительных остатков, поступающих в почву. При этом увеличение отрицательной энергии (негэнэргии) при возрастании количества поступающих растительных остатков в систему, будет ее переводить в новое состояние с более высоким энергетическим уровнем. Гумусовые соединения почвы стабильны до тех пор, пока имеют связь с окружающей средой. Поэтому необходим постоянный приток в почву свежего органического вещества в виде растительных остатков и органического удобрения для поддержания соответствующего уровня стабилизации гумусового состояния и структуры почвы [2].

Регулирование содержания органического вещества обеспечивается путем имитации степени открытости и закрытости системы: минимализацией или интенсификацией обработки почвы. Важное значение для повышения плодородия имеет севооборот, изменяя в нем соотношение культур, таким образом почву можно пополнять органическим веществом. Поэтому основной задачей земледелия является поддержание в почве определенного количества лабильных органических веществ, при которых обеспеченность почвенными питательными веществами была бы достаточной для получения планируемого урожая при существующей зональной системе земледелия.

С.С. Сдобников [3] писал, что технология глубокой послойной заправки навоза ярусным плугом оказывает сильное окультуривающее воздействие на тот слой, куда запахан навоз и подпочву. При этом сдерживается минерализация органического вещества и снижаются потери минеральных форм азота от вымывания из почвы. Благодаря этому, происходит накопление гумуса и улучшение агрохимических, агрофизических показателей плодородия почвы. Коэффициент гумификации возрастает с 13-16 % по традиционной вспашке ПН-4-35 на 20-22 см, до 36-37 % по плугу ПНЯ-4-40 на 25-27 см.

А.Н. Жуков, П.Д. Попов [4] пишут, что коэффициент гумификации органического веще-



ства зависит от механического состава почвы. Из 1 т подстилочного навоза при внесении в дерново-подзолистую суглинистую почву формируется 60 кг, супесчаную – 50 кг гумуса. При использовании торфонавозного компоста на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в соотношении (1:1) – содержание гумуса повысилось по отношению к исходному значению на 53,6 %, а навоза – на 36,8 %.

**Цель исследований.** Целью исследований было выявление влияния заделки ТНК на содержание гумусовых веществ в слоях почвы, на соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам, углеродно-азотное отношение, коэффициентов гумификации органического вещества и накопления энергии в растительной массе и урожая с севооборотной площади.

**Методика исследований.** Исследования проводились на дерново-подзолистой почве легкого гранулометрического состава в севообороте, коэффициент использования пашни – 1,3. В начале закладки опыта содержание гумуса в почве в среднем на исследуемых делянках было на уровне 1,68 %, подвижного фосфора – 135 мг/кг почвы, обменного калия – 125 мг/кг, поглощенных оснований 12,1 мг-экв/100 г почвы, насыщенность оснований 79 %, pH почвенного раствора – 5,9.

В опыте изучались три технологии заделки торфонавозного компоста: запашка ярусным плугом на 25-27 см, предварительно перемешав в слое 6-8 см тяжелой дисковой бороной, обычным плугом на 20-22 см и заделка дисковой БДТ-3 на 15-17 см. Контрольным вариантом служила делянка без внесения ТНК, а заделывались только пожнивно-корневые остатки, в среднем 4,5 т/га.

Агрометеорологические условия за время проведения опыта сложились по-разному: первые 4 года оказались с небольшим количеством осадков, следующие 2 года были относительно влажными, а последний – переувлажненным.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В нашем опыте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве по технологии обычной запашки 100 т/га торфонавозного компоста среднее значение содержания гумуса по отношению к исходной величине повысилось на 4,7 % в относительных величинах и на 0,08 % в абсолютных числах. Наибольшее накопление гумусового вещества на этой делянке отмечено на третий год проведения опыта. В этот год его содержание было на уровне 1,94 %, при исходном значении – 1,75 %. Необходимо обратить внимание на то, что приращение и снижение гумуса происходили относительно плавно (табл. 1).

**Таблица 1 – Содержание гумуса по технологиям заделки компоста в слое 0-30 см в дерново-подзолистой почве, %**

Вариант опыта	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	1-7
1	1,75	1,78	1,78	1,74	1,77	1,65	1,74	1,64	1,72
2	1,72	1,74	1,85	1,94	1,81	1,74	1,75	1,74	1,80
3	1,73	2,00	2,15	2,27	2,39	2,34	2,26	2,14	2,22
4	1,67	1,95	1,98	2,21	2,24	2,19	2,08	2,01	2,10
5	1,65	1,85	1,95	2,09	2,14	2,03	1,95	1,87	1,98
6	1,64	1,80	1,87	1,93	2,03	1,96	1,85	1,79	1,89
7	1,66	1,80	1,98	1,80	1,78	1,70	1,67	1,66	1,77

Примечание. 1. ПН-4-35 на 20 -22см 0 т/га. 2. ПН-4-35 на 20 -22см 100 т/га ТНК.

3. ПЯ-3-35 на 25-27 см 140 т/га. 4. ПЯ-3-35 на 25-27 см 100 т/га. 5. ПЯ-3-35 на 25-27 см 70 т/га.

6. ПЯ-3-35 на 25-27 см 60 т/га. 7 БДТ-3 на 16-17 см 100 т/га.

На варианте дисковой обработки на 15-17 см увеличение гумуса в среднем за ротацию севооборота составило 6,6 % (или 0,11 % абсолютных числах). На этом участке максимальное содержание гумуса пришлось на 2 год исследований и достигло значения 1,98 %, затем процесс пошел на затухание. Что касается контрольного вариан-

та, где не вносилось органическое удобрение, а использовались лишь только пожнивно-корневые остатки, к концу ротации севооборота выявлено уменьшение гумуса на 5 т/ га. Это свидетельствует о том, что в дерново-подзолистых почвах происходит деградация органического вещества из-за отсутствия его поступления.

Совершенно другую картину наблюдали по технологии глубокой заделки торфонавозного компоста. По глубоким заделкам наибольший прирост гумусовых соединений выявлено на 4 год опыта. В целом повышение гумуса за 7 лет исследований в первом случае составило 28,3 %, во втором – 25,6 %, в третьем – 20 %, а в

четвертом – 15,2 %.

Если рассматривать формирование гумусовых соединений по слоям, то мы увидим, что по обычной запашке на 20-22 см и дисковой заделке на 15-17 см наиболее плодородными оказались слои 0-10 и 10-20 см, хуже обстояло дело в нижнем горизонте (табл.2).

**Таблица 2 – Динамика содержания гумуса в дерново-подзолистой почве по разным дозам торфонавозного компоста и технологиям заделки, %**

Год опыта	Слой почвы, см	Варианты							
		1	2	3	4	5	6	7	1-7
Исходные значения	0-10	2,26	2,20	2,20	2,16	2,11	2,15	2,08	2,16
	10-20	2,13	2,10	2,08	2,06	1,98	2,05	2,09	2,07
	20-30	0,87	0,79	0,90	0,78	0,85	0,95	0,80	0,84
Первый	0-10	2,28	2,23	2,15	2,18	2,06	2,02	2,14	2,15
	10-20	2,15	2,10	2,19	2,08	2,09	2,04	2,17	2,12
	20-30	0,90	0,85	1,68	1,58	1,40	1,35	1,11	1,26
Второй	0-10	2,18	2,38	2,13	2,05	1,90	2,05	2,49	2,17
	10-20	2,22	2,29	2,40	2,21	2,20	2,07	2,40	2,26
	20-30	0,94	0,93	1,95	1,68	1,75	1,50	1,04	1,26
Третий	0-10	2,21	2,35	2,23	2,24	2,17	2,10	2,34	2,23
	10-20	2,15	2,45	2,46	2,42	2,27	2,09	2,20	2,29
	20-30	0,85	1,10	2,16	1,98	1,84	1,61	0,85	1,48
Четвертый	0-10	2,25	2,30	2,22	2,24	2,28	2,18	2,18	2,24
	10-20	2,05	2,15	2,53	2,28	2,25	2,19	2,14	2,23
	20-30	1,01	1,05	2,43	2,08	1,90	1,73	0,92	1,59
Пятый	0-10	2,10	2,16	2,10	2,14	2,16	2,10	2,04	2,11
	10-20	2,00	2,07	2,35	2,26	2,18	2,12	2,10	2,15
	20-30	0,85	1,00	2,57	2,18	1,80	1,67	0,96	1,83
Шестой	0-10	2,15	2,06	2,30	2,20	2,10	2,10	2,09	2,14
	10-20	2,05	2,10	2,17	2,12	2,12	2,08	1,96	2,09
	20-30	0,95	1,10	2,37	1,92	1,63	1,42	0,98	1,48
Седьмой	0-10	2,08	2,16	2,21	2,20	2,16	2,05	2,06	2,13
	10-20	1,94	2,10	2,08	2,07	2,07	1,96	2,00	2,03
	20-30	0,90	0,96	2,18	1,79	1,52	1,37	0,93	1,38
Среднее за 7 лет	0-10	2,18	2,23	2,19	2,18	2,12	2,09	1,90	2,13
	10-20	2,08	2,18	2,31	2,21	2,17	2,08	1,40	2,06
	20-30	0,91	0,99	2,19	1,89	1,69	1,52	0,70	1,41

Нижний же горизонт 20-30 см получился менее гумусированным. Причина этому – практическое отсутствие в нижнем профиле органического субстрата. Поэтому и формирование гумусовых соединений происходило не в таких масштабах, каким оно было на варианте глубокой запашки. При достаточном количестве органического вещества и процессах минерализации в анаэробных и аэробных условиях его трансформация протекала более интенсивно,

благодаря выделяемым при этом органическим кислотам. На варианте 140 т/га торфонавозного компоста его значение составило 2,39 %, 100 т/га – 2,24, 70 и 60 т/га соответственно 2,14 и 2,03 %, при исходных показателях – 1,73, 1,67, 1,65 и 1,64 %. В некоторые годы содержание гумуса в нижнем слое было даже выше, чем в верхнем и среднем слоях. Особенно это резко выражено на вариантах с дозами 140 и 100 т/га. В некоторые годы здесь отмечалось обратное-

терогенное строение пахотного слоя почвы.

Важным показателем минерализации органического удобрения считается коэффициент его гумификации. Как показали исследования, гумификация по разным дозам и приемам заделки существенно разнится.

В нашем опыте по технологии заделки торфонавозного компоста тяжелой дисковой бороной он составил 24 %, при применении обычного плуга – 30 %, по ярусной запашке он варьировал от 50 до 80 %. По мере увеличения дозы коэффициент гумификации возрастал. Это говорит о более интенсивной трансформации органического вещества в гумусовые соединения. Если по технологии неглубокой заделки торфонавозного компоста существенного окультуривания нижнего слоя 20-30 см не наблюдали, то глубокой ярусной запашке, наоборот, выявлено заметное повышение плодородия почвы. На всех исследуемых участках при использовании в технологии двухъярусного плуга нижний подпахотный слой имел в конце исследований более высокое содержание гумуса по сравнению с исходным показателем. Об этом свидетельствует отношение гуминовых кислот к фульвокислотам. На участках обычной запашки и дискования оно получилось 1,16 и 1,11, на делянках же глубокой запашки варьировало от 1,24 (60 т/га) до 1,44 (140 т/га). По дозам 100 и 70 т/га получили 1,37, минимальным это соотношение выявлено на контрольной делянке (0,86).

Что касается соотношения углерода к азоту, то здесь больших отклонений не отмечено. Наименьшим оказалось на 1 и 7 делянках – 10,1 и 10,9. При запашке обычным плугом получили 11,4 и примерно столько же выявили по заделке 60 т/га на 25-27 см ярусным плугом. По остальным дозам 70-100-140 т/га оно составило 11,6 и 11,9. Известно, что при минимальном соотношении углерода к азоту, последний интенсивнее используется растительным сообществом для производства органического вещества.

Как известно, плодородная почва с учетом других факторов обеспечивает получение большего количества продукции растениеводства. В зависимости от дозы внесения торфонавозного компоста и полученной продукции нами был сделан расчет накопленной солнечной энергии в произведенной растениеводческой продукции на единицу затраченной промышленной энергии в виде горюче-смазочных материалов.

Наибольшее накопление энергии за ротацию севооборота получено на контрольном варианте. При урожае 252 ц коэффициент накопления составил 14,2. Здесь следует отметить то, что на этом варианте ТНК не вносился, и поэтому затрат энергии на ГСМ не было, это и предопределило такой высокий коэффициент. Одинаковым он получился на вариантах запашки 100 т/га ПН-4-35 на 20-22 см и 140 т/га ярусным плугом на 25-27 см – 3,23, при урожаях 280 и 326 ц. По дозам 100 и 70 т/га по плугу ПЯ-3-35 при валовом сборе 300 и 293 ц оказались – 3,52 и 3,54. По заделке 60 т/га с урожаем 281 ц коэффициент составил 4,97, а по дисковой бороне эти значения были 3,33 и 280 ц.

**Выводы.** Многолетние исследования на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве дают нам основание сделать следующие выводы: по технологии глубокой ярусной запашки органического удобрения растения в течение всей их вегетации равномернее обеспечены элементами питания. По глубокой ярусной заделке компоста процесс минерализации в почве протекает в течение 6-7 лет, по дисковой и обычной заделкам не более 3 лет. На делянках глубокой запашки лучше углеродно-азотное соотношение, выше коэффициент гумификации и урожай культур, и тем самым больше накопленной солнечной энергии в полученной биомассе.

#### Список используемой литературы

1. Ганжара Н.Ф. Гумус, свойства почвы и урожай // Земледелие. № 12. 1989. С. 23-27.
2. Черников В.А и др. Агроэкология: учебник, под ред. В.А. Черникова. М.: «Колос», 2000
3. Сдобников С.С. Пахать или не пахать. Монография. М.: «Брукс», 1994.
4. Жуков А.И., Попов П.Д. Регулирование баланса гумуса в почве М.: «Росагропромиздат», 1988.

#### References

1. Ganzhara N.F. Gumus, svoystva pochvy i urozhay // Zemledelie. № 12. 1989. S. 23-27.
2. Chernikov V.A i dr. Agroekologiya: uchebnik, pod red. V.A. Chernikova. M.: «Kolos», 2000.
3. Sdobnikov S.S. Pakhat ili ne pakhat. Monograf. M.: «Bruks», 1994.
4. Zhukov A.I., Popov P.D. Regulirovanie balansa gumusa v pochve M.: «Rosagropromizdat», 1988

УДК 633.521: 631.527: 632.43

## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, ФУНГИЦИДОВ, ГЕРБИЦИДОВ И ИХ КОМПОЗИЦИЙ В ЛЬНОВОДСТВЕ

Алибеков М.Б., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Савоськина О.А., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Кудрявцев Н.А., Институт льна – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур»;

Зайцева Л.А., Институт льна – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур».

В 2014-2017 гг. на базе Всероссийского научно-исследовательского института льна в Торжокском районе Тверской области изучалось влияние на фитосанитарное состояние и урожай посевов льна новых регуляторов роста и их композиций с другими пестицидами (Авибиф С /150 мл/т/, а также Авибиф С в сниженной норме применения /75 мл/т/ в смеси с фунгицидом ТМТД /2 л/т/ - для предпосевной обработки семян; кроме того Авибиф П /150 мл/га/ в смеси с гербицидами Хармони /10 г/га/ + Кортес /5 г/га/ + Тарга Супер /1,5 л/га/ - для применения по вегетирующим растениям). Схемы опытов предусматривали контроли (без обработки), базовые варианты (с протравливанием семян и обработкой посевов стандартными /эталонными/ пестицидами), а также новые способы инкрустирования семян, опрыскивания посевов и их все возможные сочетания по моделям с перекрестными делянками полных факториальных экспериментов (КРИСС-КРОСС ПФЭ). Расположение делянок опытов – рандомизированное, повторность – четырехкратная. Установлено, что при обработке семян льна препарат Авибиф С позволяет уменьшать на 50 % норму применения протравителя ТМТД без снижения фитосанитарного эффекта против патогенных грибов (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Ozonium vinogradovi* Kudr.) и с его повышением против бактериальных болезней (*Bacillus macerans* Schard.). Прорастание семян было более дружным и полным при обработке их Авибифом С /150 мл/т/ и его половинной нормой применения совместно с ТМТД /2,0 л/т/ - в сравнении с контролем (без обработки семян) и стандартным вариантом (ТМТД /4,0 л/т/). При обработке посевов добавление к гербицидной смеси Авибифа П /150 мл/га/ ускорило рост растений, увеличило их выживаемость к периоду уборки. Применение Авибифа (С и П) способствовало формированию большей технической длины стебля, лучшей по качеству льносоломой. Оно обеспечило по отношению к стандартному варианту достоверное повышение урожайности льносоломой - на 25,5-25,9 ц/га, льносемян - на 3,0 ц/га. Стоимость дополнительной льнопродукции, полученной от применения Авибифа (С и П), как эффективных новых элементов технологии возделывания льна-долгунца, превосходила затраты на их реализацию в 11,19 раз.

**Ключевые слова:** лен, регулятор роста, фунгицид, гербицид, эффективность, сохранение урожая.

**Для цитирования:** Алибеков М.Б., Савоськина О.А., Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А. Возможности и проблемы применения регуляторов роста, фунгицидов, гербицидов и их композиций в льноводстве // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 36-42.

Получение стабильных урожаев сельскохозяйственных культур в современных условиях при воздействии участвовавших абиотических стрессов

является приоритетным направлением аграрной науки. Во многих странах мира использование регуляторов роста считается необходимым



приёмом, положительно влияющим на устойчивость культурных растений к болезням и другим стрессовым факторам. Кроме общих вопросов экологизации при возделывании льна, важно учитывать, что волокно и семена этой культуры используются как незаменимое сырьё для производства тканей и материалов, имеющих особые гигиенические, стратегические технологические свойства (в частности, перевязочных средств в медицине, ракетного, торпедного топлива, взрывчатых веществ в ВПК, лекарственных препаратов, масла пищевого и специального назначения). Эта продукция должна быть качественной и не должна содержать выше допустимого уровня остаточных количеств пестицидов [1, с. 4; 2, с. 23 Кудрявцев, Зайцева, 2014; 2016].

Повышение устойчивости культурных растений к болезням и другим стрессовым факторам достигается различными способами, важнейшими из которых являются оптимизация минерального питания, внедрение сортов, приспособленных к конкретным природным зонам и использование регуляторов роста растений (РРР) - антистрессовых соединений различной природы [5, с. 176; 6, с. 18; 7, с. 175 Рассохин, 2008; Шаповал и др., 2008; Ниловская, Осипова, 2009].

Стрессы, возникающие на отдельных этапах органогенеза, приводят к нарушению метаболических функций, генеративного развития, повреждению структур, и в результате, снижению продуктивности растений. Применение соединений, индуцирующих комплекс защитных реакций, нивелирует негативное воздействие неблагоприятных факторов и способствует сохранению урожая сельскохозяйственных культур [8, с.17; 9, с. 46 Чирков, 2009; Вихрева и др., 2011]. К таким соединениям относятся новые препараты серии Авибиф - полифункциональные полимеры, водорастворимые концентраты. Авибиф С, ВРК (150 г/л) предназначен для предпосевной обработки семян. Авибиф П, ВРК (150 г/л) - для опрыскивания посевов культурных растений. Считается, что базовый препарат Авибиф, ВРК (полидиаллилдиметиламмоний хлорид, 150 г/л) защищает сельскохозяйственные культуры от стрессовых ситуаций, например, смягчает гербицидный стресс. Он был зарегистрирован в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации» [10, с. 604 Гос. каталог /список/ пестицидов, 2014] и находил применение

при возделывании зерновых, зернобобовых культур, кукурузы, картофеля, сахарной свёклы и других культурных растений. Эффективность его применения обусловлена антибактериальным, фунгипротекторным и ростактивирующим действием, что положительно сказывается на продуктивности сельскохозяйственных культур и улучшении качества их урожая. Препарат совместим с пестицидами и минеральными удобрениями, быстро и полностью растворяется, обеспечивая качественное приготовление рабочего раствора [6, с. 19 Шаповал и др., 2014].

Таким образом, следует считать целесообразным испытание новых препаративных форм препарата Авибиф (А. С и А. П) и его смеси с другими пестицидами на льне-долгунце.

Цель данной работы - изучение влияния на фитосанитарное состояние и урожай льна-долгунца применения новых регуляторов роста и их композиций с другими пестицидами (Авибиф С /150 мл/т/, а также Авибиф С в сниженной норме применения /75 мл/т/ в смеси с фунгицидом ТМТД, ВСК (тирам, 400 г/л) /2 л/т/ - для предпосевной обработки семян; кроме того Авибиф П /150 мл/га/ в смеси с гербицидами Хармони, СТС (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) /10 г/га/ + Кортес, СП (хлорсульфурон, 750 г/кг) /5 г/га/ + Тарга Супер, КЭ (хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л) /1,5 л/га/ - для применения по вегетирующим растениям).

**Методы и условия НИР.** Для реализации данной цели полевой трехлетний эксперимент был проведен в 2014-2017 гг. на базе Всероссийского научно-исследовательского института льна в Торжокском районе Тверской области. Он предусматривал контроль (без обработки семян), стандартные варианты (с обработкой семян ТМТД /4 л/т/ и посевов - гербицидами без регулятора роста), а также представленные выше новые варианты обработки семян и посевов льна.

Методологию эксперимента предписывали методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом [11 ВНИИЛ, 1978], по регистрационным испытаниям пестицидов [12; 13; 14 ВИЗР, 2009; 2009 (2); 2013]. Постановка опыта и статистико-агрономическая оценка его результатов уточнялись в соответствии с методикой научной агрономии [15; 16 Кирюшин, 2004; 2005]. Учетная площадь каждой делянки полевого эксперимента 2014-2016 гг. - 25 м<sup>2</sup>. Расположение делянок - рандомизированное,



повторность – четырехкратная.

Почва на участках опыта – дерново-подзолистая, легкосуглинистая, среднекислая, со средним содержанием подвижного фосфора и калия.

Агротехника возделывания льна-долгунца в полевом опыте была общепринятая для зоны. Предшественником льна в севообороте были многолетние травы. Основная обработка почвы: после уборки предшественника – лущение жнивьей и зяблевая вспашка. Весенняя обработка почвы складывалась из ранней и предпосевной культивации в 1 след с последующим боронованием в 2 следа перед посевом льна. Способ уборки и учета урожая культуры: ручное теребление льна (с вязкой в снопы) со всей учетной площади каждой делянки опыта, сушка снопов, поделяночный обмолот, очистка семян; сплошной учет урожая с пересчетом массы продукции после взвешивания на 100%-ную чистоту, 12%-ную влажность семян и 19%-ную влажность льносоломой.

Исследования проводили на сорте льна-долгунца «Ленок». Он выведен во ВНИИЛ методом гибридизации с последующим отбором на инфекционном фоне. Включен в Госреестр по Северо-Западному, Волго-Вятскому и Западно-Сибирскому регионам. Имеет следующие сортовые признаки: лист ланцетный, зеленый; лепесток голубой; пыльник синий; рыльце голубое; коробочка шаровидная, светло-желтая; семена коричневые; масса 1000 семян в среднем 4,8 г. Сорт среднеспелый, высокоурожайный по семенам и волокну, высоковолокнистый (содержание волокна в стебле до 32,4 %), считается устойчивым к ржавчине и фузариозу.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов 2014-2017 гг. были близкими к оптимальным для возделывания льна (ГТК /по Т.Г. Селянинову/ составлял 1,4-1,6).

Сроки применения изучаемых средств при обработке: семян – за неделю до посева (в начале мая каждого года); посевов – в фазу “елочки” льна (в июне 2014-2016 гг.). Способы применения: обработка (инкрустирование) семян растворами (суспензиями) препаратов Авибиф С и ТМТД /стандарт/; опрыскивание посевов в фазе “елочки” льна рабочими растворами композиций регулятора роста Авибиф П с гербицидами (Кортес /5 г/га/ + Хармони /10 г/га/ + Тарга Супер /1,5 л/га/); в контрольном варианте обработки посевов – опрыскивание теми же гербицидами без регулятора роста. Используемая аппаратура: ручной протравочный аппарат; ранцевый опрыскиватель “Рapid”. Расход рабочей жидкости: для обработки семян – 10 л/т; для обработки посевов – 200 л/га.

Из вредных объектов в процессе исследований проявились болезни льна: антракноз (возб. *Colletotrichum lini* Manns et Bolley), крапчатость /озонизм/ (в. *Ozonium vinogradovi* Kudr.), бактериоз (в. *Bacillus macerans* Schr.).

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате работы выяснилось, что общая заражённость болезнями семян после их обработки регулятором роста Авибиф С (0,15 л/га) снизилась более чем на 30 % (по сравнению с необработанным контролем). Смесь его половинной нормы расхода (0,075 л/га) с традиционным протравителем семян – ТМТД (в сниженной норме применения – 2 л/т) ещё более действенно снизила заражённость семян антракнозом и крапчатостью (в сумме дополнительно на 0,5 %).

При фитопатологических учётах в поле также выявлена высокая эффективность обработки семян льна биологическим индуктором фитосанитарной устойчивости Авибиф С и его смесью с ТМТД - против болезней льна-долгунца (табл. 1).

**Таблица 1 – Снижение распространенности антракноза, крапчатости, бактериоза всходов льна в связи с применением регулятора роста Авибиф С и фунгицида ТМТД (в среднем за 2014-2016 гг.)**

№ п/п	Вариант	Поражённость болезнями (%)			Сильно пораженные (%)
		Антракнозом	Бактериозом	Крапчатостью	
1.	Контроль (без обработки)	12,5	11,0	11,5	6,0
2.	ТМТД, ВСК (4,0 л/т) стандарт	0,5	2,0	0,5	0,0
3.	Авибиф С (0,15 л/т)	0,5	0,5	0,0	0,0
4.	Авибиф С (0,075 л/т) + ТМТД (2,0 л/т)	0,5	1,0	0,5	0,0
M ± (ошибка полевого учета, %)		5,3	3,4	3,4	1,4

При этом отмечено снижение распространённости антракноза, крапчатости и бактериоза всходов более чем на 10 %, при 100 % устранении сильной степени поражения растений болезнями.

Прорастание семян ускорялось на 2-3 суток в связи с их обработкой препаратом Авибиф С (0,15 л/т) и этим же препаратом в половинной норме применения (0,075 л/т) совместно с ТМТД (2 кг/т) в сравнении с контролем (без обработки семян) и стандартным вариантом (ТМТД (4 кг/т /без добавления Авибифа С/).

В эксперименте проявился выраженный рост-стимулирующий эффект применения нового препарата на льне-долгунце как в чистом виде, так и в сочетании с ТМТД. В условиях, когда полевая всхожесть в контрольном и стандартном варианте не превышала 35,5...42,9 %, при обработке Авибиф С и его смесью с ТМТД семян их полевая всхожесть составила 61,1...67,6 %. Это позволило получить в новых вариантах близкую к оптимальной густоту стеблестоя.

Опрыскивание вегетирующих растений льна препаратом Авибиф П в сочетании с обработкой семян регулятором роста Авибиф С оказало положительное влияние на сохранность стебле-

стоя льна к периоду уборки (83...100 % против 63...93,8 %, где регулятор роста в гербицидную смесь не добавляли).

Для льна – долгунца важным показателем является длина (высота) растения. При наблюдении за динамикой роста льна в высоту по фазам его роста и развития наблюдались различия по высоте растений в опытных вариантах. После химической обработки более высокие растения наблюдались в вариантах, где для предпосевной обработки семян льна применялся Авибиф С (в чистом виде или в смеси с ТМТД), а затем Авибиф П добавляли в гербицидную смесь. Это на 2-3 % повысило эффективность общей композиции против сорняков. К периоду уборки льна сформировался более высокий стеблестой льна в вариантах, где Авибиф П добавляли в композиционную смесь с гербицидами. Во всех вариантах с добавлением регулятора роста техническая длина растений льна была выше, чем в контроле и стандарте.

Применение нового препарата Авибиф С для предпосевной обработки семян (как в раздельном применении, так и в сочетании с ТМТД) обеспечило достоверное повышение урожайности льносоломой и льносемян (табл. 2).

**Таблица 2 – Влияние применения регуляторов роста растений (Авибиф С и Авибиф П), протравителя семян (ТМТД) и гербицидов на урожайность соломы и семян льна (в среднем за 2014-2016 гг.)**

№ п/п	Наименование варианта		Урожайность, ц/га	
	Обработка семян	Обработка посевов	Льносоломой	Льносемян
1	Контроль (без обработки)	Контроль (без РРР, гербициды / Хармони /10 г/га/ + Кортес /5 г/га/ + Тарга Супер /1,5 л/га/)	20,4	1,9
2	То же	Гербициды + Авибиф П (0,15 л/га)	33,5	3,1
3	Стандарт, ТМТД, ВСК (4 л/т)	Контроль (без РРР, гербициды)	31,0	3,2
4	То же	Гербициды + Авибиф П (0,15 л/га)	43,4	4,5
5	Авибиф С (0,15л/т)	Контроль (без РРР, гербициды)	48,9	5,4
6	То же	Гербициды + Авибиф П (0,15 л/га)	<b>56,5</b>	<b>6,2</b>
7	Авибиф С (0,075 л/т) + ТМТД (2,0 л/т)	Контроль (без РРР, гербициды)	48,4	5,3
8	То же	Гербициды + Авибиф П (0,15 л/га)	<b>56,9</b>	<b>6,2</b>
НСР <sub>05</sub>			1,271	0,291

На всех вариантах, где в гербицидную смесь добавляли Авибиф П (0,15 л/га), тоже повышалась урожайность соломы и семян. Наибольшие в опыте показатели урожайности льнопродукции получены при сочетании обработки семян Авибифом С (предпочтительнее в смеси с ТМТД при снижении норм расхода компонентов) и посевов – Авибифом П (совместно с гербицидами). Применение препарата Авибиф П оказало положительное влияние на качество льносоломы (повысило его на 1 сортономер).

Оценку эффективности применения препарата Авибиф С (в смеси с ТМТД при снижении норм расхода компонентов) и посевов – Авибифом П (совместно с гербицидами) в сравнении со стандартным вариантом (протравливание семян ТМТД в полной норме расхода и обработка посевов гербицидами без РРР) мы провели по результатам опыта 2014-2016 гг.

(табл. 3). Учитывали затраты на проведение защитных мероприятий и дополнительный урожай в стоимостной оценке в фактических ценах реализации, сложившихся на конец анализируемого периода. Цены на препараты следующие: 1 л препарата Авибиф (С и П) 1500 руб., 1 л ТМТД – 389,4 руб.

Стоимость обработки семян (препаратами Авибиф С (0,075 л/т) + ТМТД (2,0 л/т) и добавление Авибифа П (0,15 л/га) при опрыскивании посевов льна в новом варианте составляет 314,1 руб./га. Стандартное протравливание семян ТМТД (4,0 л/т) - 155,8 руб./га.

Коэффициент перевода соломы в тресту = 0,8. Цена реализации 1 тонны тресты № 2,00 – 7800; № 2,50 - 9360 рублей, 1 тонны семян - 15000 руб. Затраты на производство 1 тонны тресты - 476 рублей; 1 тонны семян - 3637 рубля (учтены затраты на уборочные работы).

**Таблица 3 – Экономическая эффективность применения Авибифа /Артафита/ (С и П), как нового элемента технологии возделывания льна-долгунца**

Показатель	Стандарт	Новый вариант
Урожайность льнотресты, ц/га	24,8	45,52
Урожайность льносемян, ц/га	3,2	6,2
Прибавка качества к стандарту, номер тресты	–	Повышение на 1 сортономер
Прибавка к стандарту, урожайности тресты	-	20,72
Семян	-	3,0
Стоимость дополнительной продукции, руб./га	–	29002,72
Доп. затраты (на пестициды и уборку, реализацию доп. продукции), руб./га	155,8	2391,47
Прибыль от доп. продукции, руб./га	–	<b>26767,05</b>
Окупаемость (на 1 руб. доп. затрат), раз	–	<b>11,19</b>

Стоимость дополнительной льнопродукции, полученной от применения препарата Артафит (С и П), как нового элемента технологии возделывания льна-долгунца, превосходила затраты на его реализацию в 11,19 раз.

**Заключение.** Таким образом, установлено, что при обработке семян льна новый препарат Авибиф С позволяет снижать на 50 % норму

применения протравителя ТМТД без снижения (и даже с эффектом повышения против бактериальных болезней) общего фитосанитарного эффекта.

Прорастание семян было более дружным и полным (в лабораторных и полевых условиях) при обработке их Авибифом С /150 мл/т/ и его половинной нормой применения совместно с

ТМТД /2,0 л/т/ – в сравнении с контролем (без обработки семян) и стандартным вариантом (ТМТД /4,0 л/т/).

При обработке посевов добавление в гербицидную смесь (Хармони /10 г/га/ + Кортес /5 г/га/ + Тарга Супер /1,5 л/га/) нового препарата Авибиф П /150 мл/га/ ускорило рост растений, увеличило их выживаемость к периоду уборки на 1,6-3,8 %. Применение Авибифа (С и П) способствовало формированию большей (на 6,6-10,6 %) технической длины стебля, лучшей по качеству льносоломой.

Инкрустирование семян Авибифом С (как в чистом виде, так и в сочетании с ТМТД) обеспечило по отношению к стандартному варианту, достоверное повышение урожайности льносоломой на 36,0-36,6 %, льносемян на 39,6-40,7 %. Авибиф С в чистом виде (в полной норме применения – 150 мл/т) обеспечил наиболее высокие хозяйственно-экономические показатели и санитарно-гигиенические, экологические преимущества его использования по сравнению с половинной нормой применения (Авибифа С) в комбинации с ТМТД.

Добавление Авибифа П в гербицидную смесь повышало урожайность льносоломой на 13,5-39,1 % (при дополнительном повышении на 1 сортономер качества тресты), льносемян – на 12,9-38,9 %.

Стоимость дополнительной льнопродукции, полученной от применения Авибифа (С и П), как эффективного нового элемента технологии возделывания льна-долгунца, превосходила затраты на его реализацию в 11,19 раз.

#### Список используемой литературы

1. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А. Эффективные средства защиты льна и технологии их применения: методические рекомендации. Тверь: Твер. гос. ун-т. 2014. С. 4.
2. Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А. Усовершенствованные технологии в льноводстве. Тверь: Твер. гос. ун-т. 2016. С. 23.
3. Рассохин В.В. Действие регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы и микрофлору почвы // Агрохимия и экология. Н. Новгород. 2008. Т. 2. С.177.
4. Шаповал О.А. и др. Регуляторы роста растений. М. 2008. С. 64.

5. Ниловская Н.Т., Осипова Л.В. Приёмы управления продукционным процессом яровой пшеницы. М. 2009. С. 175.

6. Чирков С.В. Влияние приёмов использования регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пермь. 2009.

7. Вихрева В.А. и др. Применение антистрессовых препаратов при гербицидной обработке в посевах ярового ячменя //Агрохимия. 2011. № 5. С.46.

8. Государственный каталог /список/ пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». № 4. 2014. С. 604.

9. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. Торжок: ВНИИЛ, 1978.

10. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР, 2009. С.152-163.

11. Методические указания по испытанию фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб. ВИЗР 2009. С. 159-173.

12.. Методические указания по испытанию гербицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ВИЗР, 2013.

13. Кирюшин Б.Д. Введение в опытное дело и статистическую оценку // Методика научной агрономии. Часть 1. М.: МСХА, 2004.

14. Кирюшин Б.Д. Постановка опытов и статистико-агрономическая оценка их результатов. Методика научной агрономии. Часть 2. М.: МСХА, 2005.

#### References

1. Kudryavtsev N.A., Zaytseva L.A. Effektivnye sredstva zashchity lna i tekhnologii ikh primeneniya: metodicheskie rekomendatsii. Tver: Tver. gos. un-t. 2014. S. 4.
2. Kudryavtsev N.A., Zaytseva L.A. Usovershenstvovannye tekhnologii v lnovodstve. Tver: Tver. gos. un-t. 2016. S. 23.
3. Rassokhin V.V. Deystvie regulyatorov rosta na urozhaynost yarovoy pshenitsy i mikrofloru pochvy // Agrokhiimiya i ekologiya. N.Novgorod. 2008. T. 2. S.177.



4. Shapoval O.A. i dr. Regulatory rosta rasteniy. M. 2008. S. 64.
5. Nilovskaya N.T., Osipova L.V. Priemy upravleniya produktsionnym protsessom yarovoy pshenitsy. M. 2009. S. 175.
6. Chirkov S.V. Vliyanie priemov ispolzovaniya regulyatorov rosta na urozhaynost yarovoy pshenitsy: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Perm. 2009.
7. Vikhreva V.A. i dr. Primenenie antistressovykh preparatov pri gerbitsidnoy obrabotke v posevakh yarovogo yachmenya //Agrokimiya. 2011. № 5. S.46.
8. Gosudarstvennyy katalog /spisok/ pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii // Prilozhenie k zhurnalu «Zashchita i karantin rasteniy». № 4. 2014. S. 604.
9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov so lnom-dolguntsom. Torzhok: VNIIL,1978.
10. VIZR . Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam insektitsidov, akaritsidov, mollyuskotsidov i rodentitsidov v selskom khozyaystve. SPb.: VIZR, 2009. S.152-163.
11. VIZR. Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu fungitsidov v selskom khozyaystve. SPb. VIZR, 2009. S. 159-173.
12. VIZR . Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu gerbitsidov v selskom khozyaystve. SPb.: VIZR, 2013.
13. Kiryushin B.D. Vvedenie v opytное delo i statisticheskuyu otsenku // Metodika nauchnoy agronomii. Chast 1. M.:MSKhA, 2004.
14. Kiryushin B.D. Postanovka opytov i statistiko-agronomicheskaya otsenka ikh rezultatov. Metodika nauchnoy agronomii. Chast 2. M.: MSKhA, 2005.



**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ  
КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВЫПАИВАНИИ КОЛЛОИДНОГО СЕРЕБРА****Архипова Е.Н.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Алексеева С.А.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Корнева Г.В.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

В статье рассмотрено влияние коллоидного серебра на биохимические показатели крови и морфологию печени кур-несушек. Опыт проводили на курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый» с 27- до 50-недельного возраста. Для исследования были подобраны две группы (контрольная и опытная), по 8 голов в каждой. Начиная с 30-й недели жизни, птице выпаивали водный раствор коллоидного серебра 7 дней подряд с 7 – суточными перерывами в течение 3 месяцев. Кровь брали утром до кормления птицы из подкрыльцовой вены. Продуктивные качества кур-несушек исследовали в течение всего эксперимента. В 50-недельном возрасте проводили убой птицы и брали материал для гистологических исследований. Микрофотографирование осуществляли с помощью фотоаппарата Leica DMB. Цифровой материал подвергали статистической обработке в операционной программе «Microsoft Excel-2007». Оценку достоверности различий между показателями проводили с использованием параметрического критерия *t*-Стъюдента. Установлено, что препарат активизировал обменные процессы в организме, о чем свидетельствуют показатели общего белка, общего кальция и неорганического фосфора. В опытной группе яйценоскость в конце эксперимента превосходила контрольную на 4 %. Масса яиц в главный и заключительный периоды была также выше в опытной группе кур. В результате эксперимента выявлено положительное влияние раствора коллоидного серебра на морфологические и биохимические показатели крови и печени, что свидетельствует о хорошей переносимости препарата и возможности его использования в качестве антибактериального средства.

**Ключевые слова:** биохимические показатели крови, морфология печени, коллоидное серебро, куры-несушки.

**Для цитирования:** Архипова Е.Н., Алексеева С.А., Корнева Г.В. Биохимические показатели крови и морфология печени кур-несушек при выпаивании коллоидного серебра // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 43-48.

**Введение.** Птицеводство является одной из наиболее рентабельных и высокопродуктивных отраслей сельского хозяйства. Однако в промышленном птицеводстве остаётся много нерешённых проблем. Одна из них – болезни птицы бактериальной и вирусной этиологии.

На протяжении многих лет кормовые антибиотики доказывали свою зоотехническую и экономическую эффективность. Они позволяли успешно бороться со многими кишечными болезнями микробной этиологии, тем самым увеличивая прирост массы тела и сохранность поголовья. Однако несоблюдение доз и схем ведёт

к появлению антибиотикорезистентных штаммов. Накапливаясь в организме, а, следовательно, в мясе и яйце птиц антибиотики вызывают аллергизацию людей [1, с. 39-40]. В связи с этим еще в 1969 г. европейские организации здравоохранения настойчиво рекомендовали ограничить использование кормовых антибиотиков при выращивании животных и птиц. В 1999 г. ЕС ввел официальный запрет на применение с этой целью тиазина, спирамицина, виржиниамицина, цинкбацитрацина, карбадокса и олаквиндокса [2, с. 14-18].

В поисках альтернативы учеными разрабатывались и предлагались препараты нового поколения: фитобиотики, про- и пребиотики, симбиотики, а также подкислители [3, с. 97-99], [4, с. 3], [5, с. 3236-3240], [6, с. 136-139]. [7, с. 3]. В качестве такового можно рассматривать препараты на основе серебра [8, с. 23-26], [9, с. 53-55], [10, с. 6-7].

Серебросодержащие препараты оказывают противовоспалительное, бактериостатическое и бактерицидное действие, нормализуют моторную и секреторную функции органов пищеварения, уменьшают процессы гниения и брожения в кишечнике, обладают вяжущим действием, стимулируют секрецию печени, способствуют остановке мелких кровотечений [8, с. 23-26], [11, с. 224-226], [10, с. 6-7].

**Материал и методы.** Опыт проводился в ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА на курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый» с 27- до 50-недельного возраста. Для исследования были подобраны две группы (контрольная и опытная), по 8 голов в каждой.

Эксперимент проводился по методу пар-аналогов и включал в себя подготовительный (с 26- по 29-недельный возраст кур), главный, или опытный (с 30- по 42-недельный возраст), и заключительный (с 43- по 50-недельный) периоды. Температурно-влажностный режим и кормление полнорационными комбикормами были одинаковыми.

В главный период опытной группе кур выпаивали водный раствор коллоидного серебра 7 дней подряд с 7 – суточными перерывами в течение 3 месяцев. Поение осуществлялось через ниппельные поилки, подсоединенные к 2-литровым ёмкостям.

Серебросодержащий препарат представлял собой коллоидный раствор наночастиц серебра, находящихся во взвешенном состоянии в деминерализованной воде, без вкуса, бесцветный или слегка желтоватый (производитель – ООО «ИЗС», Россия).

Кровь для исследований брали утром до кормления птицы из подкрыльцовой вены 4 раза: один раз в подготовительный период (в 30-недельном возрасте), дважды в главный период (на 38-ой и 42-ой неделе) и в заключительный период (в 46-недельном возрасте). Определяли общий белок, общий кальций, неорганический фосфор, аланинаминотрансферазу (АЛТ) и ас-

партатаминотрансферазу (АСТ), используя биохимические анализаторы BioChemBA («НТИ», США) и BA-88A Semi-auto Chemistry analyzer («MINDRAY», Китай).

Для гистологического исследования брали кусочки печени от кур опытной и контрольной групп в 50-недельном возрасте. Отбор проб проводили сразу после вскрытия. Кусочки органов фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Зафиксированные образцы обезвоживали и уплотняли заливкой в парафин. Срезы толщиной 5 – 7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, изучали под микроскопом Leica DM1000. Микрофотографирование осуществляли с помощью цифрового фотоаппарата Leica DMB.

Цифровой материал подвергали статистической обработке в операционной программе «Microsoft Excel-2007». Оценку достоверности различий между показателями проводили с использованием параметрического критерия t-Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Результаты полученных исследований свидетельствуют, что изучаемый препарат оказал определённое влияние на обмен веществ подопытной птицы. Если в подготовительный период существенных различий между группами в изучаемых показателях не было, то при использовании препарата наблюдалось повышение обменных процессов в организме.

В 38-, 42- и 46-недельном возрасте при исследовании сыворотки крови отмечали в опытной группе повышение концентрации общего белка соответственно на 8,2 %, 9,6 % и 12,4 % ( $p \leq 0,05$ ), по сравнению с контролем.

Кальций и фосфор – два биологически активных элемента, выполняющих структурные, ферментативные и другие функции в организме. Уровень концентрации общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови дает возможность судить о фосфорно-кальциевом обмене у кур-несушек.

До применения препарата концентрация общего кальция в крови у 30-недельных кур-несушек обеих групп существенно не различалась. В 38, 42 и 46 недель его уровень в опытной группе был ниже, чем в контрольной соответственно на 2,8 %, 2,7 % и 9,6 %, но эти различия не были существенными и достоверными.

При исследовании концентрации неорганического фосфора отмечали, что в 38-недельном возрасте его уровень снизился в опытной группе на 25,6 %, а в 42-недельном – на 17,2 %, по сравнению с контрольной. К 46 недели его концентрация у подопытной птицы увеличилась на 19,2 %, по сравнению с контрольной, и находилась на верхней границе нормы.

Кальциево-фосфорное соотношение до эксперимента составляло в обеих группах 2,0:1,0. В 38-недельном возрасте оно было в контрольной и опытной группах соответственно 2,4:1,0 и 1,87: 1,0. К 42-м неделям отмечали его снижение: в подопытной группе – 1,88:1,0, а в контрольной – 1,6:1,0.

Полученные при исследовании сыворотки крови данные показатели в опытной группе кур-несушек можно объяснить более высокой продуктивностью птицы. Так, в подготовительный период количество снесённых яиц в обеих группах было практически одинаковое, в главный период интенсивность яйценоскости оказалась равной – 94,35 – 94,64 %. А в заключительный период данный показатель в опытной группе составил 94,2% против 90,2 % в контроле, т. е. превысил на 4,0 %.

Масса яиц в уравнительный период (в 30 – недельном возрасте) у кур составляла в контрольной группе –  $52,57 \pm 0,28$ , а в опытной –  $53,67 \pm 0,51$  г. В главный период (возраст 42 недели), соответственно,  $57,72 \pm 0,20$  и  $59,21 \pm 0,17$  г. В заключительный период (возраст 50 недель), соответственно,  $57,74 \pm 0,26$  и  $60,02 \pm 0,20$  г. Статистический анализ показал, что масса яиц в главный и заключительный периоды была достоверно выше ( $P \leq 0,01$  –  $P \leq 0,001$ ) в опытной группе кур. Такое увеличение произошло за счёт возрастания абсолютной массы составляющих компонентов яйца. Так, абсолютная масса белка в контрольной группе в уравнительный период составила  $33,33 \pm 1,25$  г, в главный –  $36,20 \pm 0,71$  г и в заключительный –  $34,36 \pm 1,23$  г, в опытной, соответственно,  $34,47 \pm 1,22$  г,  $36,93 \pm 0,26$  г и  $36,67 \pm 0,90$  г.

Печень является важным органом, которая участвует в процессе пищеварения, в обмене веществ, метаболизме углеводов и жиров, в защитных реакциях организма против чужеродных агентов. Основными маркерами

при оценке состояния печени служат аминотрансферазы (АСТ и АЛТ) в сыворотке крови.

В начале проведения эксперимента уровень АСТ и АЛТ у кур обеих групп находился в пределах физиологической нормы. В главный период у 38-недельной птицы концентрация АСТ в опыте была на 31,9 % ( $p \leq 0,05$ ) меньше, чем в контроле, у 42-недельных – на 15,9 % ( $p \leq 0,05$ ), а у 46 - недельных – на 8,5 %.

При изучении активности АЛТ в сыворотке крови отмечалась тенденция к незначительному повышению этого показателя у кур опытной группы. Уровень АЛТ в сыворотке крови у 38-недельных кур опытной группы через 3 месяца от начала применения коллоидного серебра был ниже по сравнению с аналогичным показателем кур контрольной группы соответственно на 14,9 %. Активность данного фермента увеличилась через 4 месяца от момента применения препарата на 7,1 %, а в заключительный период – на 4,9 %.

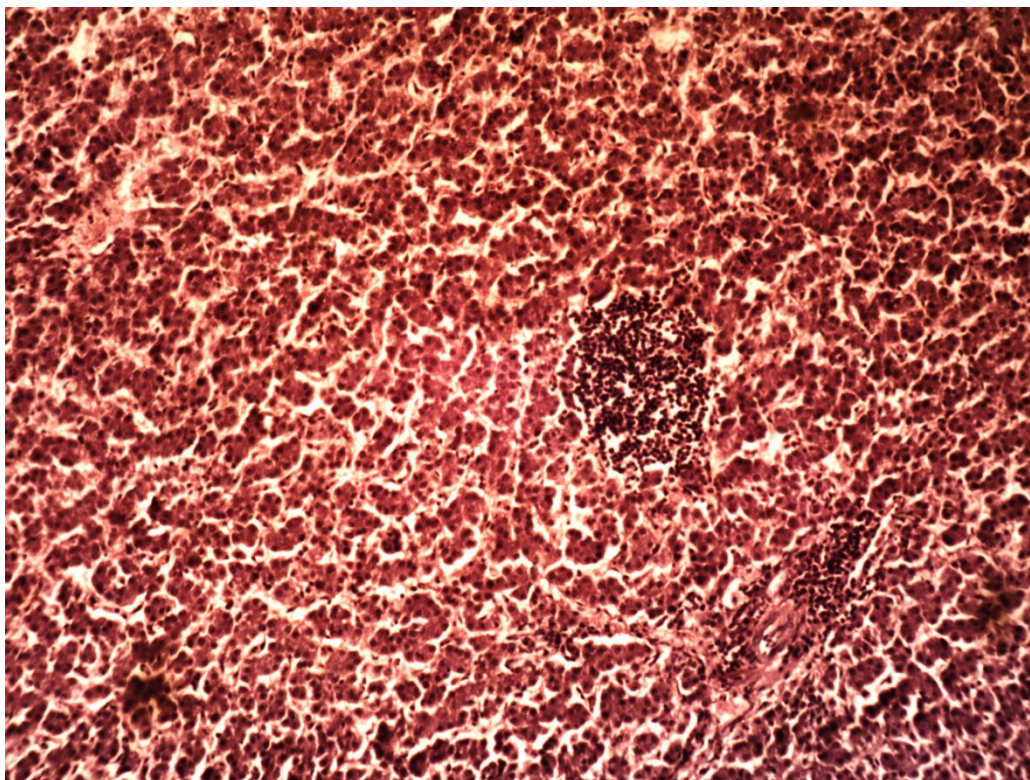
Увеличение в крови АСТ и АЛТ в опытной группе связано с повышением яйценоскости птицы, усилением реактивности организма птицы, поскольку белки сыворотки крови необходимы для синтеза структурных белков лимфоидных органов.

Для более объективной оценки динамики обменных процессов в организме подопытной птицы проведено гистологическое исследование печени. Отмечено, что у кур – несушек контрольной группы наблюдается пролиферация клеток соединительной ткани в интерстиции. У некоторых кур межбалочные капилляры заполнены кровью. Структура гепатоцитов не изменена (рис. 1).

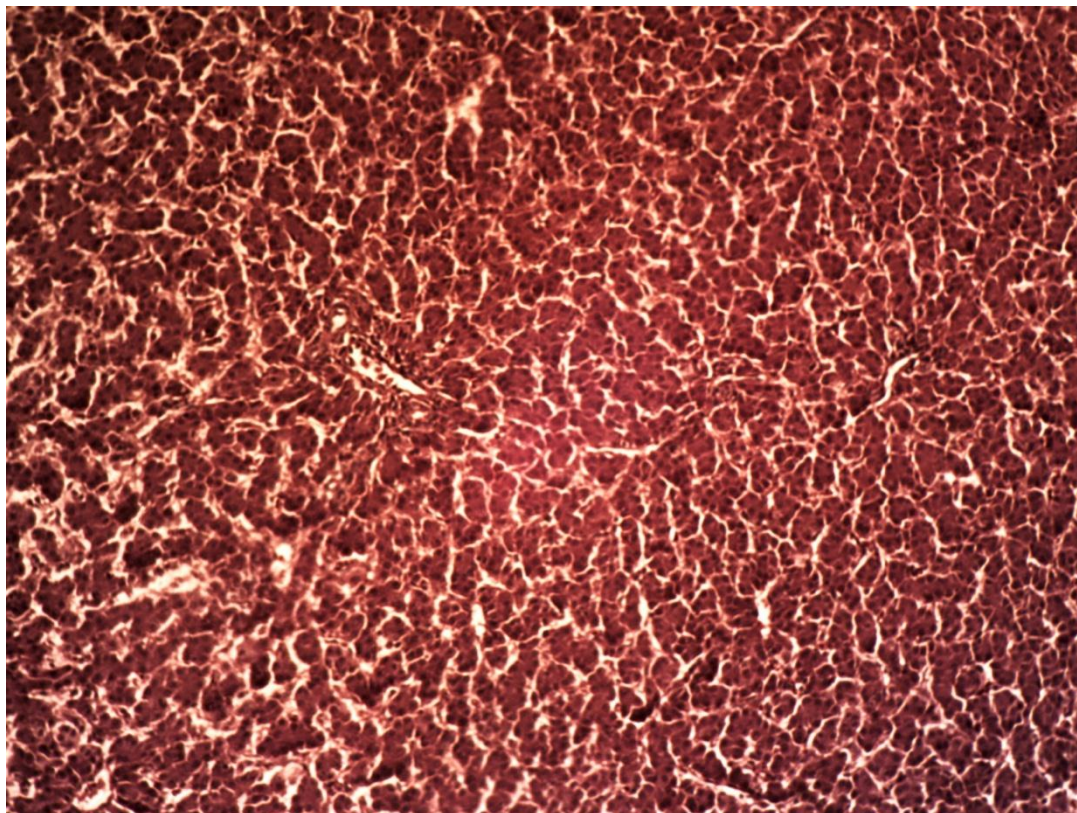
В опытной группе кур в интерстиции печени меньше выражена пролиферация клеток соединительной ткани. Цитоплазма однородная, розовая (рис.2).

Следовательно, гистологические данные подтверждают положительное влияние на организм кур-несушек. Объясняется это снижением токсической нагрузки на печень вследствие бактерицидного влияния коллоидного серебра на микробные клетки за счет инактивации ферментов, обеспечивающих дыхание, что приводит к их гибели..





**Рисунок 1 – Гистологический срез печени курочки контрольной группы.  
Об. x 10, ок. x 10. Окраска гематоксилином и эозином**



**Рисунок 2 – Гистологический срез печени курочки опытной группы.  
Об. x10, ок. x10. Окраска гематоксилином и эозином**



**Выводы.** Таким образом, выявлено положительное влияние раствора коллоидного серебра на морфологические и биохимические показатели крови и печени, что свидетельствует о хорошей переносимости препарата и возможности его использования в качестве антибактериального средства.

#### Список используемой литературы

1. Тухфатова Р.Ф., Бессарабова Е.В. Гематологические показатели кур при использовании препарата на основе серебра // Птица и птицепродукты. 2013. № 1. С. 39-40.

2. Похиленко В.Д., Перелыгин В.В., Садикова Г.Т., Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К. Эффективность бактерицина bacillus lentus при применении бройлерам // Ветеринария. 2014. № 1. С. 14-18.

3. Кишняйкина Е.А., Белова С.Н. Биотроникс СЕ форте, как альтернатива кормовым антибиотикам // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. 2009. № 3. С. 97-99.

4. Коссе А.Г. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании различных лактулозосодержащих добавок: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Персиановский, 2014.

5. Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Короткий В.П., Зенкин А.С., Марисов С.С. Разработка и промышленное применение отечественных фитобиотиков // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. Т. 14. С. 3236-3240.

6. Салаутин А.А., Терентьев А.А., Терентьева Е.Ю. Влияние жидкой кормовой добавки ВерСал Ликвид на показатели крови и живую массу цыплят-бройлеров // Иппология и ветеринария. 2016. № 2(20). С. 136-139.

7. Таринская Т.А. Продуктивность и качество цыплят-бройлеров при выпаивании подкислителей: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2016.

8. Новикова О.Б., Борисенкова А.Н., Адбрахимов Р.Р. Эффективность препаратов Клим при экспериментальном заражении цыплят-бройлеров патогенными микроорганизмами // РацВетИнформ. 2013. № 1. С.23-26.

9. Уша Б.В., Концевова А.А., Смирнов А.М., Светличкин В.В., Артемов А.В., Ярова О.А., Ярков С.П. Перспективность различных направлений нанобиотехнологии для ветеринарии // Ветеринария. 2012. № 2. С.53-55.

10. Благитко Е.М., Бурмистров В.А., Колесников А.П., Михайлов Ю.И., Родионов П.П. //

Серебро в медицине. Новосибирск, Наука-Центр, 2004. С. 6-7.

11. Алексеева С.А., Травин Н.В., Зинина Е.Н. Изменения в организме кур-несушек при применении коллоидного серебра //Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию заслуженного деятеля науки Российской Федерации Тельцова Леонида Петровича (12-13 октября 2012). Саранск, 2015. С.224-226.

#### References

1. Tukhfatova R.F., Bessarabova Ye.V. Gematologicheskie pokazateli kur pri ispolzovanii preparata na osnove serebra // Ptitsa i ptitseproduktu. 2013. № 1. S. 3-40.

2. Pokhilenko V.D., Perelygin V.V., Sadikova G.T., Spiridonov D.N., Zevakova V.K. Effektivnost bakteritsina bacillus lentus pri primenении broyleram // Veterinariya. 2014. №1. S. 14-18.

3. Kishnyaykina Ye.A., Belova S.N. Biotroniks SYe forte, kak alternativa kormovym antibiotikam// Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo selskokhozyaystvennogo instituta. 2009. № 3. S. 97-99.

4. Kosse A.G. Produktivnost tsyplyat-broylerov pri ispolzovanii razlichnykh laktulozosoderzhashchikh dobavok: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Persianovskiy, 2014.

5. Ryzhov V.A., Ryzhova Ye.S., Korotkiy V.P., Zenkin A.S., Marisov S.S. Razrabotka i promyshlennoe primeneniye otechestvennykh fitobiotikov // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal «Kontsept». 2015. T. 14. S. 3236-3240.

6. Salautin A.A., Terentev A.A., Terenteva Ye.Yu. Vliyanie zhidkoy kormovoy dobavki VerSal Likvid na pokazateli krovi i zhivuyu massu tsyplyat-broylerov // Ippologiya i veterinariya. 2016. № 2(20). S. 136-139.

7. Tarinskaya T.A. Produktivnost i kachestvo tsyplyat-broylerov pri vypaivanii podkisliteley: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Bryansk, 2016.

8. Novikova O.B., Borisenkova A.N., Adbrakhimov R.R. Effektivnost preparatov Klim pri eksperimentalnom zarazhenii tsyplyat – broylerov patogennymi mikroorganizmami // RatsVetInform. 2013. № 1. S.23-26.

9. Usha B.V., Kontsevova A.A., Smirnov A.M., Svetlichkin V.V., Artemov A.V., Yarova O.A., Yarkov S.P. Perspektivnost razlichnykh napravleniy nanobiotekhnologii dlya veterinarii // Veterinariya. 2012. № 2. S.53-55.



10. Blagitko Ye .M., Burmistrov V.A., Kolesnikov A.P., Mikhaylov Yu.I., Rodionov P.P. // Srebro v meditsine. Novosibirsk, Nauka-Tsentr, 2004. S. 6-7.

11. Alekseeva S.A., Travin N.V., Zinina Ye.N. Izmeneniya v organizme kur-nesushek pri primeneni kolloidnogo srebra // Mekhanizmy i za-

konomernosti individualnogo razvitiya cheloveka i zhivotnykh: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu zasluzhennomu deyatelya nauki Rossiyskoy Federatsii Teltsova Leonida Petrovicha (12-13 oktyabrya 2012). Saransk, 2015. S.224-226.

УДК 636.3.082

### РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА МНОГОПЛОДИЯ И СКОРОСПЕЛОСТИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Ходов В.И., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;

Абылкасымов Д., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА;

Сударев Н.П., ФГБНУ «ВНИИ племенного дела»;

Сударева Е.А. ФГБНУ «ВНИИ племенного дела».

Проведен анализ численности животных разных видов в хозяйствах Тверской области за 4 года. Поголовье крупного рогатого скота в регионе сократилось на 6 тысяч, коров – на 3 тысячи голов. Положительную динамику развития имеет свиноводство, поголовье свиней увеличилось в 2,3 раза. На конец 2017 года в регионе имелось 40,5 тыс. голов овец, больше половины поголовья в частном секторе, и почти все овцы были романовской породы. Анализ окотов за три года показал, что больше зимних окотов (36; 39; 35 %) и осенних (28; 31; 33 %), а меньше летних (16; 11; 10 %) при ежегодном увеличении количества овцематок. Оплодотворяемость овцематок 95-97 %, некоторые за один окот приносили 5 и 6 ягнят, сохранность в этих пометах около 50 %. На сохранность и жизнеспособность новорожденных ягнят влияет многочисленность паратипических факторов, среди которых важным является сезон рождения. Осенью и зимой произошло около 70 % ягнений. Сохранность ягнят до отбивки была низкой, у родившихся осенью и весной (82,7 и 84,4 %), высокой – летом и зимой (91,8 и 89,2 %). Низкое многоплодие отмечено у овец первого окота (210 %), а с возрастом маток их многоплодие увеличивается и у овцематок IV окота достигает 300 %. Максимальное многоплодие – 266 ягнят на 100 маток – имели овцы, живая масса которых находилась в пределах 46-50 кг. Живая масса новорожденных ярок была 2,1 кг и баранчиков 2,5 кг. Разница по живой массе ягнят по полу составила 0,4 кг. До годовалого возраста отход ярок составил 15,2 % и баранчиков 22,0 %. Более высоким он был в возрасте от 1 до 3 месяцев. Сохранность баранчиков была ниже, чем у ярок.

**Ключевые слова:** многоплодие, сезон, сохранность, пол, возраст, окот, прирост, живая масса.

**Для цитирования:** Ходов В.И., Абылкасымов Д., Сударев Н. П., Сударева Е. А. Реализация потенциала многоплодия и скороспелости овец романовской породы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 48-52.

**Введение.** Основой развития животноводства в первую очередь является наличие поголовья животных в регионе. После обвала в конце прошлого столетия всех отраслей АПК в РФ в целом маточное поголовье основных видов сельскохозяйственных животных сократилось в 2,5-3 раза. К сожалению, и в последующие годы в Тверской

области поголовье животных некоторых видов или сокращается, или стабилизируется, то есть не увеличивается (табл. 1). За последние 3 года (с 2015 по 2017 гг.) наличие крупного рогатого скота в регионе сократилось на 6 тысяч, в том числе коров на 3 тысячи голов. Численность коров мясного направления существенно не повысилась.

Таблица 1 – Поголовье животных разных видов в хозяйствах Тверской области (тыс. гол.)

Виды хозяйства*	Крупный рогатый скот		В т. ч. коровы		Кроме того, коровы мясные		Свиньи		Овцы	
	2015г	2018г	2015г	2018г	2015г	2018г	2015г	2018г	2015г	2018г
СХП	82,0	76,1	32,7	30,4	3,1	2,9	244,0	575,8	7,2	8,2
КФХ	7,8	9,6	2,7	3,2	0,3	0,47	1,2	2,7	7,4	8,0
ЛПХ	22,6	20,7	12,7	11,4	-	-	1,9	3,0	27,7	24,3
По области	112,4	106,5	48,1	45,0	3,4	3,8	248,0	581,5	42,3	40,5

\*СХП – сельскохозяйственные предприятия, КФХ – крестьянские и фермерские хозяйства, ЛПХ – личные подсобные хозяйства

Положительная динамика роста поголовья отмечается в свиноводстве. За рассматриваемые годы поголовье свиней увеличилось от 248,0 до 581,5 тыс. голов, или же в 2,3 раза. Существенное увеличение наблюдается в основном в крупных сельскохозяйственных предприятиях, в которых сосредоточено 99 % поголовья свиней.

В овцеводстве также существенных изменений не происходило – на начало 2018 года в регионе имеется 40,5 тыс. голов овец, из них

больше половины поголовья находятся в частном секторе (табл. 2). В хозяйствах области за анализируемый период численность овец снизилась с 99,5 в 1995 г. до 40,5 тыс. голов на 1.01.2018 г. Такая тенденция оказала негативное влияние на объемы производства продукции овцеводства, в первую очередь баранины [2, с. 29-31]. Однако в последние годы увеличение поголовья овец отмечается в СХП и КФХ.

Таблица 2 – Поголовье овец в хозяйствах Тверской области (тыс. гол.)

Виды хозяйства	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.
СХП	19,9	2,1	2,5	3,2	7,2	8,2
ЛПХ	79,6	48,1	26,8	27,1	27,7	24,3
КФХ	-	2,0	2,8	7,7	7,4	8,0
Всего	99,5	52,2	32,1	38,0	42,3	40,5

Следует отметить, что по данным ежегодника ВНИИ племенного дела [6] в 1999 г. из 16 регионов ЦФО, Тверская область по поголовью овец занимала второе место после Воронежской (103 тыс. гол.), имея при этом 64 тыс. голов, тогда как в 2017 году она занимает одиннадцатое место, при поголовье 41 тыс. голов.

Из всех пород, разводимых на территории области, 99 % приходится на овец романовской породы. Овцы данной породы обладают выдающейся приспособленностью к разведению в различных природно-климатических условиях [1, с. 29-31, 8,9]. Ценными качествами овец романовской породы, в отличие от других пород, считаются полиэстричность, многоплодие, шубные качества, а также хорошие молочные и мясные показатели [4, с. 20-22]. Из вышеперечисленных качеств некоторые являются трудно

реализуемыми. Так, например, такой показатель, как многоплодие: чем выше количество приплода у матки, тем ниже сохранность ягнят в период их выращивания [7, с.10-12]. Практика показывает, что если овцематка принесла 2 ягненка или она полновозрастная матка – то 3 ягнят, она способна выкармливать их до отбивки (до 4 месяцев), не снижая среднесуточный прирост молодняка, при условии оптимального сбалансированного кормления и индивидуального содержания маток и ягнят [8]. Если у овцематки больше 2-х ягнят, особенно при первом окоте, отмечается отставание ягнят в росте и резкое снижение их среднесуточных приростов, кроме того, наблюдается снижение сохранности молодняка [3 с. 7-12].

Полновозрастные овцематки романовской породы способны выкармливать 3-4 ягнят

только до 2 недель, затем необходимо подкармливать ягнят до 3-4-месячного возраста в зависимости от степени развития молодняка. В этот период у овцеводов начинаются проблемы, т.к. наблюдаются отходы ягнят и снижается их сохранность [4, с. 20-22].

Как известно, романовские овцы полиэстричны, но на их плодотворную случку влияют многочисленные факторы среды. Анализ окотов овцематок романовской породы (за исключением маток первого окота) за три года (2013-2015 гг.) показал, что окоты в хозяйстве больше всего наблюдались зимой (36; 39; 35 %) и осенью (28; 31; 33 %), а меньше летом (16; 11; 10 %) при ежегодном увеличении количества овцематок. Оплодотворяемость случного контингента в хозяйстве составляет около 95-97 % [3, с. 7-12].

Главным достоинством романовской породы является её многоплодие. В условиях ООО АК «Рассвет» Тверской области [10, с. 11-14], где проводились наши исследования, немало случаев, когда некоторые овцематки за один окот приносили 5 и 6 ягнят. Однако сохранность в этих пометах низкая, около 50 % [9].

**Целью** настоящей работы является изучение влияния сезона окота, многоплодия сохранности и скороспелости овец романовской породы их возраста, интенсивности роста, живой массы для совершенствования имеющейся технологии выращивания ягнят и поиска новых способов, повышающих интенсивность роста и сохранность молодняка, полученного от многоплодной, уникальной в мире романовской породы овец.

**Результат.** В связи с этим при разведении романовской породы овец важную роль играет

такие показатели, как выход ягнят на 100 овцематок и сохранность молодняка. За анализируемые годы в хозяйстве количество окотившихся овцематок увеличивается за счет увеличения поголовья и уплотненных окотов. Так, если в 2013 г. окотилась 131 овцематка (не считая маток первого окота), то в 2015 году за счет собственного воспроизводства ягнята получены уже от 212 маток. Специалистам хозяйства удалось увеличить выход ягнят и одновременно повысить сохранность молодняка. За анализируемый период выход на 1 окотившуюся овцематку колебался в пределах 2,5 – 2,6 ягненка. К сожалению, не всех полученных ягнят удалось сохранить до отбивки от маток, особенно из гнезда 3-х и более.

На сохранность и жизнеспособность новорожденных ягнят влияют многочисленные паратипические факторы, среди которых немалую роль играет сезон рождения [1, 8].

В связи с этим нами были собраны и проанализированы материалы из первичного зоотехнического учета молодняка овец разных сезонов окота. Было учтено поголовье ягнят и их сохранность до отбивки. Наибольшее количество ягнят (70 %) за анализируемые годы было получено зимой и осенью. Низкая сохранность была в окотах осенью и весной (83 и 84 %), высокая в окотах летом и зимой – 92 и 89 %.

Одним из важных факторов, влияющих на многоплодие овцематок романовской породы, является их возраст (табл. 3) по количеству окотов. Более низкое (210 %) многоплодие отмечено у овец первого окота, а с возрастом маток (в окотах), их многоплодие увеличивается и у овцематок IV окота достигает 300 %.

**Таблица 3 – Многоплодие маток романовской породы в зависимости от их возраста (окота)**

Возраст в окотах	Обьягнилось маток, гол	Получено ягнят, гол		
		всего	на 100 маток	на 1 матку
I	41	86	210	2,10
II	85	216	254	2,54
III	78	211	270	2,70
IV	71	213	300	3,0
V и выше	28	81	290	2,90
В среднем	303	803	265	2,65

У маток V-го и выше окотов многоплодие, хотя и остается на достаточно высоком уровне (290 %), но уже ниже, чем у овец IV окота. В среднем по отаре выход на 100 маток составил

265 ягнят, в расчете на 1 овцематку 2,65 ягненка. Это высокий показатель, если сравнить данные, полученные в других хозяйствах и регионах. Следовательно, романовские овцы до 4 и

старше окота являются ценными в селекционном процессе на повышение многоплодия без снижения плодовитости.

Нами проанализировано многоплодие овцематок романовской породы с разной живой массой. Из представленных в таблице 4 данных видно, что максимальное многоплодие – 266 ягнят на 100 маток – имели овцы, живая масса которых находилась в пределах 46-50 кг. У маток, живая масса которых ниже или выше этих пределов, многоплодие было заметно ниже.

С целью изучения интенсивности роста и

сохранности молодняка овец было сформировано 2 группы ягнят в зависимости от пола, родившихся у полновозрастных маток в числе двоен и троен (табл. 5). Рост молодняка был изучен путем индивидуального взвешивания при рождении, в 1, 3, 6, 9 и 12-мес. возрасте. Также определен среднесуточный прирост живой массы и сохранность молодняка до их годовалого возраста.

Результаты исследований показали, что живая масса новорожденных ярочек и баранчиков составила, соответственно, 2,1 и 2,5 кг. Разница по живой массе ягнят по полу составила 0,4 кг.

**Таблица 4 – Многоплодие маток романовской породы с разной живой массой**

Показатели	Живая масса маток, кг				По стаду в среднем
	до 45	46-50	51-55	56 и выше	
Средняя живая масса маток, кг	43,7	47,8	53,4	57,5	50,6
Объягнилось маток, гол	17	38	21	9	85
Получено ягнят, гол	41	101	53	21	216
Многоплодие, %	241	266	252	233	254
На 1 овцематку, гол	2,41	2,66	2,52	2,33	2,54

**Таблица 5 – Живая масса и среднесуточный прирост молодняка овец романовской породы (♂n=66; ♀n=55)**

Возраст	Живая масса, кг		Средний прирост, г		Сохранность, %	
	ярочки	баранчики	ярочки	баранчики	ярочки	баранчики
При рождении	2,1	2,5	-	-	100	100
1 месяц	7,6	8,3	183	190	95,5	96,4
3 месяца	16,8	17,6	153	155	86,4	83,6
6 месяцев	23,9	26,2	118	143	86,4	80,0
9 месяцев	30,7	33,4	113	120	84,8	80,0
12 месяцев	34,3	37,3	60	65	-	78,2
В среднем	-	-	125	138	84,8	78,2

С возрастом ягнята двух полов отличались оптимальной интенсивностью роста, который в основном соответствовал среднепопуляционному уровню, однако интенсивность роста в разные периоды жизни была неодинаковой. Высокая интенсивность весового роста ягнят обоего пола отмечена в период от рождения до 3-месячного возраста, затем с возрастом идет постепенный спад показателей.

Сохранность молодняка овец романовской породы в существенной степени зависит от многоплодия, крупноплодности ягнят и молочности маток. Полученные нами данные показы-

вают, что до годовалого возраста отход ярочек и баранчиков составил 15,2 и 22,0 %, соответственно. Причем высокий падеж наблюдался в возрасте от рождения до 3 месяцев. Несмотря на крупноплодность баранчиков при рождении и последующие периоды жизни, их сохранность была ниже, чем у ярочек.

**Вывод.** Необходимо совершенствовать имеющиеся технологии выращивания ягнят, искать новые способы, повышающие интенсивность роста и сохранность молодняка, полученного от многоплодной, уникальной романовской породы овец.



## Список используемой литературы

1. Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Ходов В.И. Воспроизводительная способность овец и сохранность ягнят романовской породы в зависимости от сезона года // Животноводство Юга России. 2016. № 8. С. 29-31.
2. Абылкасымов Д., Ходов В.И., Сударев Н.П. Состояние и проблемы развития романовской породы овец в Тверской области // Зоотехния. 2017. № 1. С.29-31.
3. Васильева Н.А., Механикова М.В., Механиков А.А. Продуктивность овец романовской породы при разных сезонах ягнения в условиях фермерского хозяйства // Молочно-хозяйственный вестник. 2014. № 2. С. 7-12.
4. Гогаев О.К., Кесаев Х.Е., Демурова А.Р. Рост молодняка овец романовской породы в условиях предгорной зоны Северного Кавказа // Эффективное животноводство. 2016. № 4(125). С. 20-22.
5. Григорян Л.Н., Хататаев С.А., Белов А.Е. Влияние сезона случки на воспроизводительные качества овец романовской породы // Зоотехния. 2017. № 2. С. 31-32.
6. Дунин И.М., Амерханов Х.А., Сафина Г.Ф., Хататаев С.А. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016). ВНИИ племенного дела, Минсельхоз РФ. Лесные Поляны, 2017.
7. Костылев М.Н., Барашева М.С. Актуальные вопросы сохранения овец романовской породы // Овцы, козы, шерстное дело. 2014. № 4. С.10-12.
8. Мугаев М.А. Продуктивные и биологические особенности молодняка овец романовской породы: автореф. дис. ... к. с.-х., наук. Лесные Поляны, 2013.
9. Сударев Н.П., Абрамян А.С., Абылкасымов Д. Романовская порода овец (Основы разведения в центральной России). Научно-практические рекомендации. Тверь: Изд-во «Тверская ГСХА», 2017.
10. Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Монжосова О.С. Становление и развитие сельскохозяйственного предприятия ООО «Агрокомплекс «Рассвет». // Проблемы животноводства и кормопроизводства в России: сб. науч. тр. Всеросс. научно-практич. конф. Тверь, 2015. С. 11-14.

## References

1. Abylkasymov D., Sudarev N.P., Khodov V.I. Vosproizvoditelnaya sposobnost ovets i sokhrannost yagnyat romanovskoy porody v zavisimosti ot sezona goda // Zhivotnovodstvo Yuga Rossii. 2016. № 8. S. 29-31.
2. Abylkasymov D., Khodov V.I., Sudarev N.P. Sostoyanie i problemy razvitiya romanovskoy porody ovets v Tverskoy oblasti // Zootekhnika. 2017. № 1. S.29-30.
3. Vasileva N.A., Mekhanikova M.V., Mekhanikov A.A. Produktivnost ovets romanovskoy porody pri raznykh sezonakh yagneniya v usloviyakh fermerskogo khozyaystva // Molochno-khozyaystvennyy vestnik. 2014. № 2. S. 7-12.
4. Gogaev O.K., Kesaev Kh.Ye., Demurova A.R. Rost molodnyaka ovets romanovskoy porody v usloviyakh predgornoy zony Severnogo Kavkaza // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2016. № 4(125). S. 20-22.
5. Grigoryan L.N., Khatataev S.A., Belov A.Ye. Vliyanie sezona sluchki na vosproizvoditelnye kachestva ovets romanovskoy porody // Zootekhnika. 2017. № 2. S. 31-32.
6. Dunin I.M., Amerkhanov Kh.A., Safina G.F., Khatataev S.A. Yezhegodnik po plemennoy rabote v ovtsevodstve i kozovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii (2016). VNII plemennogo dela, Minselkhoz RF. Lesnye Polyany, 2017.
7. Kostylev M.N., Barasheva M.S. Aktualnye voprosy sokhraneniya ovets romanovskoy porody // Ovtsy, kozy, sherstnoe delo. 2014. № 4. S.10-12.
8. Mugaev M.A. Produktivnye i biologicheskie osobennosti molodnyaka ovets romanovskoy porody: avtoref. vshy. ...k. s.-kh. nauk. Lesnye Polyany, 2013.
9. Sudarev N.P., Abramyan A.S., Abylkasymov D. Romanovskaya poroda ovets (Osnovy razvedeniya v tsentralnoy Rossii). Nauchno-prakticheskie rekomendatsii. Tver: Izd-vo «Tverskaya GSKhA», 2017.
10. Sudarev N.P., Abylkasymov D., Monzhosova O.S. Stanovlenie i razvitie selskokhozyaystvennogo predpriyatiya ООО «Agrokompleks «Rassvet». // Problemy zhivotnovodstva i kormoproizvodstva v Rossii: sb. nauch. tr. Vseross. nauchno-praktich. konf. Tver, 2015. S. 11-14.



## ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ С ПОМОЩЬЮ ЖЁСТКОГО ЭНДОСКОПА VISUAL EARPICK HD 3-IN-1 В ПРАКТИКЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА

Маннова М.С., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Якименко Н.Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
Клетикова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

Эндоскопическое исследование полых органов и полостей с помощью жёсткого эндоскопа Visual Earpick HD 3-in-1 в практике диагностики заболеваний у мелких домашних животных позволило выявить широкий спектр нарушений, недоступных при рутинном исследовании. Панорамное исследование полостей у домашней утки показало, что ротоглотка покрыта конусовидными сосочками высотой от 1 до 5 мм с тенденцией уменьшения высоты по мере приближения к нёбной щели; у курицы выявлены на задней поверхности ротоглотки множественные петехии, на слизистой оболочке левой щёчной области кровоизлияние диаметром 1 мм. Исследование слухового прохода у кота показало очаги гиперемии размером 1-3 мм, инъецированные кровеносные сосуды, нарушение целостности кожи, покрытой экссудатом молочного цвета с желтоватым оттенком полужидкой консистенции. Осмотр у суки левой ушной раковины показал наличие большого количества сухих и влажных корочек, пропитанных серозным экссудатом с неприятным запахом, множественные очаги гиперемии и отёк, правой – нарушение проходимости канала из-за частичной обтурации новообразованием; у кобеля выявлен отёк и гиперемия кожи в начальном и среднем отделе слухового прохода, наличие отделяемого бурого цвета со специфическим запахом и частичным закрытием слухового прохода вследствие застывания экссудата и образования корочек. Данный диагностический прием позволил диагностировать и дифференцировать заболевания у животных и птиц и применить оптимальную лечебную тактику.

**Ключевые слова:** эндоскоп, эндоскопическое исследование, диагностика, птицы, кошки, собаки.

**Для цитирования:** Маннова М.С., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В. Эндоскопическая диагностика у мелких домашних животных с помощью жёсткого эндоскопа Visual Earpick Hd 3-in-1 в практике ветеринарного врача // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 53-57.

**Введение.** В практике ветеринарных специалистов широко применяются такие методы инструментальной диагностики, как электрокардиография, холтеровское мониторирование, ультразвуковое исследование, эхокардиография, ультразвуковая доплерография, электроэнцефалография, магнитно-резонансная томография, радиоизотопные методы, рентгеновские и эндоскопические методы [2; 3].

Эндоскопическое исследование полых органов и полостей с использованием гибкого или жёсткого волоконно-оптического инструмента

– эндоскопа, снабженного осветительной и видео системой, относят к неинвазивным или малоинвазивным методам исследования. Эндоскоп дает возможность получать качественное изображение и позволяет врачу визуально диагностировать заболевания полых органов у животного. Многие эндоскопы снабжены устройством, позволяющим взять образцы тканей для дальнейшего исследования и электрическим зондом для разрушения патологической ткани. Эндоскопия в ветеринарной медицине применяется с целью диагностики заболеваний

дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной и репродуктивной систем, органов брюшной полости и полостей суставов, носовых и слуховых проходов [1; 5; 6, с. 397- 410].

Невозможность выявить небольшие по размеру новообразования, мягкотканые полипы и иные структуры с помощью стандартной рентгенографии, отсутствие объективной информации из-за их технических особенностей отоскопов (короткие) и анатомических особенностей строения слухового прохода у животных (изгиб под прямым углом) требуют внедрения в повседневную практику эндоскопических методов диагностики. В частности, для визуализации наружного слухового прохода, барабанной перепонки, среднего уха применяют отоскопию, для визуальной оценки структур и слизистой оболочки носовой полости – риноскопию. Эти методы позволяют обнаружить инородные тела, изменения слизистой оболочки носовых ходов, оценить состояние барабанной перепонки, отметить травмы кожи и состояние наружного слухового прохода в целом (отёк, гиперемия, язвы, эрозии, ссадины, опухолевые процессы, ауральные полипы, иные новообразования, эксудат, эктопаразиты) [1; 3; 6, с. 397- 410].

**Цель исследования.** Апробация жёсткого эндоскопа с целью диагностики и дифференциальной диагностики патологических изменений в полостях у мелких домашних животных и птиц.

**Материалы и методы исследования.** Исследование выполнено в 2018 году на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановской ГСХА.

Объектом для исследования послужили животные и птицы, содержащиеся в виварии, принадлежащем кафедре, предметом – ушные и носовые полости. Методы диагностики: клиническое и эндоскопическое исследование с помощью жёсткого эндоскопа Visual Earpick HD 3-in-1 (Китай). В результате клинического исследования отклонения в состоянии здоровья подопытных животных и птиц не выявлены. Исследования проводили без медикаментозной седации.

**Результаты и их обсуждение.** При проведении панорамного обзора преддверия носовой полости, исследовании пищеварительной системы и органов верхних дыхательных путей у домашней утки Башкирской породы (*Anas platyrhynchos domesticus*) установлено: нёбная занавеска отсутствует, слизистая оболочка ро-

тоглотки бледно-розового цвета, языка – розового цвета, поверхность влажная, наложения и повреждения отсутствуют. Форма языка правильная, подвижность не ограничена. Посередине ротоглотки выраженная узкая нёбная щель, покрытая сосочками, высота сосочков различна и составляет 1-5 мм, при этом ближе к нёбной щели высота сосочков уменьшается и становится минимальной. Сосочки на нёбной поверхности ротоглотки и языка правильной конусовидной формы беловатого цвета, без повреждений, расположены чёткими рядами (рис.1). При исследовании носовой полости визуализируются хрящевые раковины, где слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренной влажности, без наложений, целостность и проходимость сохранены, инородные тела отсутствуют (рис.1-4).

У курицы Китайской шёлковой породы (*Gallus gallus domesticus*) слизистая оболочка ротоглотки бледно-розового цвета с тёмно-серой пигментацией на боковых поверхностях, умеренной влажности, на задней поверхности ротоглотки обнаружены множественные точечные кровоизлияния (рис. 5). На слизистой оболочке в левой щёчной области установлено единичное кровоизлияние диаметром 1мм (рис. 6).

При исследовании обоих наружных слуховых проходов у кота (*Felis silvestris catus*) обнаружили, что кожа имеет бледно-розовый цвет, а также очаги гиперемии размером от 1 до 3 мм и инъецированные кровеносные сосуды на дорсальной поверхности. Хорошо визуализируется нарушение целостности кожи в виде линейной ссадины размером 5×1 мм (рис.7 и 8). Кожа покрыта выделениями молочного цвета с жёлтоватым оттенком полужидкой липкой консистенции.

Отоскопическое исследование жёстким эндоскопом у двух собак (*Canis in domum suam*) позволило выявить различные изменения в области наружных слуховых проходов.

При исследовании слухового прохода у суки породы Немецкая овчарка с хроническим (более двух лет) двусторонним отитом в анамнезе, в области внутренней поверхности основания ушной раковины слева выявлено большое количество сухих и влажных корочек серого и серо-жёлтого цвета, пропитанных серозным эксудатом с неприятным гнилостным запахом, а также множественные очаги гиперемии и отёка (рис. 9).



Рисунок 1 – Эндоскопическое исследование ротоглотки у утки. Слизистая оболочка

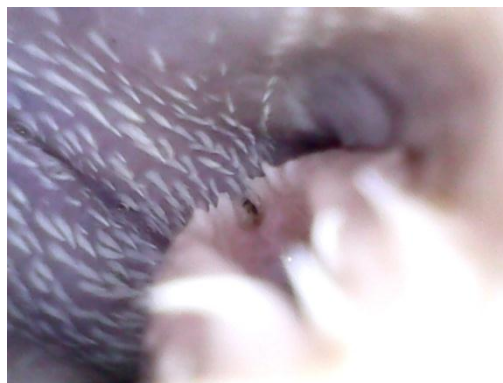


Рисунок 2 – Эндоскопическое исследование ротоглотки у утки. Сосочки на нёбной поверхности ротоглотки у утки

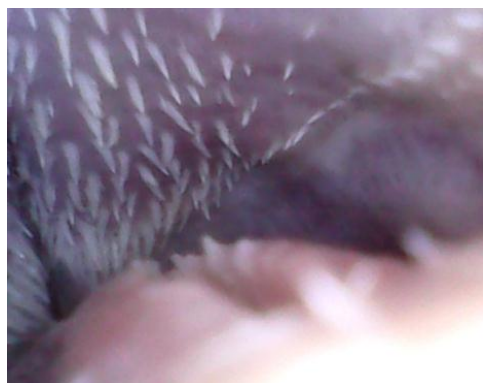


Рисунок 3 – Эндоскопическое исследование ротоглотки у утки. Сосочки на нёбной поверхности ротоглотки и языка

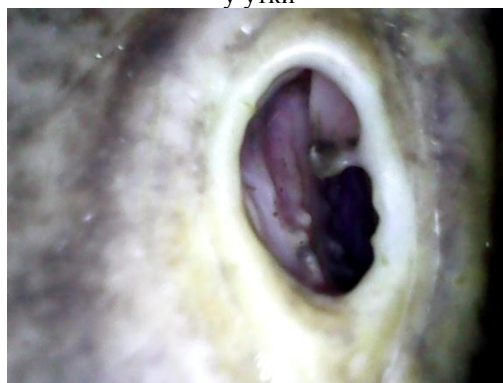


Рисунок 4 – Эндоскопическое исследование носовой полости у утки



Рисунок 5 – Эндоскопическое исследование ротоглотки у курицы. Множественные точечные кровоизлияния на слизистой оболочке



Рисунок 6 – Эндоскопическое исследование ротоглотки у курицы. Кровоизлияние на слизистой оболочке щёчной области слева



Рисунок 7 – Эндоскопическое исследование слухового прохода у кота породы Мейн-Кун



Рисунок 8 – Выраженное инъецирование кровеносными сосудами кожи слухового прохода у кота





Рисунок 9 – Эндоскопическое исследование левого слухового прохода у собаки. Серозные корочки, пропитанные серозным экссудатом

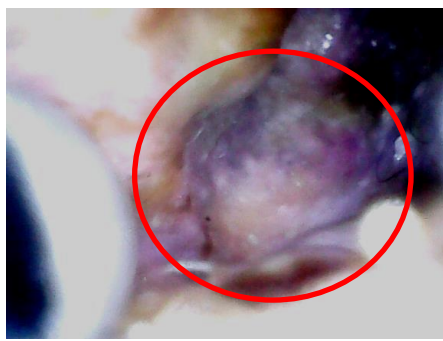


Рисунок 10 – Опухлеподобные изменения на коже в начальной части слухового прохода у собаки



Рисунок 11 – Серозный экссудат в слуховом проходе у собаки

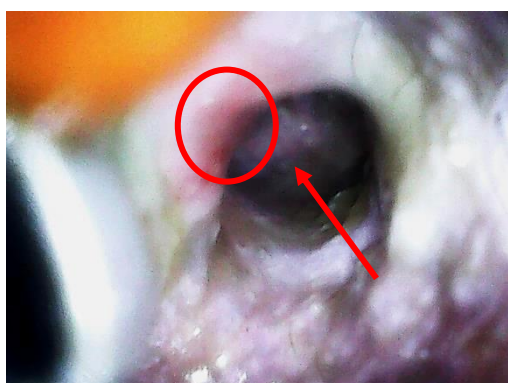


Рисунок 12 – Эндоскопическое исследование правого слухового прохода у собаки. Обтурация канала новообразованием (стрелка). Геморрагии на коже.

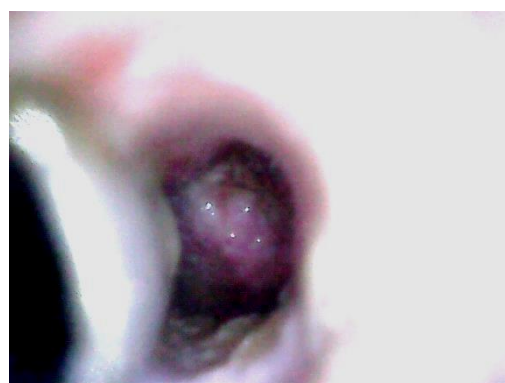


Рисунок 13 – Эндоскопическое исследование правого слухового прохода у собаки. Новообразование в слуховом проходе.



Рисунок 14 – Эндоскопическое исследование слухового прохода в области внутренней поверхности основания ушной раковины у собаки. Геморрагии на коже.



Рисунок 15 – Эндоскопическое исследование слухового прохода у собаки. Кожа слухового прохода покрыта корочками и обильным экссудатом.

В начальной части слухового прохода в области концевой вырезки (*incissura terminalis*) обнаружен неподвижный, выступающий над поверхностью участок (рис.10), багрово-синюшного цвета, плотной консистенции, поверхность бугристая, при контакте с эндоскопом – у собаки возник нестерпимый зуд. При более глубоком исследовании в слуховом проходе отмечен обильный экссудат желто-бурого цвета (рис.11), который затруд-

нял исследование и, как следствие, описание более глубоких структур слухового прохода. Кроме того, контакт эндоскопа с кожей слухового прохода с характерными признаками воспаления способствовал возникновению оборонительной реакции вследствие возникающей боли.

При исследовании правого слухового прохода у этой же собаки выявлено нарушение его проходимости вследствие частичной обтура-

ции новообразованием. Неподвижное новообразование размером около 10 мм в диаметре занимало практически весь просвет слухового прохода, имело неправильную форму и располагалось на медиальной поверхности в хрящевом отделе слухового прохода. Поверхность новообразования бугристая, неравномерно окрашенная (от бледного розово-серого до багрового с синюшным оттенком), при незначительном надавливании инструментом выделялись капли крови, что свидетельствовало о нарушении целостности (рис.12 и 13).

При исследовании слуховых проходов с обеих сторон у кобеля породы Немецкая овчарка выявлены отёк и гиперемия кожи как вначале – у основания ушной раковины, козелках, так и в среднем отделе слухового прохода (рис. 14). Отмечено обильное выделение экссудата бурого цвета и неприятного специфического запаха. При скоплении и застывании экссудата образовались влажные мягкие эластичные корочки, которые частично закрывали слуховой проход (рис.15). При контакте эндоскопа со структурами слухового прохода у кобеля возникал сильный зуд.

**Заключение.** Результаты эндоскопического исследования, полученные при помощи жёсткого эндоскопа Visual Earpick HD 3-in-1, позволили визуализацию слизистых оболочек ротоглотки и носовой полости у птиц, носовых и слуховых ходов у кота и собак, на основании чего были сделаны следующие выводы:

- у утки сосочки на нёбной поверхности ротоглотки и языка расположены рядами, форма их конусовидная, величина уменьшается от 5 до 1 мм по мере приближения к нёбной щели;
- у курицы китайской шёлковой породы выражена пигментация слизистых оболочек, характерная для породы, на задней поверхности ротоглотки выявлены петехии, на слизистой оболочке щёчной поверхности слева единичное кровоизлияние;
- у кота выявлены очаги гиперемии, инъекция сосудов, нарушение целостности кожи, выделение экссудата из слухового прохода, характерные для отита наружного уха;
- у суки обнаружены слева признаки хронического серозно-гнойного воспаления наружного слухового прохода, справа – частичная обтурация канала новообразованием размером около 10 мм;
- у кобеля с обеих сторон выявлены отек, гиперемия и выделение экссудата, характерные

для хронического двустороннего экссудативного отита.

#### Список используемой литературы

1. Власова Т.Е., Новикова К.О., Инжуватова М.В., Киреев А.В., Сапожников А.В., Эндоскопический метод диагностики отитов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 4-3. URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=16269> (дата обращения: 29.06.2018).
2. Коробов А.В. Новые инструменты, приборы и научно-технологические разработки в области клинической ветеринарной терапии профессора Коробова: учебное пособие. М.: Гринлайт, 2008.
3. Маннова М.С. Новообразования наружного слухового прохода у кошек: распространение, этиология, клиническая картина, диагностика и лечение. Иваново: ПресСто, 2012.
4. Путеводитель по диагностическим изображениям: Справочник практического врача. М.: Советский спорт, 2001.
5. Чернов А.В. Ветеринарная видеоэндоскопия кошек и собак. Чреспросветные исследования дыхательной системы, слухового прохода. Изд. 1-е. Москва, Курган, 2014.
6. Cole L.K. Otoscopic evaluation of the ear canal. Vet Clin North Anim Pract.2004 Mar; 34(2).

#### References

1. Vlasova T.Ye., Novikova K.O., Inzhuvatova M.V., Kireev A.V., Sapozhnikov A.V., Endoskopicheskiy metod diagnostiki otitov// Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik. 2016. № 4-3. / URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=16269> (data obrashcheniya: 29.06.2018).
2. Korobov A.V. Novye instrumenty, pribory i nauchno-tekhnologicheskie razrabotki v oblasti klinicheskoy veterinarnoy terapii professora Korobova: uchebnoe posobie. M.: Grinlayt, 2008.
3. Mannova M.S. Novoobrazovaniya naruzhnogo slukhovogo prokhoda u koshek: rasprostranenie, etiologiya, klinicheskaya kartina, diagnostika i lechenie. Ivanovo: PresSto, 2012.
4. Putevoditel po diagnosticheskim izobrazheniyam: Spravochnik prakticheskogo vracha. M.: Sovetskiy sport, 2001.
5. Chernov A.V. Veterinarnaya videoendoskopiya koshek i sobak. Chresprosvetnye issledovaniya dykhatelnoy sistemy, slukhovogo prokhoda. Izd. 1-e. Moskva, Kurgan, 2014.
6. Cole L.K. Otoscopic evaluation of the ear canal. Vet Clin North Anim Pract.2004 Mar; 34(2).



УДК 636.32/.38:636.03

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА РОССИИ**

**Балакирев Н. А.,** ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»;

**Фейзуллаев Ф. Р.,** ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»;

**Гончаров В. Д.,** Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова - филиал ФГБНУ ФНЦ «ВНИИЭСХ»;

**Селина М. В.,** ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»

Статья посвящена важной проблеме, анализу, состоянию отрасли овцеводства и восстановлению овцеводства в Российской Федерации. Овцеводство — это очень важная отрасль, которая в сложных природно-климатических условиях и национальных особенностях обеспечивает население России шерстью, меховыми, шубными и кожевенными овчинами, ценными продуктами питания бараниной и молоком. Отмечаются причины, приведшие к критическому состоянию отрасли. Среди причин, приведших к резкому сокращению поголовья овец в стране, ключевой является разрушение основного потребителя шерсти — легкой промышленности. Кроме того, в отечественной армии произошел отказ от использования наиболее ценных материалов для изготовления одежды — шерсти. Нельзя не отметить, что в последние годы шерсть уступила свою рыночную нишу хлопку и синтетике из-за их дешевизны и прихода моды на более легкую одежду. Тем не менее, шерсть — это самое дорогое из текстильных волокон, обладает уникальными свойствами. Как правило, она используется для изготовления одежды и трикотажа наивысшего качества. Поэтому мировое производство шерсти сохраняется на стабильном уровне. В России принята Программа развития овцеводства в соответствии с которой ведется работа по увеличению поголовья овец, производству мяса и шерсти, которая может быть реализована только при комплексном подходе: внимание к отрасли со стороны государства; создание современной материально-технической базы отрасли, внедрения в отрасль передовых технологий, техники, наличие кадрового и научного обеспечения, разумного завоза племенных животных из-за рубежа, организации полноценного кормления за счет производства отечественных комбикормов, белково-витаминных и минеральных добавок и премиксов.

**Ключевые слова:** овцеводство, продуктивность: шёрстная, мясная, воспроизводство поголовья

**Для цитирования:** Балакирев Н. А., Фейзуллаев Ф. Р., Гончаров В. Д., Селина М. В. Состояние и перспектива развития овцеводства России // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 58-63.

**Введение.** Овцеводство для Российской Федерации с ее обширной территорией и разнообразным климатом всегда имело важное народно-хозяйственное значение.

От овец получают разнообразные, необходимые для промышленности виды сырья: шерсть, смушки, меховые и шубные овчины и продукты питания для человека - мясо, молоко.

До 90-х годов XX столетия отрасль овцеводства во всех регионах Российской Федерации базировалась на производстве шерсти. Благодаря госзаказу доля ее в общей стоимости продукции

отрасли достигала 70-80 %. Один килограмм шерсти по стоимости был эквивалентен 20 кг баранины в живой массе, в то время как на мировом рынке соотношение цен на шерсть и баранину было не более 1:3, а к мясу ягнят-1:1. Для удовлетворения нужд легкой промышленности в дореформенные годы государством основное внимание уделялось развитию тонкорунного в основном мериносового овцеводства. Селекционеры в те годы обращали серьезное внимание на улучшение качества рун, повышение шерстной продукции и выхода чистого волокна. Создавались

новые более высокопродуктивные тонкорунные породы. В 70-80-е гг. прошлого века практически на всем поголовье племенных стад тонкорунных пород, независимо от направления продуктивности, проводилось крупномасштабное прилитие крови импортных баранов породы австралийский меринос. Научные исследования результатов такого скрещивания выявили два основных момента, а именно, в целом «австрализация» способствовала повышению настригов и положительно на благородстве рун, но вместе с тем отрицательно – на мясной продуктивности.

Государственный заказ на эти продукты в целом обеспечивал динамичное развитие отрасли овцеводства.

Этим же объясняется то, что в ведущих овцеводческих регионах, как в Великобритании, ЮАР, Австралии, Канаде, Новой Зеландии существует госмонополия на закупку шерстяного сырья. Более того, в этих странах осуществляется комплексное развитие овцеводства, и внутренний рынок защищен высокими пошлинами и квотами на импорт товаров овцеводства.

Отмена госзаказа на шерсть привела к снижению цен на шерсть и, как следствие, сокращению поголовья практически всех направлений продуктивности, но больше всех пострадало мериносовое тонкорунное овцеводство.

На смену натуральных, теплых, экологически теплых волокон пришли синтетические волокна. Такая же тенденция сегодня наблюдается и в меховой промышленности, идет спад производства и реализации готовой продукции из шкурок норки, лисицы, песца и других ценных видов клеточной и дикой пушнины. По данным Амерханова Х.А. и др. в условиях кризиса 90-х годов сельскохозяйственные предприятия перестали заниматься племенной работой и воспроизводством стада (на должном уровне) технологией ведения отрасли. И самое главное отрасль лишилась государственной поддержки, которая была в предыдущие годы.

В настоящее время ситуация в отрасли стабилизировалась, есть тенденция к ее развитию.

В 1990 году в Российской Федерации было 1785 сельскохозяйственных предприятий, специализирующихся на производстве овцеводческой продукции, в которых разводилось 58,2 млн овец. Годовое производство шерсти достигло 227 тыс. т, что в основном обеспечивало потребности народного хозяйства страны в этом виде сырья. От овцеводства меховая промышленность получала более 80 % перерабатываемого его сырья. Производство баранины со-

ставляло 878 тыс. т. [2, с. 7].

По данным ВНИИПлем и Национального союза овцеводов РФ с 1991 г. по 1999 г. произошел катастрофический спад поголовья овец и коз до 14,8 млн. Но благодаря принятым со стороны государства дотационным мерам падение численности было приостановлено и с 2000 г. поголовье мелкого рогатого скота стало ежегодно прибавляться.

Но, несмотря на количественный рост, объемы производства основных продуктов овцеводства остаются довольно низкими.

Баранина на сегодняшний день пользуется большим спросом при высоких ценах – до 500 рублей за 1 кг, которая несколько раз превышает стоимость невыттой шерсти. Но доля баранины в структуре всех видов мяса продолжает оставаться на довольно низком уровне, всего 3 %.

В соответствии с отраслевой целевой программой развития овцеводства на 2012-2020 гг. поставлена задача – довести производство баранины в стране до утвержденной рациональной нормы потребления 4,1 кг. Для сравнения в развитых овцеводческих странах на душу населения производится молодой баранины выше от российской нормы, например, в Новой Зеландии – около 20 кг, Австралии – 14-15 кг, в Великобритании – 6,0 кг.

В рекомендациях Института питания бывшей Академии медицинских наук, основанных на сбалансированном питании по основным элементам (калорийности, микроэлементам, витаминам), обосновано потребление в год на душу населения 82 кг, в том числе потребление говядины должно составлять около 24,6 кг, баранины – около 10 кг, свинины – около 8,6 кг и мяса птицы – около 38,8 кг [6, с.23].

В 2017 г. на душу населения было произведено 24 кг свинины, 33,6 кг мяса птицы, 11 кг говядины и 1,4 кг баранины (т.е. 30 % от рациональной нормы потребления).

В сложившейся ситуации, безусловно, отрасль нуждается в модернизации с целью повышения экономической эффективности ее развития. Для этого необходимы глубокие маркетинговые исследования и изучение общемировых тенденций в производстве мяса и шерсти. Предварительное изучение рынка показывает, что в общей стоимости овцеводческой продукции доля баранины составляет 80-90 %, а шерсти – всего 10-20 %, что отодвигает шерсть, как продукцию с первого места на второе, а мясо по своей значимости – на первое место [7, с. 26].

Еще П.Н. Кулешов писал: «...овца будет что-нибудь стоить, если в ней будут достигнуты, по

меньшей мере, две разновидности полезной продукции (мясо и шерсть)». Такие животные – залог успешного развития отрасли овцеводства в Российской Федерации.

Изменение социальной и экономической системы в стране требует новых и нестандартных подходов к проблемам пороодообразования и определениям продуктивных направлений в овцеводстве. Отсюда следует, что основные цели селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих и созданию новых пород должны быть нацелены на достижение прежде всего двойной продуктивности. Однако достижение данной цели у тонкорунных овец не решает всей проблемы рентабельности и конкурентоспособности.

Основные виды продуктивности, производимые породой, должны быть высококачественными, отвечающими в полной мере требованиям современного рынка.

**Результаты и обсуждение.** В 2011 г. была разработана и утверждена отраслевая целевая программа «Развитие овцеводства и козоводства в Российской Федерации на 2012-2014 гг. и на период до 2020 г.». Основная цель которой развитие овцеводства, возрождение социальной инфраструктуры на селе путем увеличения объема производства высококачественной баранины, шерсти, овчин, молока, обеспечивающих минимальные нормы потребления.

Целевые индикаторы и показатели Программы: увеличение поголовья овец и коз с 21,8 до 28 млн, в т. ч. маток с 13,3 до 16,8 млн при этом предусмотрено увеличение тонкорунных овец с 16,1 до 19,2 млн, полутонкорунных – с 0,4 до 0,8 млн., грубошерстных – с 2,0 до 4,0 млн.

Проблема сохранения и рационального использования генофонда в овцеводстве России – важная составная часть программы восстановления и развития отрасли.

Современный генофонд овец на территории России включает в себя 15 тонкорунных (66,4 %), 13 полутонкорунных (11 %), 2 полугрубошерстных (1%) и 12 грубошерстных (21,6 %) пород.

По данным Амерханова Х.А. в начале 19 века в России насчитывалось почти 100 млн овец, после развала СССР в России осталось только 12 млн овец. Учитывая потребность в столь важной продукции, поголовье овец быстро стало увеличиваться и достигло к концу 2017 г. до 24,5 млн голов. Этому способствовали принятие мер и реализация комплекса мер господдержки на федеральном уровне.

Мировой генофонд по данным ФАО насчитывает более 1300 пород и внутривидовых типов, каждая из пород создана благодаря длительному отбору многих поколений овцеводов.

В процессе реконструкции отечественного овцеводства с целью создания сырьевой базы для перерабатывающей промышленности на территории бывшего СССР использовалось в общей сложности более 60 пород и отродий овец, что дало возможность созданию новых высокопродуктивных тонкорунных и полутонкорунных пород [1, С.4].

Проблема сохранения и рационального использования породного генофонда в овцеводстве России – важная составная часть программы восстановления и развития этой отрасли.

В условиях регулируемого рынка восстановление овцеводства должно рассматриваться как необходимость более полного и рационального использования географических, кормовых и трудовых ресурсов для производства экологически чистой продукции. Планируется освоение пустынных, полупустынных, горных и высокогорных пастбищ для получения продукции за счет разведения местных грубошерстных и полугрубошерстных пород овец.

При этом будет обращено особое внимание на многоплодные породы, такие как романовская, имеретинская, восточно-фризская, генофонд которых может быть использован.

Огромная потребность России в шерсти (до 450 тыс. т) и необозримые пастбищные просторы всегда будут главными факторами выхода овцеводства как отрасли на достойный, экономически оправданный уровень его развития и уменьшения сырьевой зависимости России от международного рынка [5, с. 6].

На поддержку овцеводства в 2017 году было выделено из федерального бюджета 1 млрд 200 млн руб. из них на производство тонкой и полутонкой шерсти – 138 млн руб., которая востребована в настоящее время предприятиями легкой и текстильной промышленности.

Наиболее многочисленными породами являются среди тонкорунных овец – дагестанская горная (1256,7 тыс. гол.), грозненская (440,9 тыс. гол.), забайкальская (156,8 тыс. гол.), советский меринос (149,5 тыс. гол.), среди полутонкорунных – горноалтайская (83,0 тыс. гол.) и цигайская (42,0 тыс. гол.).

Средний настриг шерсти с одной головы в физическом весе в хозяйствах всех категорий составил 2,5 кг.

Более высокий настриг шерсти получают в Республике Калмыкия (3,0 кг), Забайкальском (3,2 кг), Ставропольском краях (3,2 кг), Ростовской области (2,9 кг).

Средний настриг чистой шерсти по баранам–производителям тонкорунных пород всех категорий хозяйств равняется 6,1 кг, племенных организаций, племенных заводов – 6,7 кг.

По маткам тонкорунных пород всех категорий хозяйств настриг чистой шерсти составил 2,4 кг, племенных хозяйств – 2,4 кг.

Лучшие показатели у маток тонкорунных пород маньчский меринос (3,3 кг), Ставропольской (3,0 кг).

Наиболее высокие показатели по настригу шерсти у баранов и маток селекционно-генетических центров пород: джалгинский меринос (8,6 и 3,8 кг соответственно) и маньчский меринос (8,5 и 3,2 кг).

Материалы бонитеровки показывают, что лучший качественный состав поголовья овец имеют породы:

- тонкорунные - джалгинский меринос (100 % животных отнесено к классам элита и первому), Волгоградская – 98 %, Кавказская – 96 %, маньчский меринос (100 %), Ставропольская (97 %).

- Полутонкорунные – Северокавказская мясо-шерстная (100 %), Куйбышевская (100 %), Западно-Сибирская мясная (100 %).

В 2017 г. производство мяса овец и коз в живой массе составило 478,8 тыс. т. Из них 70 % (335,5 тыс. т приходится на долю хозяйств населения 23 % (110,0 тыс. т) – КФК и 7 % (33,0 тыс. т) – сельхозорганизации. Среди федеральных округов лидерами являются ЮФО – 139,2 тыс. т, и СКФО – 134 тыс. т. Наименьшее количество мяса произведено в ДФО – 1,4 тыс. т и СЗФО – 6,3 тыс. т.

На начало 2018 г. численность овец и коз составила 24 млн 489,8 тыс. голов. Это на 352,1 тыс. голов меньше, чем год назад, в т.ч. хозяйства населения на 99 тыс.; крестьянские (фермерские) хозяйства – на 80,6 тыс.; сельхозорганизации – 172,5 тыс. голов (Егоров М.В., 2018) [3, С.13].

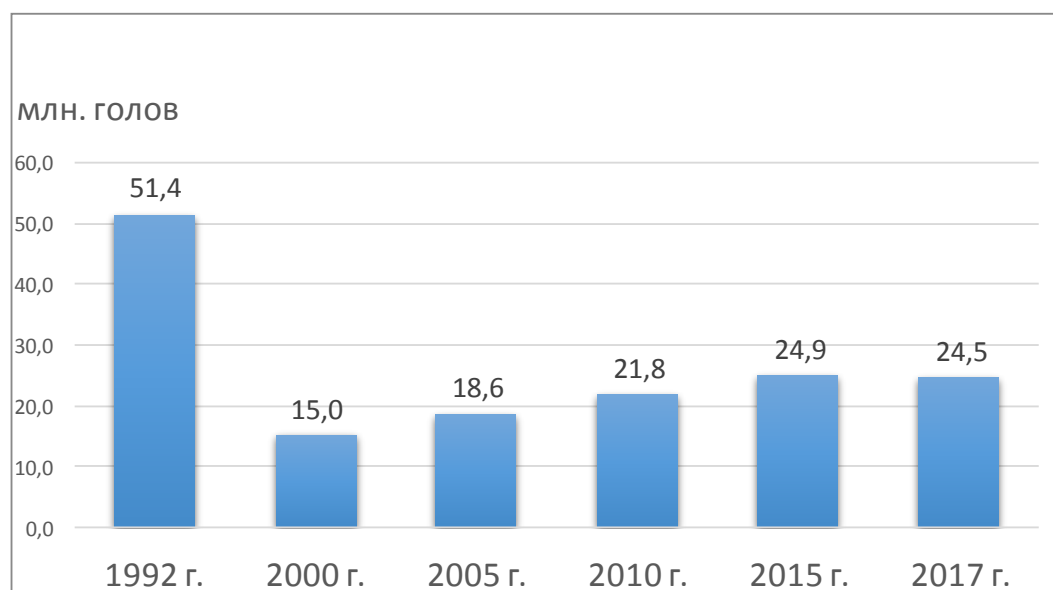


Рисунок 1 – Поголовье овец и коз на конец года в хозяйствах всех категорий, млн голов

Причем следует отметить, что численность поголовья овец и коз в первые годы реформ сократилась, но в последние годы отмечается тенденция роста (рис. 1).

Потребление в стране баранины и козлятины низкое на душу населения. Следовательно, нужно активно вести работу в области мясного овцеводства. По данным Егорова М.В., в настоящее время прорабатываются крупные инвестиционные проекты в области мясного овцеводства, предусматривающие строительство крупных промышленных комплексов без свободного выгула

животных [4, с. 9]. Данные проекты будут реализовываться при господдержке в виде субсидий на создание и модернизацию объектов АПК. Так, «Мираторг» инвестировал свыше 2,87 млрд руб. на строительство овцеводческого комплекса закрытого типа с круглогодичным стойловым содержанием высокопродуктивного поголовья овец мощностью 30000 голов овцематок.

Полная мощность предприятия позволит одновременно содержать 50000 голов овец и производить до 3,3 тыс. т в живой массе в год.



Для восстановления поголовья необходимо учитывать ряд факторов, которые будут способствовать этому процессу.

Овцы отличаются высокой хозяйственной скороспелостью. Эти животные по плодовитости стоят на третьем месте после свиней и кроликов. От десяти овец в течение 9-10 месяцев можно получить не меньше количества баранины, чем говядины в течение 16-18 месяцев от одной головы крупного рогатого скота [6, с. 23].

Интенсивное развитие свиноводства и птицеводства в последние годы основано в основном на использовании комбикормов. Причем следует отметить, что поголовье крупного рогатого скота на конец 2017 г. во всех категориях хозяйств составило 18,7 млн голов против 27,5 в 2000 г. В результате сокращается потребность в пастбищах. Поэтому овцеводство является средством, позволяющим рационально использовать освободившиеся пастбища.

**Выводы.** Таким образом, проведенные исследования показали, что для эффективной работы отрасли овцеводства необходимо активизировать работу по увеличению производства мяса и шерсти:

- расширить производство тонкой шерсти за счет увеличения численности овец;
- увеличить настриг шерсти, повысить ее качество на основе использования лучших пород отечественного и зарубежного генофонда;
- создать банки спермы выдающихся баранов-производителей отечественных и импортных пород;
- продолжить работу по созданию новых отечественных пород, особенно тонкорунных с тонкой шерстью и мясных пород;
- увеличить производство кроссбредной шерсти от полутонкорунных овец мясошерстного направления продуктивности;
- восстановить и развить производство по переработке шерсти, что позволит создать дополнительные рабочие места и выпускать продукцию с большей добавленной стоимостью;
- субсидировать покупку племенных овец, что позволит улучшить качественный состав поголовья и повысить эффективность отрасли.

Безусловно, актуальной задачей в овцеводстве является увеличение поголовья романовской и каракульских овец для обеспечения сырьем меховых производств и изделиями из них широких слоев населения.

Одна из глобальных задач – создание индустриальных комплексов с замкнутым циклом производства, от содержания животных до ко-

нечной переработки как основной продукции, так и овцеводческого сырья.

Все эти мероприятия могут быть реализованы при наличии кадрового и научного обеспечения, разумного завоза племенных животных из-за рубежа, создания современной материально-технической базы отрасли, внедрения в отрасль передовых технологий, техники, организации полноценного кормления за счет производства отечественных комбикормов, белково-витаминных и минеральных добавок и премиксов.

### Список используемой литературы

1. Амерханов Х.А. и др. Отраслевая целевая программа «Развитие овцеводства и козоводства в Российской Федерации на 2012-2014 гг. и на плановый период до 2020 г.». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011.
2. Амерханов Х.А., Трухачев В.И., Селионова М.И. Из истории российского овцеводства. Ставрополь: Изд. ИП Мокринский Н.С., 2017.
3. Егоров М.В. и др. Информационный бюллетень № 1 (15). Российская Федерация Некоммерческая организация «Национальный союз овцеводов». Ставрополь, 2018.
4. Егоров М.В. и др. овцеводство и козоводство Российской Федерации в цифрах. Российская Федерация Национальный союз овцеводов. Ставрополь: Изд. ВНИИПЛЕМ, 2018.
5. Трухачев В.И., Мороз В.А. Шерстование. Ставрополь: Ставропольский ГАУ «Агрис», 2012.
6. Дьяченко И.Л., Брюханова Г.А., Покровский С.А. Потенциальные возможности неиспользуемых земель и кормовых угодий в обеспечении продовольственной безопасности России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 6. С. 21-24.
7. Шайдулин И.Н. Фейзуллаев Ф.Р., Барсуков Ю.Г. Рынок баранины и пути насыщения его отечественной продукцией // Зоотехния. 2009. № 7. С. 25-27

### References

1. Amerkhanov Kh.A. i dr. Otraselevaya tselevaya programma «Razvitie ovtsevodstva i kozovodstva v Rossiyskoy Federatsii na 2012-2014 gg. i na planovyy period do 2020 g.». M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2011.
2. Amerkhanov Kh.A., Trukhachev V.I., Selionova M.I. Iz istorii rossiyskogo ovtsevodstva. Stavropol: Izd. IP Mokrinskiy N.S., 2017.
3. Yegorov M.V. i dr. Informatsionnyy byulleten № 1 (15). Rossiyskaya Federatsiya Nekommercheskaya organizatsiya «Natsionalnyy soyuz ovtsevodov». Stavropol, 2018.



4. Yegorov M.V. i dr. ovtsevodstvo i kozovodstvo Rossiyskoy Federatsii v tsifrax. Rossiyskaya Federatsiya Natsionalnyy soyuz ovtsevodov. Stavropol: Izd. VNIPLYeM, 2018.

5. Trukhachev V.I., Moroz V.A. Sherstovedenie. Stavropol: Stavropolskiy GAU «Agrus», 2012.

6. Dyachenko I.L., Bryukhanova G.A., Pokrovskiy S.A. Potentsialnye vozmozhnosti neispolzue-

mykh zemel i kormovykh ugodiy v obespechenii prodovolstvennoy bezopasnosti Rossii // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2015. № 6. S. 21-24.

7. Shaydulin I.N. Feyzullaev F.R., Barsukov Yu.G. Rynok baraniny i puti nasyshcheniya ego otechestvennoy produktsiey // Zootekhnika. 2009. № 7. S. 25-27.

УДК 338.439

## РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;

Юшкова Ю.А., ЦФ ФГБУ «Главрыбвод», г. Орел;

Буяров А.В., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной проблемы – повышению эффективности товарной аквакультуры. Цель исследования заключалась в изыскании внутренних резервов повышения эффективности товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) за счет расширения размерно-видового состава выращиваемых гидробионтов. Развитие товарной аквакультуры осуществляется с учетом достижений науки и передового опыта. Базовый вид прудовой поликультуры в Центральном федеральном округе – карп, добавочные – растительноядные (белый амур, толстолобик), карась, щука. Нарастить объемы производства возможно путем расширения размерно-видового разнообразия выращиваемых объектов аквакультуры и вселения в водоемы таких хищных рыб, как щука, сом, судак и добавочного вида – линя. Использование в практике аквакультуры результатов каждой законченной научной разработки по технологиям, их отдельным самостоятельным элементам увеличивает продуктивность систем выращивания в среднем на 5-10 %. Планируя производственную деятельность на любом предприятии, необходимо оптимизировать процесс производства и технологии выращивания рыбы с учетом научно-технических достижений рыбоводной науки, а также исходя из конкретных условий хозяйства. При планировании и ведении производственного процесса в прудовой аквакультуре, базируясь на традиционной поликультуре, необходимо подбирать размерно-весовой, возрастной и видовой состав гидробионтов с учетом максимального использования ресурсов самого водоема и обязательным планированием прироста за счет искусственных кормов при учете динамично изменяющегося потребительского спроса. Дальнейшее расширение видового состава аквакультуры для товарного выращивания будет определяться возможностями имеющейся производственной базы (пруды, садки, установки замкнутого водообеспечения) и потребностями внутреннего рынка.

**Ключевые слова:** аквакультура, товарное рыбоводство, карп, растительноядные виды рыб, судак, резервы повышения рыбопродуктивности, эффективность.

**Для цитирования:** Буяров В.С., Юшкова Ю.А., Буяров А.В. Резервы повышения эффективности товарной аквакультуры // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 63-69.

**Введение.** В современных условиях уменьшения объемов промысловой добычи рыбы и увеличения численности населения в целом мире насыщать потребительский рынок рыбной

продукцией возможно только за счёт аквакультуры (рыбоводства). Этот сектор аграрной экономики активно развивается во многих странах мира. К 2050 г. нужно будет обеспечить пищей

9,5 - 9,8 млрд жителей Земли, то есть увеличить ее производство на 60 % по сравнению с настоящим временем. Добиться этого возможно, применяя интенсивные (промышленные) формы ведения животноводства, птицеводства, рыбоводства. С учетом биологических особенностей рыб (высокие репродуктивные способности, быстрый рост, низкие кормовые затраты), природных и социально-экономических условий различных регионов России аквакультура, наряду с мясным птицеводством, является социально значимой отраслью, способной внести существенный вклад в обеспечение населения ценной и доступной пищевой продукцией [1, с. 2; 2, с. 30-32]. Продукция аквакультуры становится всё более востребованным товаром на мировом продовольственном рынке и существенным фактором продовольственной безопасности тех стран, в которых аквакультура достаточно развита. Аквакультуре предстоит сыграть огромную роль в развитии сельского хозяйства. К числу явных достоинств аквакультуры относится возможность организации производства рыбы в местах ее непосредственного потребления при этом в зависимости от спроса населения в широком ассортименте - от традиционных рыб (карп, карась, белый амур, толстолобик до деликатесных видов (осетровые, форель и др.). Аквакультура как технологический процесс может гарантировать прозрачность и контролируемость производства, что служит основой для повышения безопасности и экологичности. Однако отечественная аквакультура развивается недостаточно быстрыми темпами. Между тем, возможности для ее роста далеко не исчерпаны [3, с. 235; 4, с. 326-327; 5, с. 109 - 110].

**Цель исследования** заключалась в изыскании внутренних резервов повышения эффективности товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) за счет расширения размерно-видового состава выращиваемых гидробионтов.

**Методологической основой исследований** явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих проблемы аквакультуры (рыбоводства), пути повышения ее эффективности, современные технологии выращивания, кормления и разведения рыбы. В процессе исследований использовались общие методы научного познания: наблюдение, анализ, сравнение, обобщение; специальные науч-

ные методы: монографический, абстрактно-логический, экономико-статистический. Информационно-эмпирической базой исследования послужили данные Росстата и Орелстата, МСХ РФ, а также справочно-нормативные материалы, научно-методические рекомендации, периодические издания, информационный потенциал сети «Интернет».

**Результаты исследований.** Согласно рекомендациям Минздрава России по рациональным нормам потребления пищевых продуктов (2016 г.), россияне должны потреблять 22 кг рыбы и рыбопродуктов в год. Из них примерно 4 кг в рационе должно приходиться на долю пресноводной рыбы. В реальности в России, по данным Минсельхоза, среднедушевое потребление рыбы и рыбной продукции в 2017 г. составило 19,8 (+ 0,3 кг к уровню 2016 г.). Возросшему спросу на рыбу способствовало увеличение ее производства. Так, в 2017 г. объем производства продукции товарной аквакультуры составил 219,7 тыс. т, что на 7 % выше, чем в 2016 г. В том числе было выращено 186,5 тыс. т товарной рыбы. Прирост производства данной категории продукции составил 7,2 % относительно показателей 2016 г. Объемы производства посадочного материала также увеличились на 5,7 % по сравнению с 2016 г. и достигли 33,1 тыс. т. Следует отметить, что в структуре выращивания рыбы в России в настоящее время 65% приходится на карповые, 25 % – на лососевые, 11 % – на другие объекты аквакультуры.

Позитивные тенденции позволяют надеяться на выполнение индикаторов, заложенных в Отраслевой программе развития товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в РФ на 2015-2020 гг. Согласно названной программе, к 2020 г. в России должно производиться 315 тыс. т продукции аквакультуры.

В Центральном федеральном округе (ЦФО) в 2017 г. было произведено 25,9 тыс. т товарной рыбы, прирост производства по сравнению с 2016 г. составил 4,8 %. Производство товарной рыбы на 1 чел. в год составляет всего 0,66 кг. Таким образом, существует явное недопроизводство ценной пищевой продукции. Центральный федеральный округ, являясь наиболее населенным, располагает наименьшим рыбохозяйственным фондом озер и водохранилищ, в связи с чем, приоритетными направлениями развития аквакультуры являются прудовое ры-

боводство и индустриальная аквакультура. Основу производства продукции аквакультуры в ЦФО формирует прудовое рыбоводство на основе карповых рыб. Базовый вид прудовой поликультуры – карп, добавочные – растительноядные (белый амур, толстолобик), карась, щука. Значение прочих прудовых рыб (линь, сомы, судак, осетровые) незначительно. С 1976 г. на территории Орловской области действует Орловский осетровый завод ФГБУ «Центррыбовод». Цель его создания – искусственное воспроизводство наиболее ценных видов рыб для зарыбления естественных водоемов региона и в первую очередь р. Ока и ее притоков.

Организация производства в рыбоводных хозяйствах всех типов базируется на соблюдении рыбоводно-технологических нормативов выращивания объектов аквакультуры, разработанных ведущими отраслевыми научно-исследовательскими учреждениями страны за последние пятьдесят лет, а также на значительных научно-технических достижениях отечественной науки в области создания новых технологий, методов племенного дела, производства кормов и др. При этом в каждом типе водоемов применяют специальные методы ведения рыбного хозяйства. Еще в 60-80-е годы XX столетия в России сложились и достаточно успешно развивались три основных направления товарной аквакультуры: прудовое, индустриальное и пастбищное. Крупномасштабные исследования, всесторонне охватывающие все технологические процессы при прудовом выращивании рыбы, создали научно-практическую базу для перевода производства с экстенсивной на интенсивную основу, что позволило в значительной степени увеличить рыбопродуктивность водоемов различных категорий. Одно из крупнейших достижений рыбохозяйственной науки – это внедрение в практику рыбоводства поликультуры карпа и растительноядных рыб. Трудно назвать другой такой пример широкого внедрения новой технологии рыбоводства, обеспечивающий в короткие сроки столь существенный рыбоводный и экономический эффект при минимальных дополнительных затратах [1, с. 3; 6]. Разработанные нормы кормления при соответствующем уровне внесения минеральных и органических удобрений и проведении мелиорации при соблюдении норм посадки рыбы в поликультуре обеспечивали рыбопро-

дуктивность на уровне 0,8-2,5 т/га в зависимости от зоны рыбоводства.

Однако в последние годы в основном из-за резкого удорожания материальных ресурсов, электроэнергии и дефицита финансовых средств для закупки искусственных комбикормов предприятия резко сократили объемы выращивания рыбы, перешли преимущественно на экстенсивные методы работы. Рыбопродуктивность прудов упала ниже 1 т/га против 2,2 т/га в недавнем прошлом. Производственный потенциал прудов используется не более чем на четверть. В то же время, по оценкам специалистов, прудовая аквакультура является самой успешной и перспективной формой пресноводной аквакультуры в стране [7, с. 96].

В настоящее время перед прудовыми рыбоводными хозяйствами стоит стратегическая цель, которая заключается в изыскании резервов повышения выхода рыбоводной продукции без привлечения существенных средств. Для получения значимых результатов необходим комплексный подход, исходя из конкретных условий непосредственно самого водоема как среды обитания гидробионтов с учетом других ключевых факторов, влияющих на экономическую результативность производства.

Выращивание товарных прудовых рыб проводится в нагульных русловых прудах, которые располагаются на реках или ручьях со своей ихтиофауной, которая неизбежно попадает в водоем, где за короткий промежуток времени происходит формирование самовоспроизводящихся популяций. Такие виды рыб, как карась, плотва, окунь, ерш «процветают» в разнообразных экологических условиях благодаря ряду специфических адаптаций: высокой плодовитости и скороспелости, раннему нересту и короткому инкубационному периоду, неприхотливости к нерестовым субстратам, стайному образу жизни, использованию в качестве убежищ зарослей макрофитов. Степень использования естественной кормовой базы водоема вышеперечисленными видами может достигать значительных величин – 50-70 % и более, при показателях кормового коэффициента в пределах 14–24 единиц. Тогда как у ценных выращиваемых видов рыб эффективность использования корма на рост выше в несколько раз [8].

Нарастить объемы производства, как показали наши исследования, возможно путем расши-

рения размерно-видового разнообразия выращиваемых объектов аквакультуры и вселения в водоемы таких хищных рыб, как щука, сом, судак и добавочного вида – линя [9, с. 36-41; 10, с. 24-26].

С целью снижения пресса малоценных, тугорослых рыб в нагульных прудах в экосистему водоемов необходимо вводить ценных хищников, ограничивающих рост популяции сорных видов рыб, и тем самым обеспечивающих не только дополнительную рыбопродуктивность,

но и высвобождение как естественных, так и искусственных кормовых ресурсов, которые будут использованы на обеспечение прироста основного объекта выращивания – карпа (рис.1). В качестве биомелиоратора и одного из элементов поликультуры в нагульных прудах и при пастбищной аквакультуре может выступать судак. Затраты, связанные с покупкой и выращиванием судака, будут окупаться высокой ценой его реализации, которая имеет стабильную тенденцию к повышению.



**Рисунок 1 - Роль судака как биологического мелиоратора в биоценозах нагульных водоемов**

В таблице 1 приведен расчет получения дополнительного дохода от вселения хищного вида рыбы (судака) при выращивании карпа как основного вида рыбы для пруда площадью 10 га.

В случае водоемов большей площади применяется соответствующий повышающий коэффи-

циент. Снижение количества сорной рыбы высвобождает кормовые ресурсы водоемов и ведет к повышению рыбопродуктивности по основному выращиваемому виду рыбы – карпу в среднем на 4-10 % в зависимости от характера водоема и плотности посадки карпа на выращивание.





Зарыбление водоемов линем создает дополнительный резерв повышения рыбопродуктивности. Даже при невысоком показателе выхода с единицы прудовой площади, имея высокую

цену реализации при любой среднештучной навеске, выращивание линя позволяет повысить экономические показатели рыбоводного хозяйства.

**Таблица 1 – Расчет получения дополнительного дохода от вселения в водоемы хищного вида рыбы (судака) при выращивании карпа**

Показатель	До вселения судака	После вселения судака
Рыбопродуктивность по карпу, кг/га	800	851
Рыбопродуктивность по карпу для водоема 10 га, кг	8000	8510
Цена реализации 1 кг карпа, руб.	130	130
Сумма условной реализации, всего, тыс. руб.	1040,0	1106,3
Дополнительный доход от снижения сорной рыбы для водоема 10 га, тыс. руб.	-	66,3

Популяция карася в водоеме может увеличиться весьма значительно и достигнуть катастрофических размеров. В результате чего может сложиться ситуация, когда общая ихтиомасса карася становится сопоставимой с весовым количеством основных объектов выращивания. В таком случае целесообразно зарыбление двумя видами хищных рыб при увеличенной их плотности посадки в следующих сочетаниях: щука и окунь или судак и сом обыкновенный.

Дальнейшее изучение и углубление уже имеющихся данных по вопросам, связанным с культивированием судака и линя, возможно в направлении вероятности формирования при пастбищной аквакультуре самовоспроизводящихся популяций этих видов рыб с применением таких интенсификационных мероприятий, как установка искусственных нерестилищ, инкубация отложенной на них икры в защищенных условиях (садках, установленных в тех же водоемах) и периодическое пополнение популяции молодью разной среднештучной навески.

Резервы повышения рыбопродуктивности и основных экономических показателей производства рыбы в условиях прудовой аквакультуры скрыты в весьма разнообразных динамично изменяющихся условиях самих водоемов и не

ограничиваются только лишь вводом хищных видов.

Производителям, особенно при небольших объемах производства товарной рыбы, на первом этапе ее необходимо вырастить, а затем обеспечить дальнейшую передержку и реализацию собственными силами, поскольку оптовые сезонные цены, как правило, настолько низкие, что реализация рыбы по ним не компенсирует всех затрат, произведенных в течение рыбоводного сезона. В связи с этим целесообразно проводить зарыбление и совместное выращивание годовиков карпа и растительноядных видов совместно с двухгодовиками и даже некоторым минимальным количеством трехгодовиков. Это увеличивает ассортимент продукции, что особенно важно при розничной торговле и дает возможность приступить к реализации товарной рыбы до начала массовых осенних обловов, когда цена на рыбу, как правило, выше на 10-20 %.

При организации процесса выращивания необходимо по итогам очередного рыбоводного сезона вести планирование, моделируя предстоящий производственный период. При этом в качестве ключевого элемента модели будет выступать план зарыбления и множество других факторов, среди которых можно выделить сле-

дующие: обеспеченность кормами, от которой напрямую зависит начальная плотность посадки рыбы на выращивание, среднештучная навеска и рыбопродуктивность; затраты на корма занимают ведущее место в структуре себестоимости, и в связи с этим необходимо планировать ожидаемый прирост ихтиомассы, исходя из объема материальных ресурсов, которые будут направлены на их приобретение; возможность закупки зерновых кормов по осенним более низким ценам и организация их дальнейшего хранения; наличие собственного или покупного рыбопосадочного материала в необходимом количестве и запланированном видовом и размерно-весовом составе; организация (при необходимости) лечебно-профилактических мероприятий как на начальном этапе сразу после зарыбления, так и в течение рыбоводного сезона; планирование внесения минеральных и органических удобрений с целью повышения естественной рыбопродуктивности водоема; проведение в середине вегетационного периода селективного отлова рыбы, достигшей необходимой товарной массы.

Использование в практике аквакультуры результатов каждой законченной научной разработки по технологиям, их отдельным самостоятельным элементам увеличивает продуктивность систем выращивания в среднем на 5-10 %. Поэтому при планировании производственной деятельности на любом предприятии необходима оптимизация процесса производства и технологии выращивания рыбы, исходя из конкретных условий.

**Заключение.** Таким образом, при планировании и ведении производственного процесса в прудовой аквакультуре, базируясь на традиционной поликультуре, необходимо подбирать размерно-весовой, возрастной и видовой состав гидробионтов с учетом максимального использования ресурсов самого водоема и обязательным планированием прироста за счет искусственных кормов при учете динамично изменяющегося потребительского спроса. Дальнейшее расширение видового состава аквакультуры для товарного выращивания будет определяться возможностями имеющейся производственной базы (пруды, садки, УЗВ) и потребностями внутреннего рынка. Следует отметить, что из-за высокой себестоимости аквакультуры в установках замкнутого водоснабжения экономически оправдано выращивание в них в ос-

новном ценных видов рыб (осетровые и сомовые виды рыб). Основными критериями диверсификации производства продукции рыбоводства являются: высокая адаптивность выращиваемых объектов к абиотическим факторам среды; высокий биологический потенциал и технологичность объекта, востребованность рынком и перерабатывающими предприятиями. Перспективным направлением является создание пород объектов аквакультуры с заданными характеристиками в целях товарного рыбоводства, а также выращивание рыбы с заданными свойствами посредством формирования направленных условий выращивания и кормления. Развитию аквакультуры будут способствовать новые форматы производства, основанные на технологиях устойчивого, ресурсоэффективного и интегрированного, а также органического производства. Органическое направление в аквакультуре становится привлекательным для инвесторов.

#### Список используемой литературы

1. Багров А.М. [и др.] Перспективы развития аквакультуры во внутренних водоемах России // Зоотехния. 2004. № 5. С. 2-5.
2. Фисинин В.И., Буяров В.С., Буяров А.В., Шуметов В.Г. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития // Аграрная наука. 2018. № 2. С. 30-38.
3. Богачев А.И. Российский сектор аквакультуры: состояние и значение для экономики // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (57). С. 227-236.
4. Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. Органическая аквакультура как перспективное направление развития рыбохозяйственной отрасли // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 2. С. 326-336.
5. Львов Ю.Б. Кластерное рыбоводство как способ повышения интенсивности производства рыбной продукции // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. № 4. С. 109-120.
6. Аквакультура. Ресурсосбережение в товарном рыбоводстве. Интегрированное рыбоводство: сб. докладов респ. науч.-практ. семинара, 11-12 марта 1997 г. Минск: Белорусское издательское Товарищество «Хата», 1999.
7. Бадмахалгаев Л. Ц., Орлова Е. А. Проблемы и перспективы функционирования рыбохозяйственного комплекса России // Вестник АГТУ.



Сер.: Экономика. 2012. № 2. С. 91-101.

8. Руденко Г.П. и др. Справочник по озерному и садковому рыбоводству. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.

9. Буяров В.С., Юшкова Ю.А., Родимцев С.А., Буяров А.В. Разработка оптимальных вариантов кормления для личинок судака с целью повышения жизнестойкости при дальнейшем прудовом выращивании // Вестник Курской ГСХА. 2017. № 9. С. 36-41.

10. Буяров В.С., Юшкова Ю.А., Родимцев С.А., Буяров А.В. Рыбоводно-биологическая оценка сеголеток судака, выращенных по различным технологическим схемам // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 4 (24). С. 24-26.

#### References

1. Bagrov A.M. i dr. Perspektivy razvitiya akvakultury vo vnutrennikh vodoemakh Rossii // Zootekhnika. 2004. № 5. S. 2-5.

2. Fisinin V.I., Buyarov V.S., Buyarov A.V., Shumetov V.G. Myasnoe ptitsevodstvo v regionakh Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovatsionnogo razvitiya // Agrarnaya nauka. 2018. № 2. S. 30-38.

3. Bogachev A.I. Rossiyskiy sektor akvakultury: sostoyanie i znachenie dlya ekonomiki // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 2 (57). S. 227-236.

4. Lagutkina L.Yu., Ponomarev S.V. Organicheskaya akvakultura kak perspektivnoe napravlenie

razvitiya rybokhozyaystvennoy otrasli // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2018. T. 53. № 2. S. 326-336.

5. Lvov Yu.B. Klasternoe rybovodstvo kak sposob povysheniya intensivnosti proizvodstva rybnoy produktsii // Vestnik AGTU. Ser.: Rybnoe khozyaystvo. 2015. № 4. S. 109-120.

6. Akvakultura. Resursosberezhenie v tovarnom rybovodstve. Integrirovannoe rybovodstvo: sb. dokladov resp. nauch.-prakt. seminaru, 11-12 marta 1997 g. Minsk: Belorusskoe izdatelskoe Товарищество «Khata», 1999.

7. Badmakhalgaev L. Ts., Orlova Ye. A. Problemy i perspektivy funktsionirovaniya rybokhozyaystvennogo kompleksa Rossii // Vestnik AGTU. Ser.: Ekonomika. 2012. № 2. S. 91-101.

8. Rudenko G.P. [i dr.] Spravochnik po ozerному i sadkovому rybovodstvu. M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost, 1983.

9. Buyarov V.S., Yushkova Yu.A., Rodimtsev S.A., Buyarov A.V. Razrabotka optimalnykh variantov kormleniya dlya lichinok sudaka s tselyu povysheniya zhiznестойкости pri dalneyshem prудовом vyrashchivaniі // Vestnik Kurskoy GSKhA. 2017. № 9. S. 36-41.

10. Buyarov V.S., Yushkova Yu.A., Rodimtsev S.A., Buyarov A.V. Rybovodno-biologicheskaya otsenka sеголеток sudaka, vyrashchennykh po razlichnym tekhnologicheskim skhemam // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2017. № 4 (24). S. 24-26.

УДК 551.582:551.506.9

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ  
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА****Киприянов Ф.А., ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА»**

Одними из важнейших факторов, зачастую определяющих эффективность функционирования сельскохозяйственных предприятий, являются региональные особенности, обуславливающие количество площадей, пригодных для возделывания сельскохозяйственных культур и климатические условия, оказывающие непосредственное влияние на возделывание и уборку сельскохозяйственных культур. Так, избыточное количество осадков в период посевной приведет к изменению срока начала посева возделываемых культур, а дождливая погода во время уборки урожая значительно затруднит заготовку кормов, сказавшись не только на фактическом объеме заготовленного корма, но и снизит его энергетическую ценность. Сумма активных температур, характерная для условий конкретного сельскохозяйственного предприятия, определяет потенциальную возможность выращивания той или иной сельскохозяйственной культуры. Кроме этого, направление ветра является одним из факторов, определяющим возможность территориального размещения объектов животноводства. Климатические данные, получаемые предприятиями по прогнозу погоды, позволяют учитывать ряд выше указанных факторов в сельскохозяйственном производстве. Интенсивное развитие современных цифровых технологий существенно повысило точность метеорологических прогнозов и позволяет в автоматическом режиме получать данные по текущей климатической ситуации, по прогнозу изменения основных климатических показателей и оценке территориально-климатических особенностей, характерных для конкретного предприятия. Применение автоматизированных погодных сервисов позволит не только оперативно оценивать текущую климатическую ситуацию, но и проводить оценку возможности внедрения новых сельскохозяйственных культур, с дальнейшим формированием агроклиматической карты сельскохозяйственного предприятия, являющейся одним из условий реализации адаптивно-ландшафтного земледелия. В статье приведен пример возможности использования автоматизированного погодного сервиса Яндекс. Погода для сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** климат, климатические данные, прогноз погоды, сумма активных температур, количество осадков, Яндекс, погода

**Для цитирования:** Киприянов Ф.А., Использование цифровых технологий при оценке климатических условий сельскохозяйственного производства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 70-74.

**Введение.** Эффективность функционирования сельскохозяйственных предприятий находится в прямой зависимости от агроклиматических условий, в которых осуществляются технологические процессы. Климатические условия не только определяют урожайность сельскохозяйственных культур, в той или иной степени реализуя их продуктивный потенциал, но

и то, какая доля урожая будет убрана [6].

Качественные и своевременные климатические данные имеют первостепенное значение для большинства технологических процессов сельскохозяйственных предприятий. На основании анализа текущей климатической ситуации и прогноза возможного изменения погодных условий агрономические службы прини-



мают решения о начале технологических операций по посеву или уборке сельскохозяйственных культур и т.д.

Технологический скачок в области обработки информации, характерный для последнего десятилетия, позволил улучшить получение и обработку климатических данных. Интеллектуальные решения, основанные на современных алгоритмах обработки данных и методах машинного обучения, существенно повышают точность прогнозов.

**Методика исследований.** Одним из сервисов, представляющих результаты своих разработок в области прогнозов погоды, является широко известный сервис Яндекс. Погода [10]. Он предполагает обширный инструментарий, основанный на применении технологии Meteum [8], доступный как обычному пользователю, так и разработчикам программных продуктов, применяемый как для анализа текущей ситуации, так и для прогноза климатических изменений, предоставляя данные по фактическому значению и прогнозу погоды, климатические данные по месяцам, климатические данные по дням и погодные предупреждения.

На первоначальном этапе исследований осуществлена обработка данных, полученных для районных центров Вологодской области. Проведена оценка потенциальной возможности использования данных в сельскохозяйственном

производстве и агроклиматическом районировании.

Рассматривая данный сервис в сфере применимости в сельском хозяйстве для повышения эффективности производства, важное значение имеет получение климатических данных по дням и месяцам в течение года, которые можно получить путем специализированных запросов через сервис Application Programming Interface (API) Яндекс. Погоды [1].

**Результаты и их обсуждение.** Погодные данные, получаемые через данный сервис, условно можно разбить на несколько блоков. Блок климатических данных, предоставляемый по запросам:

<https://api.weather.yandex.ru/v1/locations/<geoid>/longterm> (климат по дням), далее «longterm» и <https://api.weather.yandex.ru/v1/locations/<geoid>/climate> (климат по месяцам), далее «climate», характеризующий населенный пункт по расположению и некоторым общим характеристикам, таким, как давление, температура воды, и влажность, которые не играют значимой роли при проектировании и планировании технологических процессов в сельскохозяйственном производстве, фрагмент примера ответа на запрос климата по месяцам для региона с идентификатором 239:

<https://api.weather.yandex.ru/1/locations/239/climate>.  
приведен на рис. 1.

```
"rainy_days": 4.75,  
"min_night_t": 5.0062561035,  
"h": 0.6394042969,  
"lon": 39.68176651,  
"max_day_t": 6.4750061035,  
"prec": 110.0079956055,  
"sunny_days": 8.7222223282,  
"p": 733,  
"time": 1,  
"lat": 43.6456489563,  
"twater": 5.418762207
```

Рисунок 1 – Фрагмент примера ответа на запрос климата по месяцам

Более подробного внимания заслуживает следующий блок данных, предоставляемый по запросу «longterm» с условным названием «Проектировочные», в которые входят такие параметры, как направление ветра, угол направления ветра в градусах, максимальная скорость ветра (в м/с). Указанные данные можно использовать при проектировании животноводческих комплексов, где одним из важнейших условий при выборе места расположения является роза ветров, отражающая преобладающие ветры в населенном пункте.

Так, анализ показал, что розы ветров имеют отличие даже для районных центров двух соседних районов Сямженского и Верховажского (рис. 2). Хотя преобладающие ветры и имеют

одно направление SW, как и в целом по области, однако в Сямже количество западных ветров существенно больше, с уменьшением количества ветров южного направления, что может выглядеть довольно странно, поскольку Верховажье с географической точки зрения расположено севернее. Данное наблюдение еще раз подчеркивает необходимость использования индивидуальных климатических данных для населенных пунктов. Данные по силе ветра, предоставляемые также по запросу «longterm», могут быть использованы при проектировании высотных конструкций, в частности систем молниезащиты животноводческих комплексов, зерносортировальных сушильных пунктов и т.д.

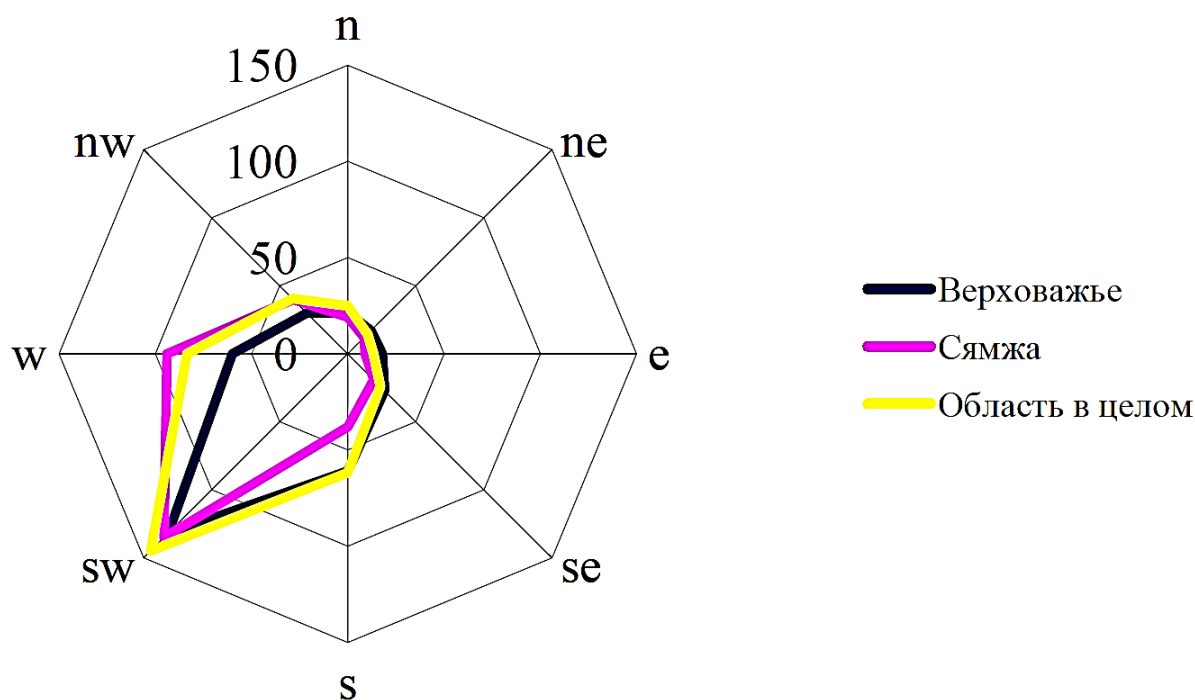


Рисунок 2 – Розы ветров районных центров Сямженского и Верховажского районов

Анализируя блок агроклиматических данных, предоставляемых по обоим запросам, следует отметить, что важнейшее значение имеют температура и количество осадков. Данные факторы позволяют определить сумму активных температур, продолжительность безморозного периода и годовую сумму температур. Ввиду того что для жизнедеятельности растений критическое значение имеет отрицательная температура, то для определения продолжительности безморозного периода взята минимальная ночная температура. Данный показа-

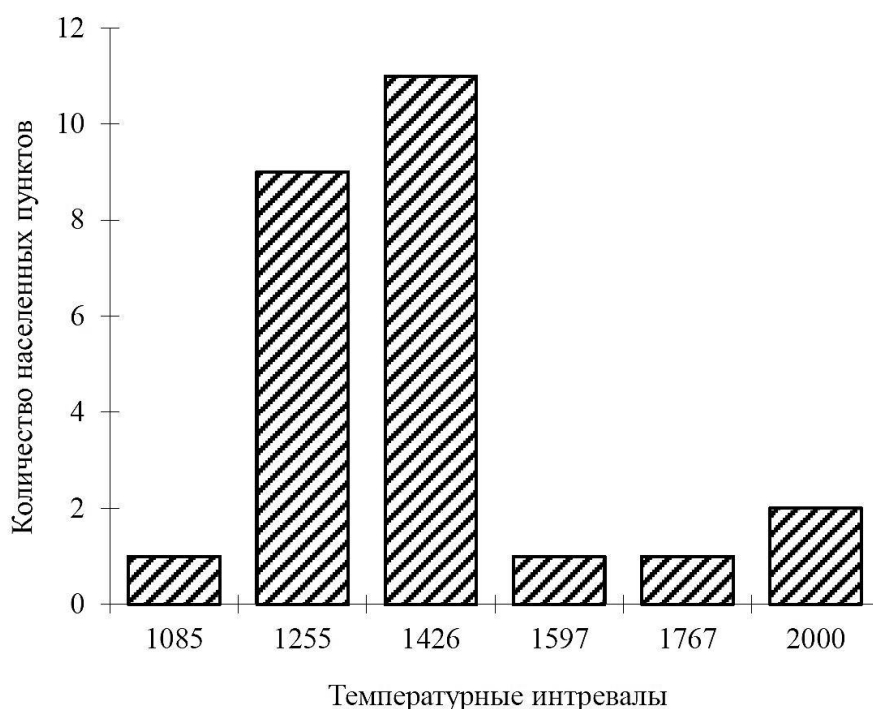
тель также взят для определения суммы активных температур  $>5^{\circ}\text{C}$  и  $>10^{\circ}\text{C}$ . Следует отметить, что определение данных параметров по минимальной ночной температуре в конечном итоге несколько уменьшит сумму активных температур, но позволит в какой-то мере обеспечить страховку от погодных рисков при планировании производства.

Сумма активных температур и продолжительность безморозного периода имеют значение при выборе культуры для возделывания. Так, например, сумма активных температур

$>10^{\circ}\text{C}$  для выращивания одной из наиболее распространенных культур Вологодской области – ярового ячменя составляет около  $1000^{\circ}\text{C}$  [2, 9, 4]. И его выращивание возможно во всех населенных пунктах, климатические данные по которым обработаны. Некоторые проблемы могут возникнуть при выращивании в районе Великого Устюга (рис. 3), где сумма активных температур  $>10^{\circ}\text{C}$  составляет  $\approx 1085^{\circ}\text{C}$ . Сумма активных температур для выращивания, например, овса отличается довольно широким интервалом и составляет  $1000-1500^{\circ}\text{C}$  для сортов раннего созревания,  $1350-$

$1650^{\circ}\text{C}$  для сортов среднего срока созревания и  $1500-1800^{\circ}\text{C}$  [4, 5, 3], что делает рискованным выращивание последних в ряде районов области. Выращивание, например, кукурузы на зерно для условий Вологодской области будет практически невозможно, поскольку сумма активных температур для данной культуры составляет  $1800-2600^{\circ}\text{C}$  [7].

Ряд других данных позволят при планировании сельскохозяйственных работ учитывать вероятность появления осадков и прогнозировать продолжительность процесса заготовки кормов.



**Рисунок 3 – Температурные интервалы суммы активных температур**

**Заключение.** Данные, полученные через сервис API Яндекс.Погоды с довольно высокой степенью точности, позволяют оценивать текущую климатическую ситуацию и прогнозировать её изменения для условий конкретного сельскохозяйственного предприятия. Также актуальным может быть получение информации по температуре почвы для определения начала посевной кампании и в целом это позволит повысить эффективность производства, избежав погодных рисков. Кроме этого, следует отметить изменение климатических условий за последние десятилетия, что в свою очередь требует глобального пересмотра климатического районирования и корректировки региональных климатических справочников.

**Авторская благодарность.** Автор выражает благодарность Ганьшину Александру Викторовичу, специалисту ФГБУ «Центральная агрологическая обсерватория», за консультацию по составлению климатических карт региона, специалистам службы технической поддержки сервиса Яндекс. Погода за профессионализм и помощь при обработке климатических данных.

## Список используемой литературы

1. API Яндекс. Погоды URL: <https://tech.yandex.ru/weather/> (дата обращения: 28.12.2017).
2. Алабушев А.В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового

ячменя. М.: ФГНУ «Росинформмагротех», 2009. С. 60.

3. Елисеев С. Л., Елисеев А. С. Выхревание зерна кукурузы в северных районах кукурузосеяния // Пермский аграрный вестник. 2015. № 9. С.11-18.

4. Наговицын И.В., Башков А.С. Интенсивная технология выращивания ячменя и овса // Интенсивные технологии на полях Удмуртии, опыт и рекомендации. Устинов: Удмуртия, 1986. С. 47-53.

5. Новикова Л.Ю., Дюбин В.Н., Сеферова И.В., Лоскутов И.Г., Зуев Е.В. Прогнозирование продолжительности вегетационного периода сортов яровых зерновых культур в условиях изменения климата // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 5. С.78-87.

6. Оробинский Д.Ф. Универсальный пункт сушки льносырья // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2013. № 3. С. 2-4.

7. Стрижова Ф. М. Биологические особенности и технология возделывания основных полевых культур в Алтайском крае: учебное пособие. Барнаул: Издательство АГАУ, 2006. С. 124.

8. Технология Meteum URL: <https://yandex.ru/pogoda/meteum> (дата обращения: 28.12.2017).

9. Юданова А.В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя // Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2010. № 1. С. 177.

10. Яндекс. Погода URL: <https://yandex.ru/pogoda> (дата обращения: 28.12.2017).

## References

1. API Yandeks.Pogody URL: <https://tech.yandex.ru/weather/> (data obrashcheniya: 28.12.2017).

2. Alabushev A.V. Perspektivnaya resursos beregayushchaya tekhnologiya proizvodstva yarovogo yachmenya/A.V. Alabushev, Ye.G. Filippov, V.I. Shcherbakov, N.G. Yankovskiy, Ye.L. Revyakin, G.A. Gogolev. M.: FGNU «Rosinformmagrotekh», 2009. S. 60.

3. Yeliseev S. L., Yeliseev A. S. Vyzrevanie zerna kukuruzy v severnykh rayonakh kukuruzoseyaniya // Permskiy agrarnyy vestnik. 2015. № 9. S.11-18.

4. Nagovitsyn I.V., Bashkov A.S. Intensivnaya tekhnologiya vyrashchivaniya yachmenya i ovsa // Intensivnye tekhnologii na polyakh Udmurtii opyt i rekomendatsii. Ustinov: Udmurtiya, 1986. S. 47-53.

5. Novikova L.Yu., Dyubin V.N., Seferova I.V., Loskutov I.G., Zuev Ye.V. Prognozirovanie prodolzhitelnosti vegetatsionnogo perioda sortov yarovykh zernovykh kultur v usloviyakh izmeneniya klimata // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2012. № 5. S.78-87.

6. Orobinskiy D.F. Universalnyy punkt sushki lnosyrya /D.F. Orobinskiy, R.A. Shushkov//Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo khozyaystva. 2013. № 3. S. 2-4.

7. Strizhova F. M. Biologicheskie osobennosti i tekhnologiya vzdelyvaniya osnovnykh polevykh kultur v Altayskom krae: uchebnoe posobie / F. M. Strizhova, L. Ye. Tsareva, N. I. Shevchuk, E. V. Putilin, L. V. Ozhogina; pod red. F. M. Strizhovoy. Barnaul: Izdatelstvo AGAU, 2006. С. 124.

8. Tekhnologiya Meteum URL: <https://yandex.ru/pogoda/meteum> (data obrashcheniya: 28.12.2017).

9. Yudanova A.V. Perspektivnaya resursos-beregayushchaya tekhnologiya proizvodstva yarovogo yachmenya // Inzhenerno-tekhnicheskoe obespechenie APK. Referativnyy zhurnal. 2010. № 1. S. 177.

10. YandeksPogoda URL: <https://yandex.ru/pogoda> (data obrashcheniya: 28.12.2017).



## ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ РАЗГОННЫХ ЛОПАТОК СМЕСИТЕЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Колобов М.Ю., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»;  
Колобова В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Основными направлениями ресурсосбережения в кормопроизводстве следует считать повышение качества измельчения и смешивания различных компонентов. Реализация этих направлений позволит существенно снизить энергоемкость кормоприготовления, повысить качество кормов и как результат – продуктивность животных. Предложена технология приготовления комбикормов на животноводческих фермах и комплексах, содержащая загрузочный бункер, измельчитель, транспортеры, бункеры-дозаторы, смеситель непрерывного действия, бункер-накопитель. Смешивание компонентов – один из основных процессов производства комбикормов. Однородность состава обеспечивает одинаковую питательную ценность комбикорма во всех частях его объема. Установка для приготовления комбикормов содержит разработанный смеситель непрерывного действия гравитационного типа. Проведены исследования по смешиванию зерновых компонентов комбикормов (пшеница, ячмень, овес) в разработанном смесителе. Получали зерносмеси в пропорции 0,6:0,2:0,2 соответственно пшеницы, ячменя и овса (пшеница «Приокская», ячмень «Одесский 100», овёс «Борус»). По результатам однофакторных исследований были определены интервалы и уровни варьирования факторов и реализована матрица плана эксперимента  $3^3$ . В качестве независимых переменных использовались: производительность смесителя, частота вращения диска, высота выгрузки. Наибольшее влияние на коэффициент неоднородности оказывает производительность смесителя и частота вращения диска. Главным недостатком смесителей является относительно низкий ресурс рабочих органов, что требует частой замены их или полного восстановления и повышает эксплуатационные расходы. Изнашивание рабочей поверхности разгонных лопаток смесителя происходит в результате скольжения материала по лопаткам. Износ разгонных лопаток ведет к изменению направления движения и скорости частиц, вылетающих с поверхности лопаток, что отрицательно сказывается на качестве получаемой смеси. В экспериментальных исследованиях по износу плоских разгонных лопаток применяли кварцевый песок, который многие исследователи используют как модельный материал. Лопатки были изготовлены из широко распространенных марок сталей разной твердости: Ст. 3, 40Х, 45, 65Г. Использование разгонных лопаток, изготовленных из стали 40Х, повышает их ресурс в 1,5-2,0 раза, стали 45 – 2,0-3,0 раза, стали 65Г – 3,5-13,5 раза в зависимости от частоты вращения диска.

**Ключевые слова:** процесс смешивания, смеситель, разгонные лопатки, качество смеси, износостойкость.

**Для цитирования:** Колобов М.Ю., Колобова В.В. Износостойкость разгонных лопаток смесителя непрерывного действия // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 75-78.

**Введение.** В современных условиях потребление зерна, нормированный его расход при кормлении крупного рогатого скота приобретают большую актуальность, тем более что конкуренция на рынке кормов постоянно требует поиска новых путей повышения качества кормовых смесей и снижения производственных затрат. В

структуре себестоимости животноводческой продукции корма стоят на первом месте. На их долю приходится 60-70 % затрат, а в валовом производстве кормов в стране концентрированные корма занимают более 30 %. В ближайшее десятилетие планируется производить на комбикормовых заводах около 55 % комбикормов, а

оставшуюся часть изготавливать в хозяйствах, используя покупные БВД и собственный фураж.

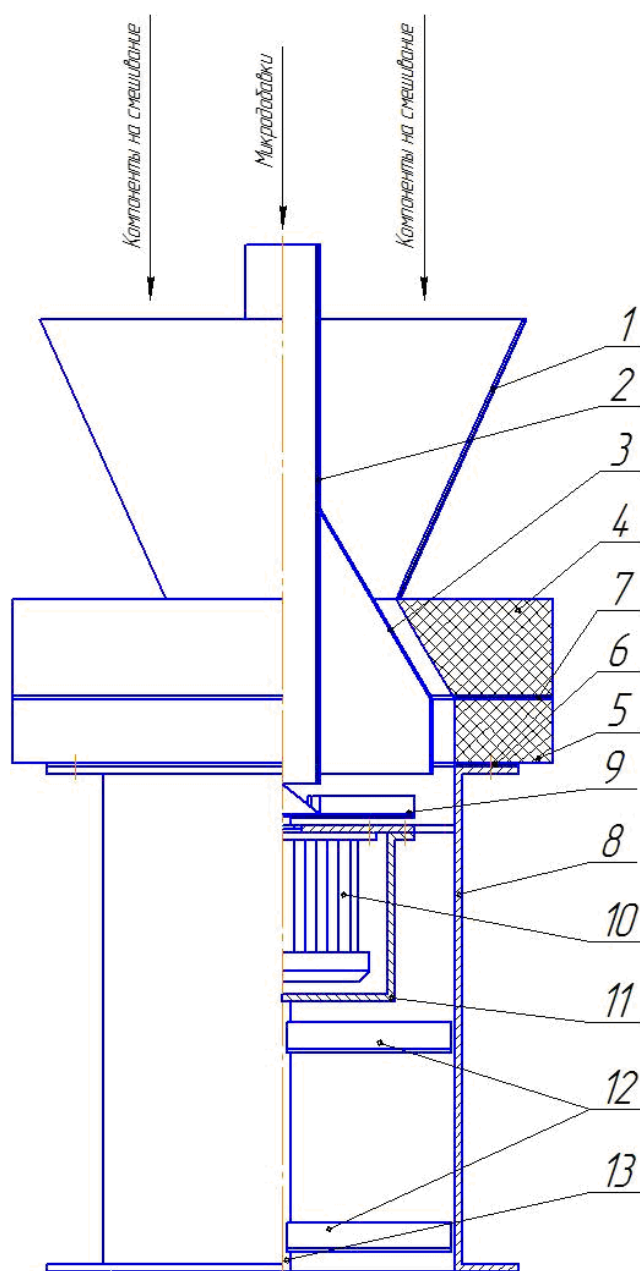
Отметим, что промышленное оборудование, предназначенное для этих целей, имеет большую металло- и энергоемкость, поэтому важным направлением развития техники смешения является разработка компактных, малоэнерго- емких и надежных смесителей.

**Цель и задачи исследований.** Предлагаем технологию приготовления комбикормов [1, 2, с. 71-75] на животноводческих фермах и комплек-

сах, содержащую загрузочный бункер, измельчитель, транспортеры, бункеры-дозаторы, смеситель непрерывного действия, бункер-накопитель.

Смешивание компонентов – один из основных процессов производства комбикормов. Однородность состава обеспечивает одинаковую питательную ценность комбикорма во всех частях его объема.

Установка для приготовления комбикормов содержит разработанный смеситель непрерывного действия гравитационного типа (рис. 1) [3].



**Рисунок 1– Смеситель**

- 1 – конус загрузочный; 2 – патрубок загрузочный; 3 – конус направляющий; 4 – крышка;  
5 – корпус; 6,7 – прокладка; 8 – корпус смесителя; 9 – диск с лопатками;  
10 – электродвигатель; 11 – кожух защитный; 12 – лопатки направляющие; 13 – ось

Смеситель работает следующим образом. Материалы, которые необходимо смешать, дозируются в загрузочный конус 1. Далее поток материалов поступает на направляющий конус 3. Сформировавшийся круговой поток материалов попадает под поток воздуха, создаваемого диском с лопатками.

Сухие микродобавки поступают через центральный загрузочный патрубок 2 на вращающийся диск с лопатками 9.

За счет лопаток диска между защитным кожухом 11 и корпусом смесителя 8 создается закрученный поток материала и начинается его смешивание по площади поперечного сечения.

Окончательное перемешивание происходит за счет лопаток 12, закрепленных на свободно подвешенной оси 13. Угол наклона оси лопаток и их поворот относительно собственной оси можно изменять, создавая (опытным путем) наиболее благоприятные условия для перемешивания материалов.

Разработаны теоретические положения по обоснованию конструктивно-технологических параметров смесителя непрерывного действия [4, с. 66-71].

Проведены исследования по смешиванию зерновых компонентов комбикормов (пшеница, ячмень, овес) в разработанном смесителе. Получали зерносмеси в пропорции 0,6:0,2:0,2 соответственно пшеницы, ячменя и овса (пшеница «Приокская», ячмень «Одесский 100», овёс «Борус»).

Были получены математические модели процесса смешивания зерновых компонентов комбикормов в смесителе непрерывного действия.

Качество смеси оценивали по коэффициенту неоднородности (вариации), который вычисляли по формуле:

$$V_c = \frac{100}{\bar{c}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2},$$

где  $\bar{c}$  - среднее арифметическое значение концентрации ключевого компонента в пробах в %;  $c_i$  - значение концентрации ключевого компонента в  $i$ -ой пробе в %;  $n$  - число проанализированных проб.

Равномерность смешивания получаемой смеси составляет не менее 90 %, что удовлетворяет зоотехническим требованиям к приготовлению кормов.

По результатам однофакторных исследований были определены интервалы и уровни варьирования факторов и реализована матрица плана эксперимента  $3^3$  [5, 167 с.]. В качестве независимых переменных использовались: производительность смесителя, частота вращения диска, высота выгрузки. Наибольшее влияние на коэффициент неоднородности оказывает производительность смесителя и частота вращения диска.

Главным недостатком смесителей является относительно низкий ресурс рабочих органов, что требует частой замены их или полного восстановления и повышает эксплуатационные расходы.

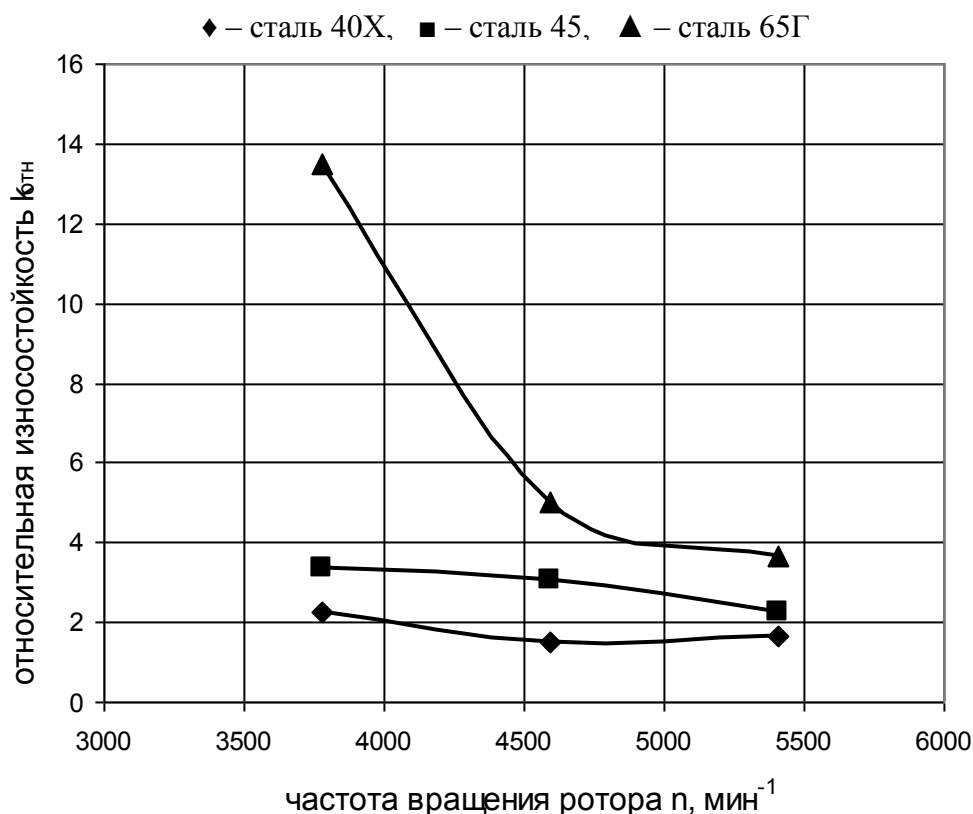
Изнашивание рабочей поверхности разгонных лопаток смесителя происходит в результате скольжения материала по лопаткам. Износ разгонных лопаток ведет к изменению направления движения и скорости частиц, вылетающих с поверхности лопаток, что отрицательно сказывается на качестве получаемой смеси.

Исследование процесса износа затруднено в результате того, что сам процесс изолирован от прямого наблюдения, а также потому, что износу, как правило, подвергаются лишь тонкие поверхностные слои изнашивающихся деталей.

#### Условия, материалы и методы исследований.

В экспериментальных исследованиях по износу плоских разгонных лопаток применяли кварцевый песок, который многие исследователи используют как модельный материал. Лопатки были изготовлены из широко распространенных марок сталей разной твердости: Ст. 3, 40Х, 45, 65Г.

**Результаты исследований.** С практической точки зрения интерес представляет относительная износостойкость материала разгонных лопаток. На рис. 2 представлена зависимость относительной износостойкости разгонных лопаток от частоты вращения диска смесителя. В качестве эталонного материала принята сталь Ст. 3.



**Рисунок 2 – Зависимость относительной износостойкости разгонных лопаток от частоты вращения диска смесителя**

**Вывод.** Использование разгонных лопаток, изготовленных из стали 40Х, повышает их ресурс в 1,5-2,0 раза, стали 45 – 2,0-3,0 раза, стали 65Г – 3,5-13,5 раза в зависимости от частоты вращения диска.

#### Список используемой литературы

1. Патент № 71861, МПК А23N17/00. Установка для приготовления комбикормов / Колобов М.Ю., Лапшин В.Б., Сахаров С.Е. Оpubл. 27.03.2008.
2. Колобов М.Ю., Сахаров С.Е., Сахарова С.Г. Технология приготовления комбикормов // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2013. № 1. С. 71-75.
3. Патент № 2336122, МПК В01F 3/12. Смеситель / Лапшин В.Б., Колобов М.Ю., Сахаров С.Е., Боброва Н.В. Оpubл. 20.10.2008.
4. Сахаров С.Е., Колобов М.Ю., Колобова В.В. Смеситель зерновых компонентов комбикормов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 1 (13). С. 66-71.
5. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследова-

ниях сельскохозяйственных процессов. Л.: Колос, 1980.

#### References

1. Patent № 71861, MPK A23N17/00. Ustanovka dlya prigotovleniya kombikormov / Kolobov M.Yu., Lapshin V.B., Sakharov S.Ye. Opubl. 27.03.2008.
2. Kolobov M.Yu., Sakharov S.Ye., Sakharova S.G. Tekhnologiya prigotovleniya kombikormov // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2013. № 1. S. 71-75.
3. Patent № 2336122, MPK B01F 3/12. Smesitel / Lapshin V.B., Kolobov M.Yu., Sakharov S.Ye., Bobrova N.V. Opubl. 20.10.2008.
4. Sakharov S.E., Kolobov M.Yu., Kolobova V.V. Smesitel zernovykh komponentov kombikormov // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2016. № 1 (13). S. 66-71.
5. Melnikov S.V., Aleshkin V.R., Roshchin P.M. Planirovanie eksperimenta v issledovaniyakh selskokhozyaystvennykh protsessov. L.: Kolos, 1980.



УДК 620.178.162.43+621.892.84+532.783

## СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КАРБОКСИЛАТОВ МЕДИ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В УЗЛАХ ТРЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Терентьев В. В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Акопова О. Б., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», НИИ Наноматериалов;

Телегин И. А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Ельникова Л. В., ФГБУ «ГНЦ РФ Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»;

Парунова Ю.М., Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

В статье представлены результаты исследования спектральных свойств карбоксилатов меди методом ИК-Фурье спектроскопии. Отмечается, что общей особенностью спектров исследованных веществ является понижение частоты аналогичных колебаний при увеличении длины углеводородной цепи, что определяется ростом молекулярной массы с увеличением длины молекулы. Результаты исследований показывают, что для исследованных соединений в спектре полос валентных колебаний, характерных для метильных групп с ростом длины углеводородной цепи, повышается интенсивность колебаний, что вызвано увеличением длины связи. Для изовалерата меди, имеющего разветвленную структуру периферии молекулы, наблюдается самая большая разность частот валентных колебаний и интенсивность полос. Это объясняется различием строения данного соединения по сравнению с остальными, у которых углеводородные радикалы находятся в вытянутой транс-конформации. Сравнение разностей частот валентных колебаний СОО-групп исследуемых карбоксилатов меди указывает на то, что в кристаллической фазе все они находятся в бидентатной мостиковой координации, что предполагает формирование столбчатых надмолекулярных упаковок при переходе кристаллической фазы в мезофазу. Отмечено, что введение полученных соединений в пластичные смазочные материалы позволяет улучшить трибологические характеристики последних. Сравнительные производственные испытания разработанной смазочной композиции, состоящей из пластичной смазки литол-24 и смеси карбоксилатов меди в подшипниковых узлах катков дисковой прицепной модульной бороны, показали, что интенсивность изнашивания при использовании экспериментального смазочного материала по сравнению с серийным снижается в среднем в 2,39 раза, что приводит к повышению ресурса подшипников.

**Ключевые слова:** спектроскопия, валентные колебания, мезофаза, жидкие кристаллы, износ, ресурс, карбоксилаты меди, трение.

**Для цитирования:** Терентьев В. В., Акопова О. Б., Телегин И. А., Ельникова Л. В., Парунова Ю.М. Спектральные свойства карбоксилатов меди и опыт их применения в узлах трения сельскохозяйственной техники // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 79-84.

**Введение.** Научно-технический прогресс в машиностроении предусматривает применение современных материалов, позволяющих по-новому решать задачи, которые ставятся перед техническими средствами. При этом техника должна качественно выполнять возложенные на нее функции максимально длительный период

времени. Для улучшения условий эксплуатации и повышения ресурса контактирующих поверхностей деталей машин применяются различные смазочные материалы. При этом постоянно ведется поиск новых путей улучшения свойств традиционно применяемых смазочных материалов. Одним из наиболее простых и эффектив-

ных способов улучшения характеристик смазочных материалов является модификация их различными присадками и наполнителями. Ассортимент применяемых присадок и наполнителей к смазочным материалам на сегодняшний момент достаточно широк. Одними из перспективных добавок, позволяющих улучшать трибологические характеристики смазок, являются жидкокристаллические соединения-металлмезогены. К данной группе металлмезогенов относятся карбоксилаты меди. Как показали ранее проведенные исследования [1, 4, 6, 7], такие соединения, вводимые в различные смазочные материалы, позволяют улучшать трибологические характеристики последних.

Однако для расширения области практического применения данных материалов требуются дополнительные исследования различными физическими методами, позволяющими выявлять влияние структуры химического соединения на его характеристики, и на этой основе определять влияние вводимого карбоксилата меди на трибологические свойства различных смазочных композиций.

**Цель** настоящей работы заключается в исследовании влияния состава карбоксилатов меди одного гомологического ряда на их характеристики и определение на этой основе влияния введения исследованных карбоксилатов меди на противоизносные характеристики пластичных смазочных материалов в подшипниковых узлах СХМ.

**Материалы и методы исследований.** В данной работе исследовались следующие кар-

боксилаты меди: валерат, изовалерат, ундецилат, мирилат, стеарат, бегенат. Синтез карбоксилатов осуществлялся по методике, представленной в [1, с.21].

Исследование состава полученных карбоксилатов меди осуществлялось методом ИК-Фурье спектроскопии. При этом использовался спектрофотометр инфракрасный с фурье-преобразованием IRPRESTIGE-21 (Shimadzu). Спектральный диапазон спектрометра от 7800 до 350 см<sup>-1</sup>. Спектральное разрешение 0,125 см<sup>-1</sup>. ИК-Фурье спектроскопия проводилась на базе Ресурсного центра электрофизических методов Курчатовского комплекса НБИКС-технологий НИЦ «Курчатовский институт» сотрудниками Ельниковой Л.В. и Паруновой Ю.М.

Производственные испытания разработанных смазочных композиций осуществлялись в подшипниковых узлах катков дисковой сцепной модульной бороны БДМ6х4П при проведении полевых работ по дискованию почвы. В процессе испытаний борона агрегатировалась в составе машинно-тракторного агрегата с трактором TERRION ATM-5280. Объем выполненных работ по дискованию почвы определялся производственной программой сельскохозяйственного предприятия, на базе которого производились исследования и составил 324 га.

**Результаты исследований.** Результаты ИК-Фурье спектроскопии карбоксилатов меди, снятых в твердых образцах с KBr, представлены на рис.1-6.

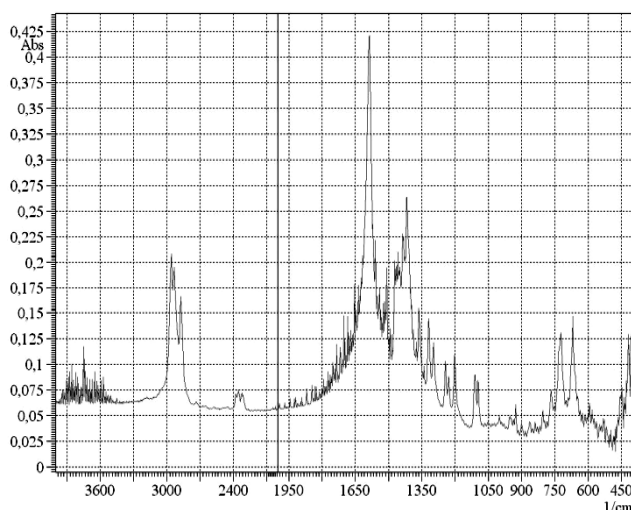


Рисунок 1 – ИК-спектр валерата меди

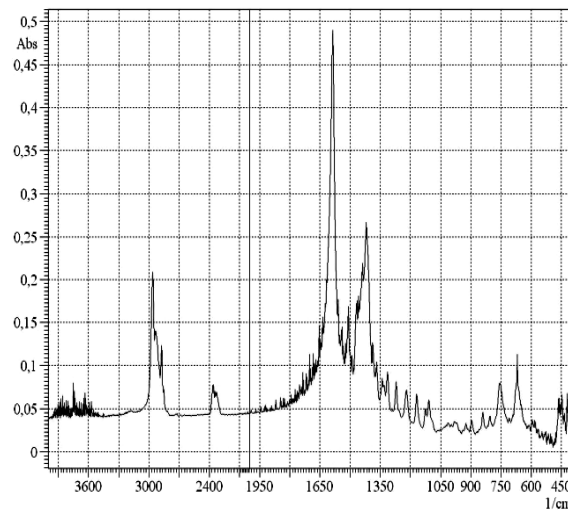


Рисунок 2 – ИК-спектр изовалерата меди

Анализируя приведенные экспериментальные данные, следует отметить следующее. По Накамото [2] моновалентная координация карбоксилатных комплексов характеризуется присутствием в ИК-спектре полос валентных колебаний  $\nu_{as}$  (COO) и  $\nu_s$  (COO) около  $1600\text{ см}^{-1}$

и выше и вблизи  $1320\text{ см}^{-1}$ , соответственно. При этом разность этих колебаний  $\Delta = \nu_{as} - \nu_s$  достигает  $300\text{ см}^{-1}$  в отличие от бидентатной мостиковой ( $\Delta \sim 140 - 160\text{ см}^{-1}$ ) и бидентатной хелатной ( $\Delta \sim 40 - 70\text{ см}^{-1}$ ) координации карбоксилат-ионов

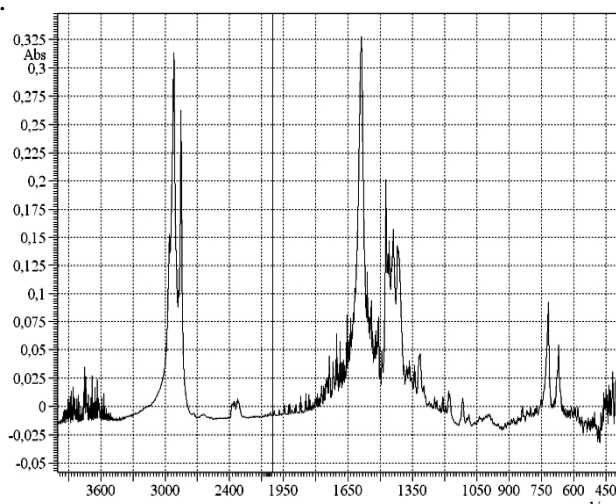


Рисунок 3 – ИК-спектр ундецилата меди

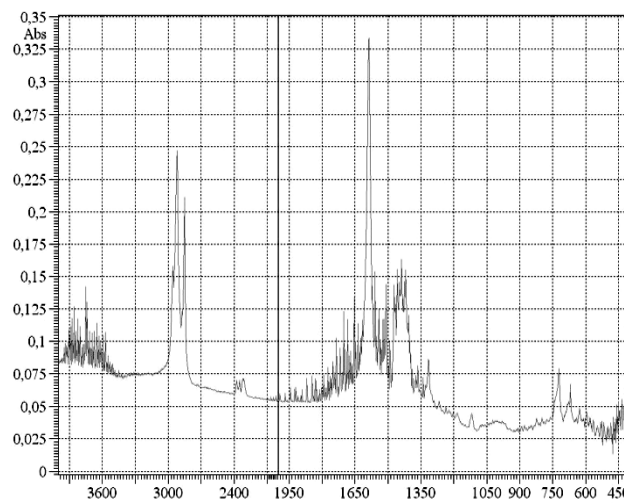


Рисунок 4 – ИК-спектр мирилата меди

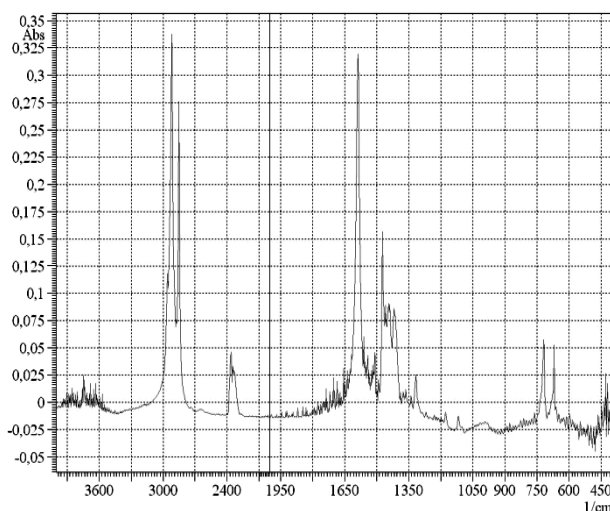


Рисунок 5– ИК-спектр стеарата меди

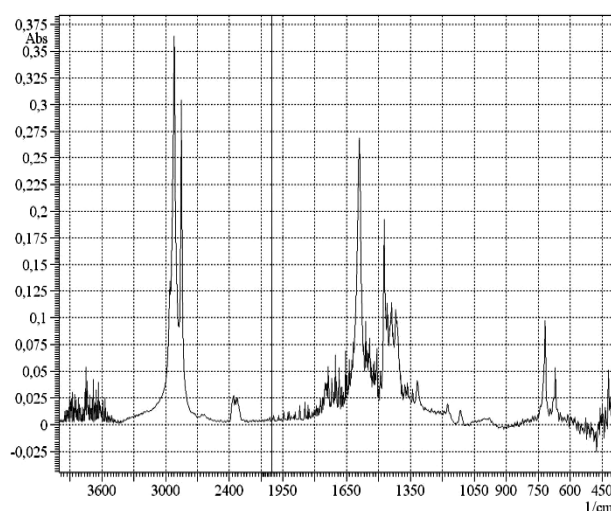


Рисунок 6 – ИК-спектр бегената меди

Таблица 1 – Результаты определения разности частот валентных колебаний по данным ИК-спектров

Карбоксилат меди	Разность частот валентных колебаний COO-групп $\Delta = \nu_{as} - \nu_s$
Валерат	$1588 - 1425 = 163$
Изовалерат	$1597 - 1425 = 172$
Ундецилат	$1590 - 1425 = 165$
Мирилат	$1582 - 1432 = 150$
Стеарат	$1588 - 1420 = 168$
Бегенат	$1590 - 1426 = 164$



Сравнение разностей частот валентных колебаний СОО-групп исследуемых карбоксилатов меди (табл.1) с приведенными выше данными Накамото [2] указывает на то, что в кристаллической фазе все они находятся в бидентатной мостиковой координации. Разность частот лежит в области  $150-172\text{ см}^{-1}$ . Такая координация предполагает формирование столбчатых надмолекулярных упаковок при переходе кристаллической фазы в мезофазу. В дальнейшем при исследовании их мезоморфных свойств эти предположения подтвердились [1, с.22].

Частота валентных колебаний в основном зависит от массы атомов в веществе и энергии связи. Общей особенностью спектров исследованных веществ является понижение частоты аналогичных колебаний при увеличении длины углеводородной цепи. Это обусловлено ростом молекулярной массы с увеличением длины молекулы.

Известно, что в инфракрасной области активными являются такие молекулы, в которых в процессе колебаний происходит изменение дипольного момента. При этом, чем сильнее меняется дипольный момент связи, тем больше интенсивность поглощения.

Можно отметить, что для исследованных соединений в спектре полос валентных колебаний вблизи  $2980\text{ см}^{-1}$  (характерных для метильных групп) [3, с. 295] с ростом длины углеводородной цепи повышается интенсивность колебаний. Так как частота валентных колебаний является функцией силовой постоянной связи, увеличение интенсивности полос поглощения вызвано увеличением длины связи.

Из всех исследованных соединений для изовалерата меди наблюдается самая большая разность частот валентных колебаний (табл.1) и интенсивность полос. Очевидно, это можно объяснить различием строения данного соединения по сравнению с остальными. Известно [4, с.102], что изовалерат меди имеет разветвленную структуру периферии молекулы в отличие от остальных гомологов, у которых углеводородные радикалы находятся в вытянутой *транс*-конформации.

Ранее нами было установлено, что карбоксилаты меди такого строения (типа фонарик) проявляют мезоморфизм, характерный для диско-

тических мезогенов, в широком интервале температур [1, 4].

Следует подчеркнуть, что свойства (надмолекулярная структура, температурный интервал существования и др.), мезофазы, так же как и электрические характеристики, влияют на поведение данных жидкокристаллических соединений в смазочных композициях. Авторами [5] проведен ряд исследований по изучению электрических характеристик карбоксилатов меди. Выявлены частотные зависимости ёмкости растворов исследованных карбоксилатов меди в толуоле. Однако изучение электрических характеристик рассматриваемых карбоксилатов меди в смазочных композициях требует дополнительных исследований и анализа.

При этом введение полученных соединений в пластичные смазочные материалы позволяет улучшить трибологические характеристики последних. Улучшение как противоизносных, так и антифрикционных характеристик смазочных материалов объясняется особой ориентацией смазочного материала, модифицированного карбоксилатами меди, на поверхности трения.

Так как в результате исследований было отмечено различное влияние гомологов на антифрикционные и противоизносные характеристики, то более перспективным оказалось введение смеси карбоксилатов меди в пластичные смазки [6, 7].

В частности, авторами [7] были проведены лабораторные исследования введения смесевых композиций ундецилата и миристата меди в серийно используемые пластичные смазки солидол и литол-24. При этом наблюдалось значительное улучшение как антифрикционных, так и противоизносных характеристик последних.

В рамках данной работы нами проведены сравнительные производственные испытания разработанной смазочной композиции, состоящей из пластичной смазки литол-24 и смеси карбоксилатов меди в подшипниковых узлах катков дисковой прицепной модульной бороны БДМ6х4П при выполнении полевых работ по дискованию почвы.

Для сравнения в двух подшипниковых узлах использовался серийный литол-24, в двух других подшипниковых узлах применяли экспериментальный смазочный материал (литол-24 +



смесь карбоксилатов меди). В процессе испытаний определялся массовый износ, который в дальнейшем пересчитывался в массовую

интенсивность изнашивания.

Результаты определения износа подшипников представлены на рис.7.



№1-№4 – номера подшипниковых узлов

**Рисунок 7 – Результаты определения интенсивности изнашивания подшипников**

Результаты производственных испытаний подтверждают результаты ранее проведенных лабораторных исследований на машинах трения по определению противоизносных характеристик пластичных смазочных материалов с синтезированными карбоксилатами меди.

Из результатов производственных испытаний следует, что интенсивность изнашивания при использовании экспериментального смазочного материала по сравнению с серийным смазочным материалом снижается в среднем в 2,39 раза, что приводит к повышению ресурса подшипниковых узлов.

**Выводы.** В результате исследования серии карбоксилатов меди методом ИК спектроскопии определена их бидентатная мостиковая координация в кристаллической фазе, которая определяет формирование надмолекулярной упаковки в мезофазе, характерной для дискотических мезогенов. Отмечено снижение частоты валентных колебаний с увеличением номера гомолога, что обусловлено ростом молекулярной массы с увеличением длины молекулы. Изменение интенсивности полос поглощения для различных гомологов вызвано изменением дипольного момента и увеличением

длины связи.

В результате проведенных производственных испытаний установлено, что использование смеси дискотических мезогенов-карбоксилатов меди в качестве присадки к пластичной смазке литол-24 позволяет значительно улучшать его трибологические характеристики. При этом достигается снижение интенсивности изнашивания подшипников дисковой бороны в среднем в 2,39 раза.

Снижение интенсивности изнашивания позволяет повысить ресурс трибосопряжения. В дальнейшем перспективным является поиск еще более эффективных смесей мезогенных присадок и наполнителей различного строения, а также исследование их характеристик различными оптическими, электрофизическими и другими методами.

Работа поддержана грантом Министерства образования и науки РФ, (№ 16.1037.2017/4.6).

Измерения ИК-Фурье спектров выполнены на оборудовании Ресурсного центра электрофизических методов Курчатовского комплекса НБИКС-технологий НИЦ «Курчатовский институт».

## Список используемой литературы

1. Акопова О.Б., Лапшин В.Б., Терентьев В.В., Богданов В.С.. Карбоксилаты меди. Моделирование, синтез, мезоморфизм и трибологические свойства // Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2012. Вып. 2. С. 20-28.
2. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. М.: Мир, 1991.
3. Смит А. Прикладная ИК-спектроскопия: Пер. с англ. М.: Мир, 1982.
4. Терентьев В.В., Акопова О.Б., Телегин И.А. Влияние на трибологические характеристики пластичных смазок карбоксилатов меди на основе валериановой и изовалериановой кислот // Жидкие кристаллы и их практическое использование. Т.16. № 2. 2016. С.100-105.
5. Ельников Л.В., Пономаренко А.Т., Шевченко В.Г. Диэлектрические характеристики растворов карбоксилатов меди в толуоле // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-Математика. 2017. № 4. С. 95-102.
6. Терентьев В.В., Лапшин В.Б., Субботин К.В., Богданов В.С., Акопова О.Б. Смазочная композиция. Патент РФ на изобретение № 2530023 С2. от 20.11.2012. Опубликовано 10.10.2014. Бюл. № 28.
7. Терентьев В. В., Акопова О.Б., Телегин И.А. Влияние присадок из смесей карбоксилатов меди на трибологические характеристики пластичных смазок // Жидкие кристаллы и их практическое использование. Т.15. № 4. 2015. С.96-101.

## References

1. Akopova O.B., Lapshin V.B., Terentyev V.V., Bogdanov V.S.. Karboksilaty medi. Modelirovanie, sintez, mezomorfizm i tribologicheskie svoystva // Zhidkie kristally i ikh prakticheskoe ispolzovanie. 2012. Vyp. 2. S. 20-28.
2. Nakamoto K. IK-spektry i spektry KR neorganicheskikh i koordinatsionnykh soedineniy. M.: Mir, 1991.
3. Smit A. Prikladnaya IK-spektroskopiya: Per. s angl. M.: Mir, 1982.
4. Terentyev V.V., Akopova O.B., Telegin I.A. Vliyanie na tribologicheskie kharakteristiki plastichnykh smazok karboksilatov medi na osnove valerianovoy i izovalerianovoy kislot // Zhidkie kristally i ikh prakticheskoe ispolzovanie. T.16. № 2. 2016. S.100-105.
5. Yelnikova L.V., Ponomarenko A.T., – Shevchenko V.G. Dielektricheskie kharakteristiki rastvorov karboksilatov medi v toluole // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Fizika-Matematika. 2017. № 4. S. 95-102.
6. Terentev V.V., Lapshin V.B., Subbotin K.V., Bogdanov V.S., Akopova O.B. Smazochnaya kompozitsiya. Patent RF na izobretenie № 2530023 S2. ot 20.11.2012. Opublikovano 10.10.2014. Byul. № 28.
7. Terentyev V. V., Akopova O.B., Telegin I.A. Vliyanie prisadok iz smesey karboksilatov medi na tribologicheskie kharakteristiki plastichnykh smazok // Zhidkie kristally i ikh prakticheskoe ispolzovanie. T.15. № 4, 2015. S. 96-101.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ В ТОЧКАХ РАЗДЕЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Сбитнев Е. А.,** ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Княгинино;

**Осокин В. Л.,** ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Княгинино.

Проблема качества электрической энергии в электрических сетях сельскохозяйственных предприятий является одной из важнейших, которая определяет надежность и эффективность электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. В связи с ростом доли нелинейной нагрузки в сетях сельскохозяйственных предприятий увеличивается значение суммарного коэффициента отклонения напряжения. Важно измерять как значения напряжений, так и значения токов, и эти значения должны явно указывать на количественные показатели напряжения и тока. То есть при создании новых и реконструкции старых электросетей необходимо тщательно учитывать присутствие разнообразной нагрузки. Целью данной работы являлось исследование отклонения напряжения на шинах 0,4 кВ трансформаторных подстанций и на питающих вводах объектов сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области. Исследование проводилось с помощью анализатора качества электрической энергии AR5-L и измерителя параметров электроустановок EurotestXE 2,5 кВ. Инструментальные исследования и анализ режимов сельскохозяйственных электрических сетей по мнению авторов являются наиболее важным в определении доли питающей сети и потребителя в отклонения напряжения в точках раздела. В работе были исследованы отклонения напряжения в точках передачи электрической энергии нескольким типам зданий сельскохозяйственного объекта. Практически на всех объектах сельскохозяйственного предприятия отклонения напряжения превышают допустимые значения. В результате этого определено, что от уровня напряжения питающей сети зависят потери мощности и энергии в сетях электроснабжения, а также работа электрооборудования в целом. Выявлена ложная работа устройств релейной защиты и автоматики, ускоренное старение изоляции, повреждение средств защиты и снижение электробезопасности обслуживающего персонала.

**Ключевые слова:** анализатор качества электрической энергии, нелинейная нагрузка, отклонения напряжения, показатели качества электрической энергии, пониженное напряжение, повышенное напряжение, точки передачи электрической энергии, трансформаторные подстанции, электроприемники.

**Для цитирования:** Сбитнев Е. А., Осокин В. Л. Исследование отклонений напряжения в точках раздела электрической сети сельскохозяйственного предприятия // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 85-90.

**Введение.** Повышение качества электрической энергии в электрических сетях сельскохозяйственных предприятий является сложной проблемой, требующей достаточно высоких капитальных вложений. Электрическая энергия, которую получают электроприемники, должна отвечать достаточно большому количеству по-

казателей. Основными показателями качества электроэнергии (КЭ) для отдельных объектов сельскохозяйственного производства [1, с. 33-42; 2, с. 37-43; 3, с. 43-49; 4, с. 37-48; 5, с. 41-53] в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 32144-2013 [6, с. 5-9] являются: несинусоидальность, несимметрия, медленные изменения (от-

клонения) и колебания напряжения [7]. Влияние несинусоидальности, т.е. гармонических составляющих напряжения были подробно рассмотрены в одной из работ [8, с. 19-22].

Медленные изменения напряжения электропитания (как правило, продолжительностью более 1 мин) обусловлены обычно изменениями нагрузки электрической сети.

Показателями КЭ, относящимися к медленным изменениям напряжения электропитания, являются отрицательное  $\sigma U_{(-)}$  и положительное  $\sigma U_{(+)}$  отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального/согласованного значения, %:

$$\sigma U_{(-)} = [(U_0 - U_{m(-)} / U_0)] \cdot 100; \quad (1)$$

$$\sigma U_{(+)} = [(U_{m(+)} - U_0 / U_0)] \cdot 100 \quad (2)$$

где  $U_{m(-)}$ ,  $U_{m(+)}$  – значения напряжения электропитания, меньшие  $U_0$  и большие  $U_0$  соответственно, усредненные в интервале времени 10 мин в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 [9, с. 12-23];  $U_0$  – напряжение, равное стандартному номинальному напряжению  $U_{ном}$  или согласованному напряжению  $U_c$ .

Для указанных выше показателей КЭ установлены следующие нормы: положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10 % номинального или согласованного значения напряжения в течение 100 % времени интервала в одну неделю [6, с. 6].

**Материалы и методы.** В данной работе было проведено исследование влияния отклонения напряжения на шинах 0,4 кВ трансформаторных подстанций и на питающих вводах объектов. Исследование проводилось в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 с помощью анализатора качества электрической энергии AR5-L [10, с. 1-53] и измерителя параметров электроустановок EurotestXE 2,5 кВ [11, с. 1-100].

Система электроснабжения сельскохозяйственного предприятия относится к низкому классу напряжения [12].

В состав электротехнического комплекса объекта входят электроприемники и системы электроснабжения зданий и сооружений. В систему электроснабжения входят трансформаторные подстанции, понижающие напряжение с 10 кВ до напряжения 380/220 В, распределительные

устройства 380 В и 10 кВ, электрические сети напряжением 220 В, 380 В и 10 кВ, а также электроприемники [13]. В основном все электроприемники сельскохозяйственных объектов питаются переменным током частотой 50 Гц на напряжение 220 или 380 В [14, с. 171-177].

Известно, что от уровня напряжения питающей сети зависят потери мощности и энергии в сетях электроснабжения, а также работа электрооборудования в целом [15, с. 154-159; 16]. Значения напряжения меньшие стандартного номинального напряжения приводят к увеличению расхода электроэнергии в пересчете на единицу производимой продукции и к снижению качества сельскохозяйственной продукции. Различное технологическое оборудование также неодинаково требованиям, которые предъявляются к питающему напряжению. Например, менее чувствительно к питающему напряжению электрооборудование для нагрева воды. Хотя и пониженное напряжение при работе снижает мощность таких электроприборов – работоспособность у них остается прежней. Электроприводы с регулируемой скоростью вращения и холодильное оборудование более чувствительны к этому параметру, так как снижение напряжения не может обеспечить нормальное выполнение пуска. Электрические двигатели и двигатели компрессоров начинают работать в заторможенном режиме, что приводит к их перегреву, выгоранию обмоток и, следовательно, снижению срока службы.

Повышенное напряжение питающей сети также может быть очень опасным как для электрооборудования, так и для здоровья человека. При повышенном напряжении происходит нагрев электрической проводки, изоляции проводников и элементов электроприборов [17]. Повышенный нагрев, скорее всего, сразу и не приведет к аварии или поломке электрооборудования, но в любом случае это отразится на прочности и долговечности изоляции, а значит, существенно снизится срок службы электрооборудования. Повышенное напряжение очень опасно для регулируемых электроприводов и холодильного оборудования, имеющего компрессоры. При повышенном напряжении растет нагрузка на подвижные части этих электроприборов и на обмотки электродвигателей, что приводит к их поломке и дорогостоящему ремонту, а значит, простою и снижению производства

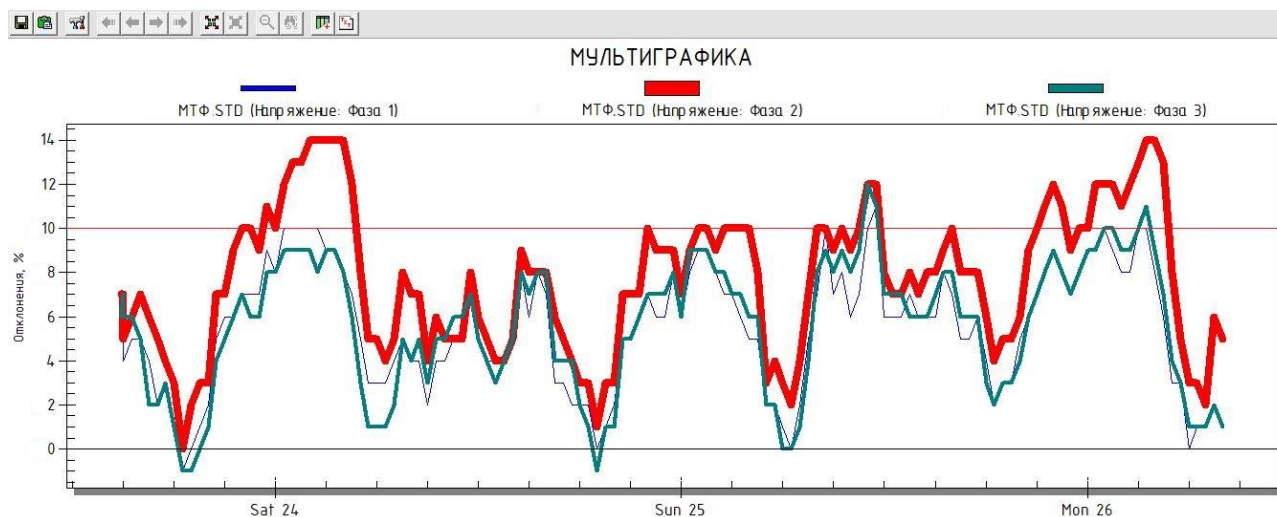


водства сельскохозяйственной продукции.

**Результаты.** В работе были исследованы отклонения напряжения в точках передачи электрической энергии нескольким типам зданий

сельскохозяйственного объекта.

В качестве примера (рис. 1), приведена диаграмма и значения отклонения напряжения (табл. 1) на вводе питания здания МТФ хозяйства.



**Рисунок 1 – Отклонение напряжения на вводе питания здания МТФ хозяйства**

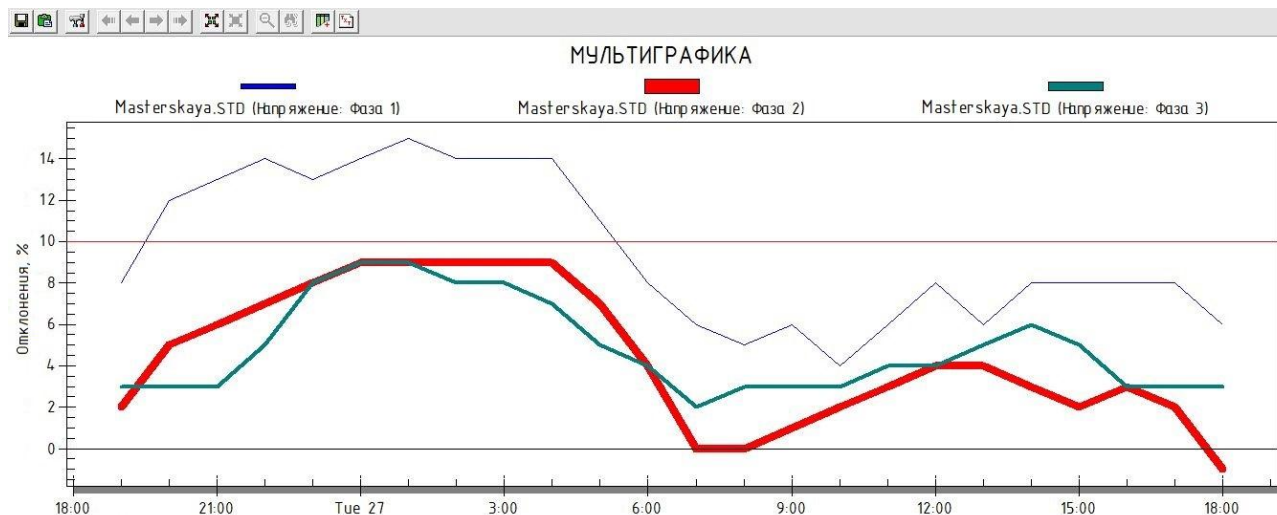
**Таблица 1 – Значения отклонения напряжения на вводе питания здания МТФ хозяйства**

Фазы	Отклонения напряжения, %			
	$U_{m(-).yep}$	$U_{m(+).yep}$	$\delta U_{(+)}$	T
Нормативное значение	$\pm 10 \%$			0 %
Фаза 1 (А), %	0	10,08	11,23	3,63
Фаза 2 (В), %	0	13,34	14,41	19,61
Фаза 3 (С), %	0	11,01	11,39	5,44

где  $U_{m(-).yep}$  – усредненное значение наименьшего отклонения напряжения;  $U_{m(+).yep}$  – усредненное значение наибольшего отклонения напряжения;  $\delta U_{(+)}$  – наибольшее положительное отклонение напряжения; T – процент времени, в течение которого значение отклонения напряжения превышает нормативное значение.

Из таблицы 1 видно, что отклонение напряжения в фазе 1 (А) выходит за пределы допустимых значений в течение 3,63 % времени суток, в фазе 2 (В) – в течение 19,61 % времени суток, в фазе 3 (С) – в течение 5,44 % времени наблюдения.

Диаграмма (рис. 2) и значения отклонения напряжения (табл. 2) на вводе питания здания мастерской хозяйства.



**Рисунок 2 – Отклонение напряжения на вводе питания здания мастерской хозяйства**

Таблица 2 – Значения отклонения напряжения на вводе питания здания мастерской хозяйства

Фазы	Отклонения напряжения, %			
	$U_{m(-),\text{уср}}$	$U_{m(+),\text{уср}}$	$\delta U_{(+)}$	T
Нормативное значение	$\pm 10 \%$			0 %
Фаза 1 (A), %	0	9,47	15,02	40,96
Фаза 2 (B), %	0	3,32	9	0
Фаза 3 (C), %	0	5,25	9	0

Из таблицы 2 видно, что отклонение напряжения в фазе 1 (A) выходит за пределы допустимых значений в течение 40,96 % времени суток, в фазе 2 (B) и фазе 3 (C) находится в пределах допустимых значений в течение всего времени наблюдения.

В качестве примера можно рассмотреть типовой и реальные суточные графики нагрузки.

На типовом графике наиболее загруженной сменой является вечерняя (с 16 до 24 часов), менее загруженной – ночная (с 24 до 7 часов). Максимальная нагрузка наблюдается с 18 до 20 часов. В это время наряду с силовой нагрузкой технологического оборудования добавляется нагрузка на освещение.

Реальный суточный график нагрузки (рис. 3) здания МТФ сельскохозяйственного предприятия.

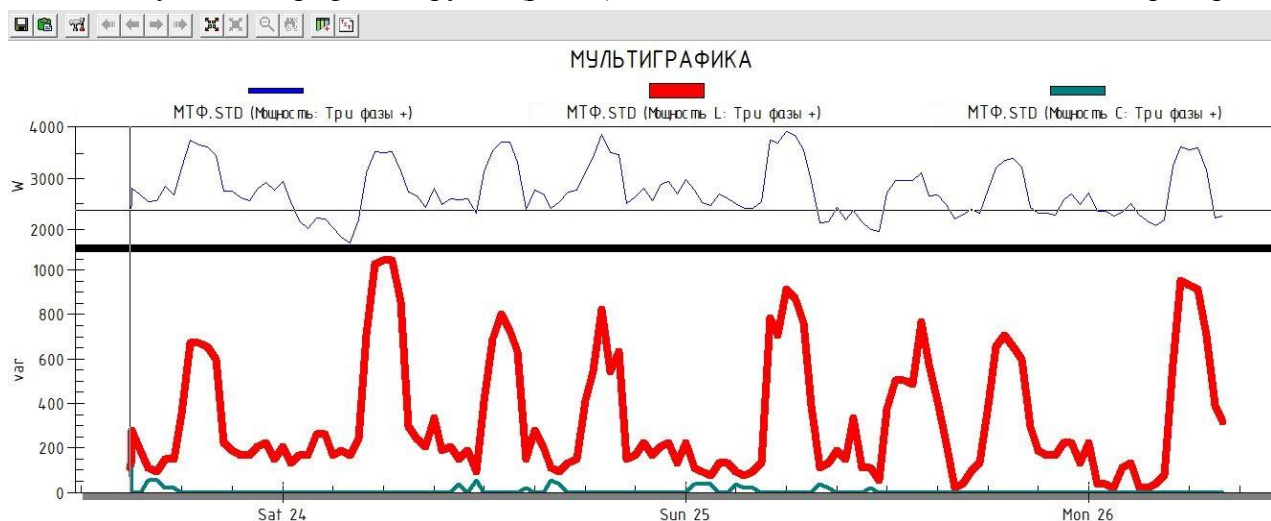


Рисунок 3 – Суточный график нагрузки здания МТФ хозяйства

Параметры суточных графиков нагрузки (табл. 3).

Таблица 3 – Параметры суточных графиков нагрузки

Тип здания	$P_{\text{max}}$ , кВт	$P_{\text{min}}$ , кВт	$Q_L \text{ max}$ , кВАр	$Q_L \text{ min}$ , кВАр	$Q_C \text{ max}$ , кВАр	$Q_C \text{ min}$ , кВАр	$K_{\text{нер}}$	$K_{\text{зап}}$
МТФ хозяйства	3,868	1,737	1,046	0,93	0,56	0,0	0,45	0,72
Мастерская хозяйства	56,347	22,985	14,402	1,776	1,515	0	0,41	0,68

**Обсуждение.** В ходе исследования были выявлены основные причины отклонения напряжения в точках раздела электрической сети. Так, установившееся отклонение напряжения связано прежде всего с увеличением нагрузки из-за подключения достаточно мощных потребителей. Существующие трансформаторные подстанции, стоящие на балансе сельскохозяйственных пред-

приятий, не имеют в подавляющем большинстве устройство регулирования под нагрузкой (РПН), которое позволяет регулировать напряжение на обмотках без вывода трансформатора из работы, а, следовательно, не отключая питания и не оставляя потребителей без электроснабжения. Применение трансформаторов с РПН позволило бы поддерживать в точках раздела на шинах низ-

кого (НН) и среднего (СН) напряжений подстанций, напряжение достаточно близкое к номинальному в то время, когда первичное напряжение отклонено от номинального.

Еще одна из причин, это увеличение числа потребителей без комплексной модернизации всей энергосистемы предприятия. К системе электрообеспечения подключают новые нагрузки, тогда как силовая сеть выполнена минимальным расчетным сечением. Это соответственно приводит к перегреву проводников и увеличению потерь.

Достаточно часто на сельскохозяйственных предприятиях можно увидеть обрыв или недостаточное качество контакта нулевого провода в трехфазной сети. Токонесущая способность такого провода снижена, что приводит к функциональным нарушениям, выходом оборудования из строя и снижению электробезопасности обслуживающего персонала.

Причины минимального напряжения в большем числе случаев вызваны коротким замыканием (КЗ). Длительность таких провалов напряжения варьируется от нескольких миллисекунд до секунд.

Отклонение напряжения от номинального значения вызывает большое количество нежелательных последствий. Так, длительное отклонение напряжения в большинстве случаев приводит к снижению срока эксплуатации электрических сетей и электрооборудования. Кратковременное отклонение (бросок) приводит к выходу из строя электрооборудования.

**Заключение.** Исходя из проведенного исследования разных типов зданий, можно сказать о том, что большинство электроприемников работают либо в повторно-кратковременном (режим  $S_3$ ), либо в продолжительном режиме (режим  $S_1$ ). Поэтому реальный график нагрузки включает в себя броски тока и мощности в разное время суток.

Данное исследование позволяет сделать следующие выводы, что практически на всех объектах сельскохозяйственного предприятия отклонения напряжения превышают допустимые значения. Исходя из графиков нагрузки, наибольшее значение отклонения фазного напряжения приходится на режим минимальных нагрузок и практически всегда это значение смещается в сторону положительного предела. Максимальное значение отклонения напряжения чаще всего приходится на ночное

время суток, когда идет пониженное потребление электрической энергии.

#### Список используемой литературы

1. РД-АПК 1.10.01.02-10. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота. Москва: Росинформагротех, 2011.
2. РД-АПК 1.10.01.03-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота крестьянских (фермерских хозяйств). Москва: Росинформагротех, 2012.
3. РД-АПК 1.10.02.04-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию свиноводческих ферм и комплексов. Москва: Росинформагротех, 2012.
4. РД-АПК 1.10.03.01-11. Методические рекомендации по технологическому проектированию козоводческих ферм и комплексов. Москва: Росинформагротех, 2011.
5. РД-АПК 1.10.03.02-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию овцеводческих объектов. Москва: Росинформагротех, 2012.
6. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Москва: Стандартинформ, 2014.
7. Термины, определения и обозначения. URL: <http://kzbydocs.com/docs/273/index-69384-1.html?page=4> (дата обращения 14.03.2018 г.).
8. Сбитнев Е. А., Осокин В. Л. Влияние высших гармоник на качество электроэнергии в сельскохозяйственных предприятиях // Механизация и электрификация сельского хозяйства. № 11. 2015. С. 19-22.
9. ГОСТ 30804.4.30-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии. Москва: Стандартинформ, 2014.
10. CIRCUTOR. Анализатор электропотребления AR5 и AR5-L (M98151101-03-05A). Руководство пользователя. 2011.
11. Измеритель параметров электроустановок EurotestXE 2,5 кВ (MI 3102H CL). Руководство по эксплуатации. 2011.
12. Ушаков В. Я. Электроэнергетические системы и сети: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, 2017.

13. Терентьев П. В. Исследование качества и повышение эффективности использования электроэнергии в электротехнических комплексах служебных и жилых зданий: дис. ... канд. тех. наук. Нижний Новгород, 2014.

14. Сбитнев Е. А., Осокин В. Л. Моделирование параметров электрической сети сельскохозяйственного предприятия в среде Matlab // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 8 (154). 2017. С. 171 – 177.

15. Осокин В. Л., Папков Б. В. Оценка надёжности объектов электроэнергетики на основе теории нечётких множеств // Актуальные проблемы электроэнергетики: сборник научно-технических статей, Нижний Новгород, 2017. С. 154-159.

16. Железко Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов. М.: ЭНАС, 2009.

17. Папков Б. В., Осокин В. Л. Вероятностные и статистические методы оценки надёжности элементов и систем электроэнергетики: теория, примеры, задачи: учеб. пособие. Старый Оскол: ТНТ, 2017.

#### References

1. RD-APK 1.10.01.02-10. Metodicheskiye rekomendatsii po tekhnologicheskomu proyektirovaniyu ferm i kompleksov krupnogo rogatogo skota. Moskva: Rosinformagrotekh, 2011.

2. RD-APK 1.10.01.03-12. Metodicheskiye rekomendatsii po tekhnologicheskomu proyektirovaniyu ferm i kompleksov krupnogo rogatogo skota krestyanskikh (fermerskikh khozyaystv). Moskva: Rosinformagrotekh, 2012.

3. RD-APK 1.10.02.04-12. Metodicheskiye rekomendatsii po tekhnologicheskomu proyektirovaniyu svinovodcheskikh ferm i kompleksov. Moskva: Rosinformagrotekh, 2012.

4. RD-APK 1.10.03.01-11. Metodicheskiye rekomendatsii po tekhnologicheskomu proyektirovaniyu kozovodcheskikh ferm i kompleksov. Moskva: Rosinformagrotekh, 2011.

5. RD-APK 1.10.03.02-12. Metodicheskiye rekomendatsii po tekhnologicheskomu proyektirovaniyu ovtsevodcheskikh ob'yektov. Moskva: Rosinformagrotekh, 2012.

6. GOST 32144-2013. Elektricheskaya energiya. Sovmestimost tekhnicheskikh sredstv el-

ektromagnitnaya. Normy kachestva elektricheskoy energii v sistemakh elektrosnabzheniya obshchego naznacheniya. Moskva: Standartinform, 2014.

7. Terminy, opredeleniya i oboznacheniya. URL: <http://kzbydocs.com/docs/273/index-69384-1.html?page=4> (data obrashcheniya 14.03.2018 g.).

8. Sbitnev E. A., Osokin V. L. Vliyaniye vysshikh garmonik na kachestvo elektroenergii v selskokhozyaystvennykh predpriyatiyakh // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo khozyaystva. № 11, 2015. S. 19-22.

9. GOST 30804.4.30-2013. Elektricheskaya energiya. Sovmestimost tekhnicheskikh sredstv elektromagnitnaya. Metody izmereniy pokazateley kachestva elektricheskoy energii. Moskva: Standartinform, 2014.

10. CIRCUTOR. Analizator elektropotrebleniya AR5 i AR5-L (M98151101-03-05A). Rukovodstvo polzovatelya. 2011.

11. Izmeritel parametrov elektroustanovok EurotestXE 2,5 kV (MI 3102H CL). Rukovodstvo po ekspluatatsii. 2011.

12. Ushakov V. Ya. Elektroenergeticheskiye sistemy i seti: uchebnoye posobiye dlya bakalavriata i magistratury. M.: Izdatelstvo Yurayt, 2017.

13. Terentyev P. V. Issledovaniye kachestva i povysheniye effektivnosti ispolzovaniya elektroenergii v elektrotekhnicheskikh kompleksakh sluzhebnykh i zhilykh zdaniy: dis. ... kand. tekhn. nauk. Nizhniy Novgorod, 2014.

14. Sbitnev E. A., Osokin V. L. Modelirovanie parametrov elektricheskoy seti selskokhozyaystvennogo predpriyatiya v srede Matlab // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. № 8 (154), 2017. S. 171-177.

15. Osokin V. L., Papkov B. V. Otsenka nadezhnosti ob'yektov elektroenergetiki na osnove teorii nechetkikh mnozhestv // Aktualnyye problemy elektroenergetiki: sbornik nauchno-tekhnicheskikh statey, Nizhniy Novgorod, 2017. S. 154-159.

16. Zhelezko Yu. S. Poteri elektroenergii. Reaktivnaya moshchnost. Kachestvo elektroenergii: Rukovodstvo dlya prakticheskikh raschetov. M.: ENAS, 2009.

17. Papkov B. V., Osokin V. L. Veroyatnostnyye i statisticheskiye metody otsenki nadezhnosti elementov i sistem elektroenergetiki: teoriya, primery, zadachi: ucheb. posobiye. Staryy Oskol: TNT, 2017.



## СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Забелина Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

От эффективного и сбалансированного развития отдельных территорий зависит успешность функционирования экономики всего региона, поэтому в настоящее время усиливается внимание к анализу проблем развития территорий внутри регионов, характеризующихся неравенством в уровнях развития муниципальных образований. Важным аспектом исследования социальных проблем сельских территорий является анализ состояния социальной инфраструктуры. Для решения указанных проблем необходимо дать адекватную качественную оценку уровня развития сельской социальной инфраструктуры, которая предполагает комплексный подход к анализу совокупности индикаторов состояния и развития инфраструктуры. В этой связи особую актуальность приобретает совершенствование методологии определения уровня развития социальной инфраструктуры сельских муниципальных образований. В статье предложена методика построения комплексной оценки уровня развития социальной инфраструктуры сельских территорий. Она заключается в расчете интегрального показателя уровня развития социальной инфраструктуры муниципальных образований, который агрегирует наиболее значимые индикаторы инфраструктуры, охватывающие основные аспекты предмета исследования. С позиции инфраструктурного потенциала каждый регион можно рассматривать как многомерный объект, потенциал которого описывается не одним, а совокупностью показателей, в связи с этим дана статистическая оценка влияния факторов, характеризующих инфраструктуру, на формирование значения интегрального показателя. Апробация методики, систематизированная методами ранжирования и группировки, позволяет оценить дифференциацию районов области по уровню развития социальной инфраструктуры. Проведенная комплексная оценка позволяет определить приоритеты социально-экономического развития на региональном уровне, разработать основные направления по преодолению неравномерности развития сельских территорий, определить альтернативные сценарии развития, различные пути и методы решения поставленных задач.

**Ключевые слова:** социальная инфраструктура, региональное развитие, методика, интегральная оценка, ранжирование, уровень развития.

**Для цитирования:** Забелина Н.В. Социальная инфраструктура сельских территорий: возможности интегральной оценки // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 91-96.

**Введение.** Одной из главных задач государственного управления является формирование условий, способствующих социально-экономическому развитию регионов. Постоянно меняющиеся условия экономики остро обозначили перед регионами России проблему социально-экономического развития сельских территорий. Разработка механизмов устойчивого развития сельских территорий становится

одним из актуальных направлений экономических исследований. Важнейшим условием устойчивого развития сельских территорий является сохранение и восстановление социальной инфраструктуры села. В связи с этим одним из приоритетных направлений в политике государства на сегодняшний день является обеспечение устойчивого развития сельской социальной инфраструктуры.

Социальная инфраструктура сельских территорий представляет собой целесообразно сформированную материально-пространственную среду, предназначенную для сохранения человеческого потенциала и мобилизации человеческих ресурсов на селе [1, с. 43-49]. Необходимым условием ее организации является максимальная доступность и пространственно-временная приближенность звеньев к сферам социальной и индивидуальной активности человека. На протяжении многих десятилетий основным путем развития сельских территорий являлся узкоотраслевой аграрный подход, в том числе на территориях с ограниченными аграрными потенциалами. Это привело к однобокому аграрному развитию сельских территорий, зачастую нерациональному размещению на них производительных сил, неразвитости социально-бытовой инфраструктуры и другим серьезным проблемам.

Неблагополучное состояние многих сельских поселений требует нового подхода к планированию и разработке моделей развития сельских территорий. Социально-экономическое развитие всех сельских территорий невозможно по одной универсальной модели, ввиду того что каждая территория обладает своими уникальными особенностями.

**Цели и задачи.** Эффективное управление социальным развитием в регионе невозможно без учета интересов муниципальных образований, занимающих особое место в этой системе. Одним из основных критериев социально-экономического развития сельских муниципальных образований является оценка социальной инфраструктуры территории. В связи с этим на современном этапе наиболее актуальными в практическом плане представляются исследования, которые призваны всесторонне изучить социальную инфраструктуру, выявить важнейшие тенденции и пути ее формирования, функционирования и развития, разработать конкретные рекомендации по управлению инфраструктурой.

Для реализации мероприятий по эффективному управлению на конкретной территории должна быть предложена комплексная оценка территории, которая определяет специфику сельских территорий, позволяет оценить риски и потенциалы конкретной территории, оценить современное состояние и сформулировать основные перспективные направления социально-экономического развития. Необходимы диф-

ференцированные меры поддержки территорий с разным уровнем и потенциалом, сходными тенденциями, особенностями и спецификой развития, включающие поиск новых форм и методов. Для этого необходимо в первую очередь создание методологического инструментария группировки (типологизации) муниципальных образований.

**Методология.** С позиции инфраструктурного потенциала каждый регион можно рассматривать как многомерный объект, потенциал которого описывается не одним, а совокупностью показателей. Оценка уровня инфраструктурного потенциала будет более полной, если использовать систему показателей, оказывающих влияние на его формирование. Проблемы управления сложными социально-экономическими процессами часто связаны с тем фактом, что эти процессы настолько многомерны и информационно емки, что некоторые их параметры являются не только трудноизмеримыми, но и трудно формализованными. Для получения комплексной оценки таких явлений возникает необходимость оценки разнородных качеств или свойств и агрегирование отдельных показателей в некий единый интегральный показатель. Исходная информация для расчета интегрального показателя должна базироваться на официальных данных национальной статистики. Для решения указанных проблем предлагается комплексный подход к анализу совокупности индикаторов состояния и развития инфраструктуры муниципальных районов Ивановской области. Разработана новая методика для адекватной качественной оценки уровня развития сельской социальной инфраструктуры на основе интегрального показателя.

Принципиальное значение в методологии измерения уровня развития инфраструктуры имеют два момента: выбор типа и состава показателей; создание алгоритма формирования или расчета общего показателя (комплекса показателей) в виде или конгломератного набора отдельных групп показателей, или интегрального индекса, объединяющего показатели тем или иным математическим способом [2, с. 87-92].

Для получения комплексной оценки таких явлений возникает необходимость оценки разнородных его качеств или свойств и агрегирование отдельных показателей в некий единый интегральный показатель. С учетом цели и задач данного исследования для оценки социаль-

ной инфраструктуры региона необходимо предложить методологию расчета интегрального показателя уровня развития социальной инфраструктуры. Принципиальное значение в методологии измерения уровня развития региональной инфраструктуры имеют два момента:

1) выбор типа и состава показателей из статистических данных;

2) определение алгоритма формирования или расчета общего показателя (комплекса показателей) в виде или конгломератного набора отдельных групп показателей, или интегрального индекса, объединяющего показатели тем или иным математическим способом [3, с. 15-22].

Предлагается следующий порядок расчета интегрального показателя и оценки уровня развития инфраструктуры.

1) Подбор и обоснование показателей для оценки уровня развития социальной инфраструктуры.

Для построения интегральной оценки состояния сельской социальной инфраструктуры муниципальных образований используется оценочная система показателей, которая отражает различные аспекты развития социальной инфраструктуры. Оценка современной социально-экономической ситуации сельских территорий региона осуществлена на основе системы статистических данных о состоянии районов Ивановской области, включающей 16 показателей, в разной степени характеризующей социальную инфраструктуру на селе. Информационной базой служили данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ивановской области по 21 муниципальному району [4, с. 121-125].

Интегральный показатель уровня развития социальной инфраструктуры вычисляется на основе четырех групп показателей-индикаторов: образование, здравоохранение, жилищно-коммунальная сфера, транспорт. Каждая из групп объединяет совокупность локальных показателей, характеризующих различные аспекты развития инфраструктуры сельских территорий.

2) Обоснование и расчет интегрального показателя оценки развития социальной инфраструктуры методом «свертки» частных показателей в интегральный.

Поскольку частных показателей развития социальной инфраструктуры много и они име-

ют разную размерность и единицы измерения, построение интегральных показателей предполагает переход к неким единообразным характеристикам, возникает необходимость в стандартизации (унификации) данных. На практике используют различные способы нормализации. Все они базируются на сопоставлении эмпирических значений признака  $x_i$  с определенной величиной. Такой величиной может быть максимальное  $x_{\max}$ , минимальное  $x_{\min}$ .

Для показателей, описывающих позитивные процессы развития инфраструктуры, значение соответствующего нормированного индекса  $I_i$  производится по формуле:

$$I_i = \frac{x_{i\text{факт}} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}$$

Для показателей, описывающих негативные процессы развития инфраструктуры, значение индекса рассчитывается по формуле:

$$I_i = 1 - \frac{x_{i\text{факт}} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}}$$

где  $x_{i\text{факт}}$  – фактическое значение показателя, достигнутое данным муниципальным районом;

$x_{i\min}$ ,  $x_{i\max}$  – максимальное и минимальное значение исходного показателя среди всех исследуемых муниципальных районов.

Данный метод наиболее пригоден для обработки большого массива данных, обладающих разномасштабными значениями. Описанная методика позволяет перейти к единой безразмерной величине, индикаторы приводятся к размерности от 0 до 1.

Поскольку рассматриваемая система показателей не находится в функциональной зависимости и имеет одинаковый вес, объединение частных нормированных данных в единый интегральный показатель проводится методом «свертки», основанном на равной приоритетности индикаторов и рассчитывается как среднее арифметическое значений показателей.

$$I_j = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n},$$

где  $n$  – количество индексов оценочных показателей.

В связи с тем, что изменение любого показателя зависит от ряда факторов, которые в разной степени оказывают влияние на исследу-

ему величину, не исключена возможность существования переменных величин, которые не оказывают влияния на показатели и ими можно пренебрегать. Поэтому для анализа и выявления зависимостей среди множества экономических показателей, как правило, прибегают к корреляционному и статистическому исследованиям, позволяющим выявить взаимосвязи среди множества факторов и выявить существенные и незначительные роли.

В качестве метода анализа нами была выбрана корреляционно-регрессионная модель. Так как возникает необходимость учитывать и анализировать индивидуальные отличия между объектами исследования за несколько периодов времени,

при проведении анализа применяются панельные данные. Панельные данные представляют собой совокупность экономической информации, которая характеризует различные объекты, полученной в последовательные периоды времени ( $X_1$  - временной фактор). Временной фактор на величину интегрального индекса существенно не влияет, так как в течение анализируемого периода значительных изменений в социальной инфраструктуре сельских территорий Ивановской области не произошло. По исходным расчетным данным, с целью выявления их взаимосвязи и необходимости включить в модель тех или иных факторов, была построена модель коэффициентов парной корреляции (таблица 1).

**Таблица 1 – Коэффициенты тесноты связи между интегральным показателем развития социальной инфраструктуры и показателями, составляющими блоки**

У - интегральный показатель уровня развития социальной инфраструктуры	Переменные		Коэффициенты тесноты
	Блок «Образование»	обеспеченность дошкольными учреждениями, % ( $X_2$ );	0,783
		средняя наполняемость образовательного учреждения, чел. ( $X_3$ );	0,764
		радиус доступности дошкольных учреждений, км. ( $X_4$ );	-0,828
		радиус доступности образовательных учреждений, км ( $X_5$ );	-0,736
	Блок «Здравоохранение»	численность врачей, чел. на 1000 населения ( $X_6$ );	0,889
		численность среднего медицинского персонала, чел. на 1000 населения ( $X_7$ );	0,741
		радиус доступности больничных учреждений, км ( $X_8$ );	-0,170
	Блок «Жилищно-коммунальная сфера»	удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом, % ( $X_9$ );	0,906
		удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной канализацией, % ( $X_{10}$ );	0,914
		удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной отоплением, % ( $X_{11}$ );	0,879
		удельный вес общей площади жилищного фонда, оборудованной газом, % ( $X_{12}$ );	0,175
		площадь жилых помещений, введенных за год, приходящаяся в среднем на 1 жителя, кв.м ( $X_{13}$ );	0,578
		общая площадь жилых помещений, приходящаяся на 1 жителя, кв.м. ( $X_{14}$ );	-0,038
	Блок «Транспорт»	густота автомобильных дорог с твердым покрытием, км на кв. метр территории ( $X_{15}$ ).	0,518

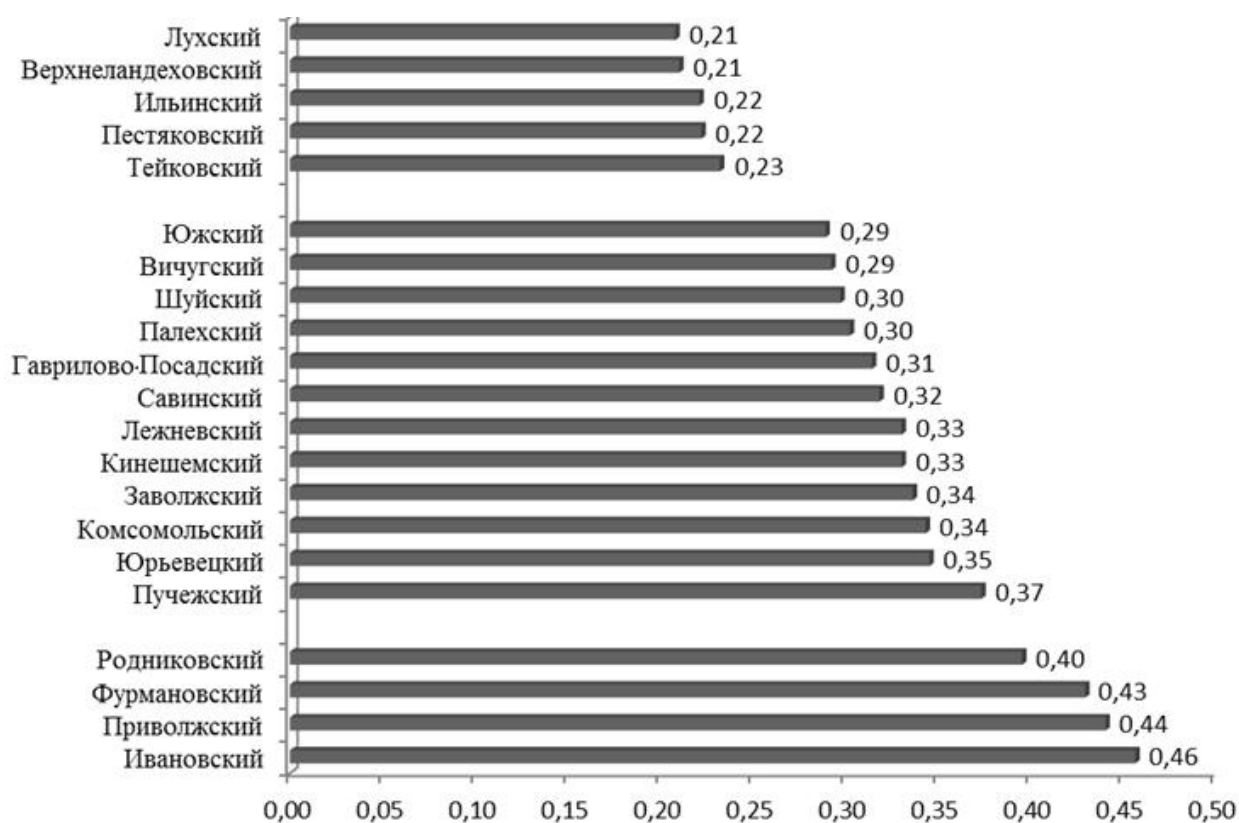


Анализ коэффициентов парной линейной корреляции показывает, что практически все показатели социальной инфраструктуры выделенных блоков играют существенную роль в формировании интегрального индекса. Статистически слабая связь установлена с такими показателями, как «радиус доступа больничных учреждений, км» в блоке здравоохранение, «удельный вес общей площади, оборудованной газом, %» и «общая площадь жилых помещений, приходящаяся на 1 жителя, кв. м» в блоке жилищно-коммунальное хозяйство [5, с. 81-85].

**Результаты.** Полученные значения интегрального индекса, отражающие влияние наиболее важных факторов, дают возможность

упорядочить (ранжировать) муниципальные районы в зависимости от развитости социальной инфраструктуры. Большее значение индекса соответствует более высокому уровню развития сельской социальной инфраструктуры.

Для классификации районов по группам весь диапазон итоговых районных значений разбит на равные интервалы (рис.1). В целом, на основе проведенного анализа можно выделить три группы районов по уровню развития инфраструктуры: с низким уровнем развития социальной инфраструктуры (интегральный показатель от 0,21 до 0,28), со средним уровнем (от 0,29 до 0,37) и высоким (от 0,38 до 0,46).



**Рисунок 1 – Диаграмма распределения муниципальных районов области по интегральному показателю**

Первая группа представлена пятью районами, демонстрирующими низкий уровень развития социальной инфраструктуры. Вторая группа со средним уровнем развития инфраструктуры является самой многочисленной и включает двенадцать муниципальных районов (57,1 % от общего числа). Это самая большая группа и по уровню её развития можно судить о развитии инфраструктуры в среднем по области. Третью

группу сформировали районы, имеющие наиболее высокий уровень развития социальной инфраструктуры. В эту группу вошли лишь четыре муниципальных образования.

**Выводы.** Описанная процедура определения интегральной оценки уровня развития социальной инфраструктуры муниципальных образований имеет практическое применение, заключающееся в необходимости разработки

алгоритма управления социально-экономического развития территорий на основе применения дифференцированного подхода. Зная уровень показателей интегральной оценки социальной инфраструктуры, муниципальные и областные органы власти могут выстраивать стратегию управления сельскими территориями и разрабатывать конкретные программы.

#### **Список используемой литературы**

1. Забелина Н. В. Оценка уровня развития социальной инфраструктуры Ивановской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2014. № 3 (8). С. 43-49.

2. Стоянова Т.А., Забелина Н. В. Методология определения уровня развития социальной инфраструктуры сельских муниципальных образований // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 5. С. 87-92.

3. Абрамова Е.А. Определение стратегических направлений социально-экономического саморазвития регионов РФ на основе метода типологии // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2014. № 1 (37). С.15-22.

4. Стоянова Т. А., Забелина Н. В. Исследование социальной инфраструктуры сельских муниципальных районов: проблемы и методология // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 15. С. 121-125. [Электронный ресурс] - URL: <http://e-koncept.ru/2016/86924.htm>. (дата обращения 14.06.2018).

5. Стоянова Т. А., Забелина Н. В. Комплексный

подход к оценке социальной инфраструктуры муниципальных образований (на материалах Ивановской области) // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2016. № 2 (46). С.81-85.

#### **References**

1. Zabelina N. V. Otsenka urovnya razvitiya sotsialnoy infrastruktury Ivanovskoy oblasti // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2014. № 3 (8). S. 43-49.

2. Stoyanova T.A., Zabelina N. V. Metodologiya opredeleniya urovnya razvitiya sotsialnoy infrastruktury selskikh munitsipalnykh obrazovaniy // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2015. № 5. S. 87-92.

3. Abramova Ye.A. Opredelenie strategicheskikh napravleniy sotsialno-ekonomicheskogo samorazvitiya regionov RF na osnove metoda tipologii//Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2014. № 1 (37). S. 15-22.

4. Stoyanova T. A., Zabelina N. V. Issledovanie sotsialnoy infrastruktury selskikh munitsipalnykh rayonov: problemy i metodologiya // Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal «Konsept». 2016. T. 15. S. 121-125. [Elektronnyy resurs] - URL: <http://e-koncept.ru/2016/86924.htm>. (data obrashcheniya 14.06.2018)

5. Stoyanova T. A., Zabelina N. V. Kompleksnyy podkhod k otsenke sotsialnoy infrastruktury munitsipalnykh obrazovaniy (na materialakh Ivanovskoy oblasti) // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2016. № 2 (46). S. 81-85.

## КЛЮЧЕВЫЕ РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРНЫХ ИНИЦИАТИВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Прасолова Л.В., Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень;  
Бочарова А.А., Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

В сложившихся непростых для экономики нашей страны условиях многие ученые-экономисты особую роль отводят кластерным инициативам, как качественно новым подходам и технологиям управления социально-экономическим развитием территорий. Кластерные инициативы получают все большее развитие в нашей стране и в отдельных регионах. В Тюменской области в настоящее время поставлена цель формирования благоприятных условий для кластеризации экономики в целом. В статье рассматриваются преимущества аграрного кластера в Тюменской области, цель и направления его развития как в целом, так и по муниципальным районам области. Аграрный кластер в области относится к категории потенциальных, но его развитие является одним из обязательных условий повышения конкурентоспособности области и интенсификации механизмов государственно-частного партнерства. Политика региональных властей в направлении развития аграрного кластера имеет положительные результаты. Но создание и функционирование агропромышленного кластера в Тюменском регионе имеет как ряд преимуществ, так и некоторые рисковые угрозы. Авторами обозначены ключевые риски, возникающие в процессе реализации региональных кластерных инициатив на примере Тюменской области. Наиболее значимыми рисками являются: управленческий, организационный, технический, экономический. Обозначенные ключевые риски реализации кластерных инициатив помогают основным участникам кластерного образования представить общую картину его развития с целью избежать или снизить потери, которые могут в связи с этим возникнуть. Учет в первую очередь этих рисков, разработка мер по их снижению будут способствовать созданию и развитию устойчивого, конкурентоспособного кластера.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, стратегическое развитие, кластерные инициативы, аграрный кластер, риски.

**Для цитирования:** Прасолова Л.В., Бочарова А.А. Ключевые риски, связанные с реализацией региональных кластерных инициатив в агропромышленном комплексе Тюменской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 97-102.

**Введение.** В современных условиях, когда экономика России находится в состоянии вынужденного противостояния новым масштабным угрозам и вызовам, требуется применение качественно новых подходов и технологий управления социально-экономическим развитием территорий.

Многие ученые [1, с. 28-33; 2, с. 26-29; 3; и др.] и специалисты особую роль отводят кластерным инициативам. Реализация кластерных инициатив может дать мощный толчок для развития экономических видов деятельности в регионах.

Вместе с тем, реализация кластерных инициатив сопряжена с определенными рисками.

Основоположником кластерной теории считается Альфред Маршалл, который в своем фундаментальном исследовании «Принципы экономической науки» (1890 г.) изложил положения экономики локализаций. Этот научный труд послужил основой исследований других ученых (М. Портер, Т. Андерсон, Е. Хансон и др.). В последние годы активно развиваются российские кластерные теории (Шастико А.Е., Катупова Д.Д., Смородинский Н.В. и др.). Классики кластерной

теории рассматривали кластер в рамках теории конкуренции. Современные авторы также выделяют три вектора благоприятного влияния кластерных инициатив на конкурентоспособность региона: повышение объемов производства, появление возможностей инновационного роста и трансфера технологий, формирование бизнеса, поддерживающего инновации.

Но необходимо отметить, что идея поддержки кластерных инициатив имеет и противников (Р. Мартин, П. Санли). Связано это в том числе и с негативными факторами кластерных инициатив и возникающими в связи с этими рисками.

**Целью исследования** является выявление ключевых рисков, связанных с реализацией региональных кластерных инициатив на примере АПК Тюменской области.

**Методы исследования.** Теоретической и методологической базой исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых, посвященных реализации кластерных инициатив в экономике. При этом использовались монографический, абстрактно-логический и другие методы исследования.

**Результаты исследования.** Кластерные инициативы очень популярны за рубежом, и все большее распространение получают в регионах России, в том числе и Тюменской области. С 2010 года кластерные инициативы в России поддерживаются в рамках четырех программ по следующим направлениям: развитие инновационной и образовательной инфраструктуры; повышение квалификации, переподготовка кадров, методическая, организационная, экспертно-аналитическая и информационная поддержка; развитие кооперации, продвижение продукции, в том числе на внешние рынки; развитие инженерной и социальной инфраструктуры.

В Тюменской области в настоящее время поставлена цель формирования благоприятных условий для кластеризации экономики в целом. Так, среди задач Государственной программы Тюменской области «Повышение конкурентоспособности экономики» на 2018-2025 годы, является развитие приоритетных секторов экономики, в том числе через создание эффективных экономических кластеров. Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Тюменской области до 2020 года и на перспективу до 2030 года в число приоритетных секторов экономики вхо-

дят: нефтегазовый, лесопромышленный, агропромышленный, строительный, туристический, машиностроения, транспортный и медицины.

По данным сайта РИА Рейтинг [4] в рейтинге социально-экономического положения регионов Тюменская область входит в десятку лидеров (к которым также относятся города Москва и Санкт-Петербург, ХМАО-Югра, Татарстан, ЯНАО, Московская, Свердловская, Ленинградская области, Краснодарский край) и занимает 7-е место. Сопоставление ВВП по паритету покупательской способности на душу населения Тюменской области, Российской Федерации и стран ОЭСР показывает, что уровень Тюменской области незначительно (в 1,1 раза) превышает значение по Российской Федерации и сопоставим с Польшей, Венгрией, Грецией, Латвией (по данным за 2015 год), но существенно уступает Люксембургу (в 3,9 раза), Ирландии (в 2,6 раза), Швейцарии и Норвегии (в 2,4 раза), США (в 2,2 раза).

Агропромышленному комплексу в Тюменской области отводится стратегически важное значение для удовлетворения в сельскохозяйственной продукции внутренних потребностей и потребностей соседних регионов. Так, согласно Постановлению Правительства Тюменской области № 529-п от 21 ноября 2016 г. «Об утверждении Прогноза социально-экономического развития Тюменской области до 2030 года» главными приоритетами развития на долгосрочный период определены следующие направления:

- в животноводстве: наращивание поголовья крупного рогатого скота молочного и мясного направлений, создание собственной племенной базы в молочном и мясном животноводстве, развитие промышленного производства свиней мясных пород на основе достижений селекционно-гибридного центра, рост объемов производства в мясном и яичном птицеводстве;

- в растениеводстве: развитие зернового производства, картофелеводства и овощеводства, в том числе закрытого грунта, с целью импортозамещения и максимального обеспечения населения Тюменской области (включая автономные округа) отечественной продукцией, развитие производств по глубокой переработке сельскохозяйственного сырья с высокой добавленной стоимостью.

Особое внимание планируется уделять развитию малых форм хозяйствования, реализации



инвестиционных проектов.

Политика Правительства Тюменской области в направлении развития сельского хозяйства имеет положительные результаты. Объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий за 2017 год составил 76 млрд рублей (103,8 % к 2016 году). Хозяйствами всех категорий произведено 147,3 тыс. тонн мяса в живом весе (100,1 % к 2016 году), 521,9 тыс. тонн молока (102,1 %), 1523,2 млн штук яиц (113,9 %). Сельскохозяйственными организациями обеспечены более высокие темпы роста производства продукции: производство молока увеличилось на 7,6 % (293,0 тыс. тонн), яиц – на 14, 1% (1443,2 млн штук), мяса в живом весе – на 2,3 % (94,9 тыс. тонн). Отмечается рост продуктивности скота и птицы в сельскохозяйственных организациях. Средний надой молока на одну корову составил 6066 кг (105,6 % к 2016 году), яйценоскость одной курицы-несушки – 332 яиц (102,5 %). Валовой сбор зерна в хозяйствах всех категорий составил 1585,9 тыс. тонн (123,3 % к 2016 году), получена урожайность 23,3 ц/га. Собрано 580,6 тыс. тонн картофеля при урожайности 200 ц/га, 181,9 тыс. тонн овощей при урожайности 332 ц/га.

Объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий за январь-июнь 2018 года составил 20,8 млрд рублей (103,0 % к аналогичному периоду предыдущего года).

Агропромышленный кластер Тюменской области относится к потенциальным и является одним из обязательных условий повышения конкурентоспособности области и интенсификации механизмов государственно-частного партнерства.

Целью долгосрочного развития агропромышленного кластера является развитие и реализация стимулов для эффективного производства и повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции как материальной основы обеспечения экономического роста в АПК, развитие пищевой и перерабатывающей промышленности, а также повышение качества жизни сельского населения и достижения продовольственной безопасности.

Перспективными направлениями развития в сфере агропромышленного кластера выделены: производство говядины, производство свинины, производство баранины, овощеводство, рыбоводство, переработка мяса, переработка молока, пе-

реработка рыбы, производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки, производство напитков (таблица 1). Диверсификация в рамках кластера будет способствовать уменьшению вероятности наступления неблагоприятных событий, снижению уровня риска в рамках хозяйствующих субъектов и региона в целом [5, с. 29]. Основными направлениями развития АПК на отдаленную перспективу являются:

- создание агропарка по глубокой переработке сельскохозяйственного сырья, создание системы безотходного производства;

- расширение объема производства и переработки в приоритетных отраслях АПК (молоко и мясо), обеспечение продовольственной безопасности региона.

Создание и функционирование агропромышленного кластера в Тюменском регионе имеет как ряд преимуществ, так и некоторые рисковые угрозы.

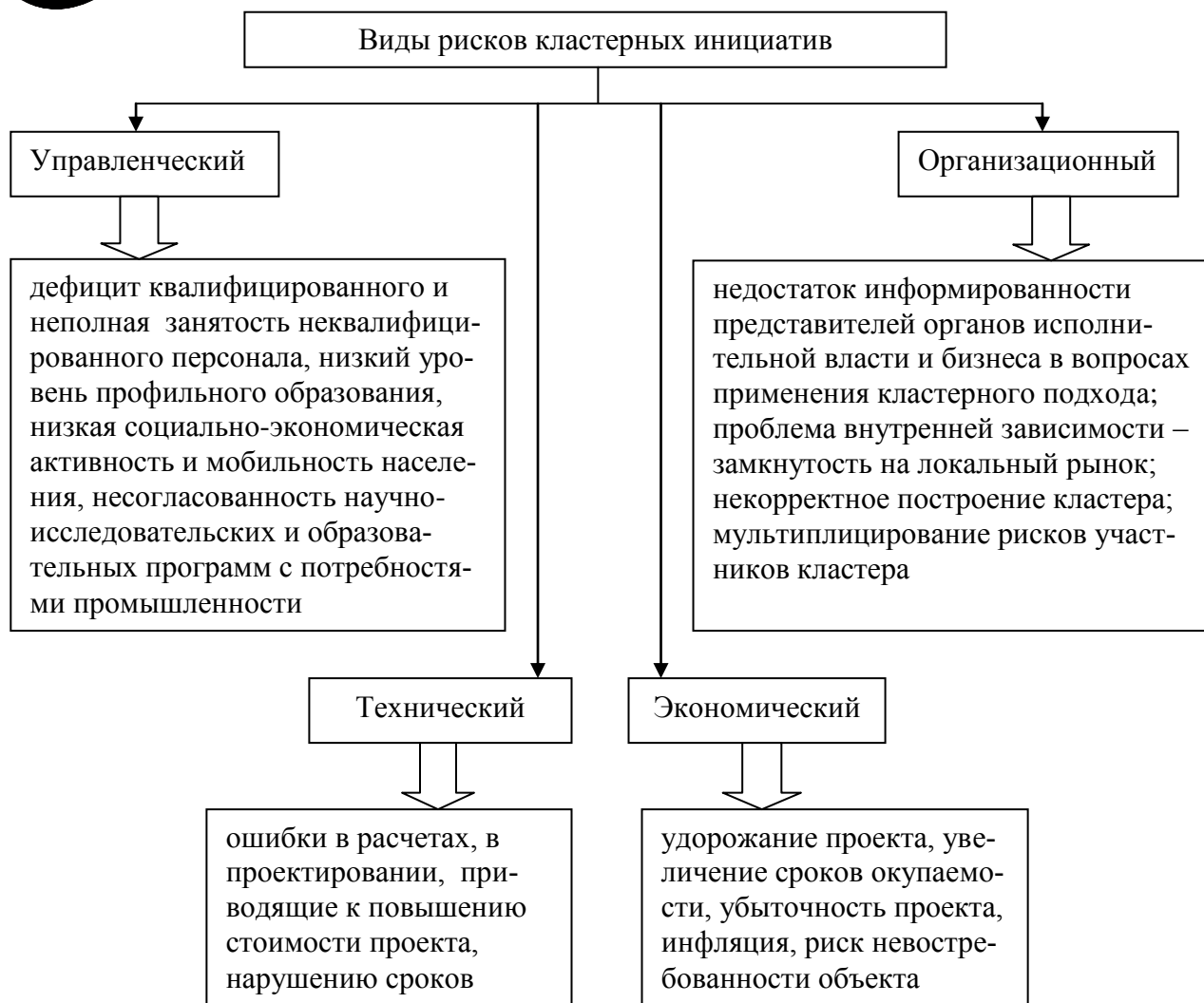
Разработка комплекса теоретических и методологических положений управления рисками регионального сельскохозяйственного производства, по мнению Гоновой О.В. и Малыгина А.А. [6, с. 14], важно для формирования стратегических направлений государственной политики и устойчивого развития отрасли.

Ключевое преимущество кластерных образований в целом – это высокая конкурентоспособная позиция и возможность распределения рисков между участниками. Прежде всего, в кластерном образовании целесообразно рассмотреть риски, связанные с функционированием кластеров (рис 1). Для кластерной системы характерен управленческий риск. Он выражается в недостатке специалистов, имеющих необходимые навыки и квалификацию по вопросам кластерообразования. Тюменский регион не является исключением по наличию данного риска. Области характерны проблемы большинства российских регионов: дефицит квалифицированных кадров; низкий уровень профильного образования; низкая социально-экономическая активность населения, несогласованность научно-исследовательских и образовательных программ с потребностями промышленности [7].

Понятие «кластер» – достаточно новое для нашей территории, особенно для агропромышленного комплекса, при условии, что дефицит управленческих кадров в той или иной мере в отрасли существовал всегда.

Таблица 1 – Перспективные направления агропромышленного кластера  
в районах юга Тюменской области

Муниципальные районы	Направления	Реализуемые проекты
Армизонский	- рыбоводство	-
Бердюжский	- рыбоводство - переработка молока	-
Вагайский	- производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки	-
Викуловский	- переработка мяса	-
Голышмановский	- переработка мяса	-
Заводоуковский	- производство свинины - овощеводство - переработка мяса	- Организация производства рапса, рапсового масла и биодизеля - Организация производства аминокислот - Организация производства биопластика
Исетский	- производство свинины - переработка молока	-
Ишимский	- производство свинины - переработка мяса - переработка молока	- Строительство завода по переработке зерна и получению лизина и белково-витаминных добавок ООО «Биограта»
Казанский	- рыбоводство - переработка рыбы	-
Нижнетавдинский	- производство говядины - производство баранины - переработка молока	-
Омутинский	- переработка молока	- Строительство семяочистительного комплекса (прием, очистка, сушки и временное хранение зерна)
Сладковский	- производство говядины - рыбоводство - переработка рыбы	- Развитие товарного рыбоводства в Сладковском районе ООО «Сладковское рыбоводческое хозяйство» - Строительство вертикально-интегрированного комплекса по откорму и переработке КРС в СПК «Таволжан»
Сорокинский	-	- Создание агрофирмы и строительство молочного комплекса, в дальнейшем создание племенного завода по разведению ГРС голштинской породы - Строительство птицефермы
Тобольский	- переработка молока - переработка рыбы - производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки	- Строительство центра холодного рыбоводства - Организация производства минеральной питьевой воды
Тюменский	- овощеводство - переработка мяса - переработка молока - переработка рыбы - производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки - производство напитков	- Организация производства овощных смесей глубокой заморозки - Перенос репродуктора ОАО «Тюменский бройлер» и перевод высвобождаемых площадей для размещения птицы на откорм - Строительство тепличного комбината «Тюмень-Агро» - Строительство рыбоперерабатывающего завода в ООО «Эра-98» - Строительство животноводческой фермы (8 объектов)
Упоровский	- овощеводство - производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки	-
Юргинский	- производство свинины - овощеводство	-
Ялуторовский	- овощеводство - переработка молока - производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки	- Строительство молочно-товарной фермы в ООО «Петелино»
Ярковский	- производство говядины - овощеводство - переработка молока - производство овощных смесей и дикоросов глубокой заморозки	- Организация производства минеральной питьевой воды - Строительство молочного комплекса (агропредприятие группы компаний «ЭкоНива» ООО Агрофирма «Междуречье») - Строительство вертикально-интегрированного комплекса по откорму и переработке КРС в ООО «Ясень-Агро»



**Рисунок 1 – Риски кластерных инициатив**

Следовательно, для снижения управленческого риска необходима профессиональная переподготовка участников кластера в сфере менеджмента.

Организационный риск не менее значим при реализации кластерных инициатив. В основном он выражен через проблему информационного обеспечения кластерной деятельности. Недостаток информационного обеспечения реальных и потенциальных участников кластера приводит к недоверию между ними. Кластер – это открытая система. Взаимный обмен информацией, совместные научные исследования или экспортное продвижение направлены на развитие конкурентоспособности участников без ограничения конкуренции.

Также организационный риск просматривается через призму перераспределение ресурсов внутри кластера – следствие некорректного построения кластера, при котором неверно выбран его состав и (или) структура; в результате

для существования кластера некоторым его участникам приходится перераспределять часть средств в пользу участников с худшими финансовыми показателями.

Проблема внутренней зависимости также является отголоском организационного риска – это замкнутость на локальный рынок, состоящий из иных субъектов кластера, постоянная потребность в кооперировании с иными участниками кластера могут негативно отражаться на показателях деятельности предприятия в случае прекращения существования и изменения структуры кластера [8; 9, с. 50-58]. Каждый из участников кластера может приобретать риски, свойственные иным участникам кластера и (или) усиливать присущие ему риски.

**Выводы.** Таким образом, обозначенные ключевые риски реализации кластерных инициатив помогают основным реальным и потенциальным участникам кластерного образования

представить общую картину его развития, с целью избежать или снизить потери, которые могут в связи с этим возникнуть. Но при этом нужно учесть, что выделенный в рамках исследования перечень рисков далеко не полный, но акцент именно на этих видах сделан не случайно. Учет в первую очередь этих рисков, разработка мер по их снижению будут способствовать созданию и развитию устойчивого, конкурентоспособного кластера.

#### **Список используемой литературы**

1. Гагарина Г.Ю., Архипова Л.С. Инновационные территориальные кластеры как инструмент повышения конкурентоспособности российской экономики // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2014. № 82.

2. Мозулев С.Н. Кластерный подход как основа управления конкурентоспособностью региона // Известия ИГЭА. 2006. № 4.

3. Клепикова Н.И. Формирование регионального кластера как инструмента стратегического развития субъекта Российской Федерации: дис. ... канд. экон. наук. Барнаул, 2014.

4. Рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ по итогам 2017 года. URL: <http://riarating.ru/infografika/20180523/630091878.html> (дата обращения 10.09.2018).

5. Гонова О.В., Малыгин А.А., Тарасова Ю.Н. Методология риск-менеджмента в агропродовольственной системе региона // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2014. № 1 (37). С.23-29.

6. 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.

7. Прасолова Л.В., Бочарова А.А. Стратегические риски в сфере агропромышленного комплекса: региональный аспект // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2017. Том 9. № 5

8. Чернова Ж.Б. Кластерный подход в России: негативные тенденции и пути преодоления сдерживающих фактов реализации кластерных инициатив // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2015. Том 7. № 1.

9. Бабинцев В. П., Ушамирская Г. Ф., Шапо-

вал Ж. А. Проблема кластерного управления социальной сферой в экономической социологии // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 7: Философия. Социология и социальные технологии. 2012. № 1 (16).

#### **References**

1. Gagarina G.Yu., Arkhipova L.S. Innovatsionnye territorialnye klasteri kak instrument povysheniya konkurentosposobnosti rossiyskoy ekonomiki // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo. 2014. № 82.

2. Mozulev S.N. Klasternyy podkhod kak osnova upravleniya konkurentosposobnostyu regiona // Izvestiya IGEA. 2006. № 4.

3. Klepikova N.I. Formirovanie regionalnogo klastera kak instrumenta strategicheskogo razvitiya subekta Rossiyskoy Federatsii : dis. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05. Barnaul, 2014. 4. Reyting sotsialno-ekonomicheskogo polozheniya subektov RF po itogam 2017 goda. URL: <http://riarating.ru/infografika/20180523/630091878.html> (data obrashcheniya 10.09.2018).

5. Gonova O.V., Malygin A.A., Tarasova Yu.N. Metodologiya risk-menedzhmenta v agroprodovolstvennoy sisteme regiona // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2014. № 1 (37). S.23-29.

6. Gonova O.V., Malygin A.A. Sistemnyy podkhod i ego primenenie k minimizatsii riskov v selskokhozyaystvennom proizvodstve (na materialakh Ivanovskoy oblasti) // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2013. № 3 (23). S.11-15.

7. Prasolova L.V., Bocharova A.A. Strategicheskie riski v sfere agropromyshlennogo kompleksa: regionalnyy aspekt // Internet-zhurnal «NAUKOVYeDYeNIYe». 2017. Tom 9. № 5.

8. Chernova Zh.B. Klasternyy podkhod v Rossii: negativnye tendentsii i puti preodoleniya sderzhivayushchikh faktov realizatsii klasternykh initsiativ // Internet-zhurnal «NAUKOVYeDYeNIYe». 2015. Tom 7. № 1.

9. Babintsev V. P., Ushamirskaya G. F., Shapoval Zh. A. Problema klasternogo upravleniya sotsialnoy sferoy v ekonomicheskoy sotsiologii // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 7: Filosofiya. Sotsiologiya i sotsialnye tekhnologii, 2012. № 1(16).



## ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА МОЛОЧНОМ РЫНКЕ

Конкина В. С., ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ

*Введение. Статья посвящена оценке состояния молочного рынка в РФ, в том числе импорту и экспорту молока и молочных продуктов. Современный молочный рынок является одним из крупнейших секторов продовольственного рынка. Однако собственное производство недостаточно для удовлетворения внутренних потребностей. В связи с этим возникает необходимость импорта молока и молочных продуктов. Материалы и методы. Статья посвящена анализу состояния молочного рынка в период и после введения продуктового эмбарго. Выявлена устойчивая тенденция недостаточного производства молока и молочных продуктов, что оказывает существенное воздействие на экспорт и импорт продовольствия. Введение продуктового эмбарго существенно изменило структуру экспорта и импорта молока. Несмотря на то, что Белоруссия остается крупнейшим молочным экспортером, с 2014 года к странам-экспортерам присоединились – Турция, Аргентина и др. Целью данного исследования является поиск причинно-следственных связей, определяющих состояние молочного рынка в РФ. В ходе исследования было выявлено то, что помимо введения продовольственного эмбарго, на состояние молочного рынка оказывает существенное влияние динамика цен на молоко и молочную продукцию, затраты на производство и логистику и др. В качестве эмпирической базы исследования использовались данные Росстата и таможенной статистики по ценам, объемам производства, импорта и экспорта за период 2013-2017 гг. В статье сформулированы рекомендации для стабилизации ситуации на молочном рынке РФ. Для стабилизации состояния рынка молока и молочной продукции в Российской Федерации следует наращивать собственное производство, обеспечить доступность ресурсов, в том числе и кредитных, а также стабилизировать доходы населения.*

**Ключевые слова:** внутренние цены, животноводство, импорт молока, крупный рогатый скот, молоко и молочные продукты, продовольствие, продуктивное эмбарго, себестоимость молока, сельское хозяйство, собственное производство молока, таможенная статистика, факторы внутренней и внешней среды, экспорт молока.

**Для цитирования:** Конкина В. С. Импортозамещение и реализация экспортного потенциала на молочном рынке // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 103-112.

**Введение.** Никогда еще проблема обеспечения населения продуктами питания не была такой острой, как сейчас. И речь не идет теперь о нехватке продовольствия. Все дело в том, что продовольственное обеспечение населения поставлено в зависимость от импорта, а также резкого ухудшения качества продуктов питания. Вопрос о продовольственной безопасности необходимо связывать с действием как внутренних, так и внешних угроз [6, с. 231]. Если государство не обеспечивает продовольственную безопасность, то оно не может иметь

перспективы прогрессивного развития [7, с. 22-27].

Исследование выполнено при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 18-010-00843А.

Рынок молока и молочных продуктов для Российской Федерации – это один из крупнейших продуктовых рынков. Однако молочная отрасль в РФ на текущий момент времени находится в очень непростом положении. Это обусловлено влиянием целого комплекса факторов [2, с. 62]:

– низкая инвестиционная привлекательность молочной отрасли в сравнении с базовыми мясными отраслями (свиноводством, птицеводством и др.). Девальвация национальной валюты 2014-2015 гг. привела к ограничению возможностей модернизации и развития производства и переработки молока;

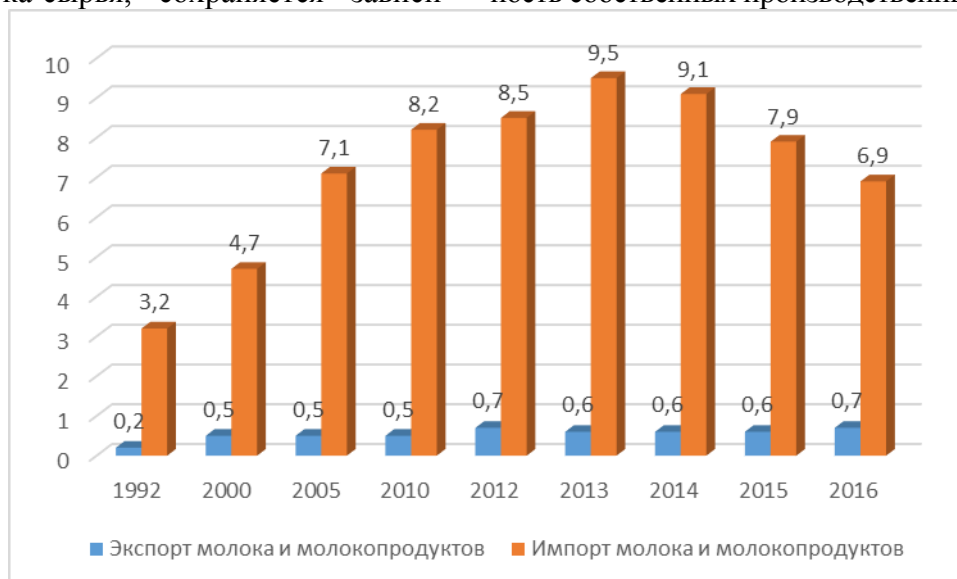
– рост стоимости кредитных ресурсов негативным образом сказался на себестоимости молока и молочной продукции;

– сохранение тенденции сокращения поголовья коров. В результате на рынке существует дефицит молока-сырья, сохраняется зависи-

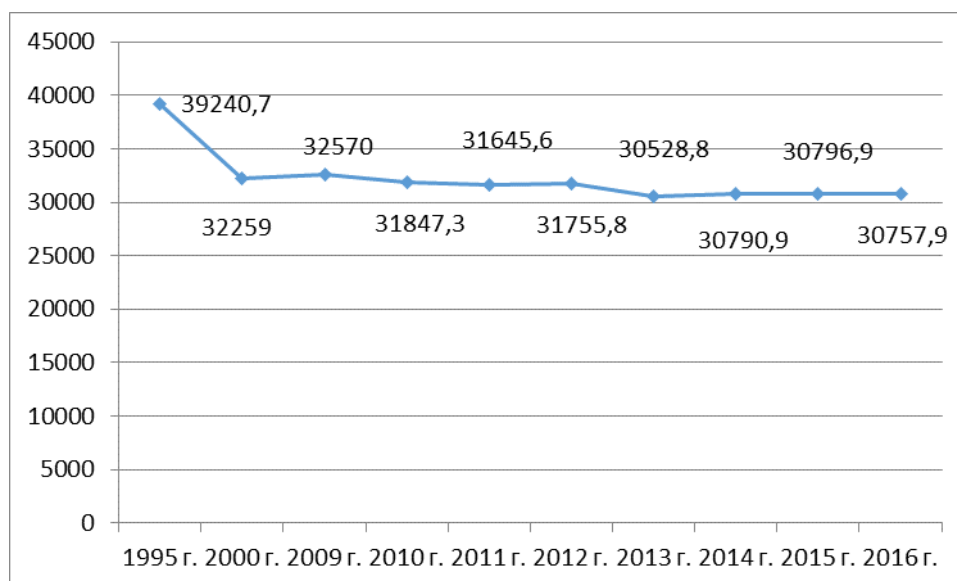
мость отечественной молочной отрасли от импорта молока и молочных продуктов.

**Материалы и методы.** Как показывают данные рис. 1, российский молочный рынок характеризуется высокой долей импорта.

Как показывают данные рис. 1, в 1992 году Россия импортировала 3,2 млн. т молока и молокопродуктов, каждый год увеличивая данный показатель более чем на 1,5 млн. т. Данную ситуацию можно описать как «молочную экспансию зарубежных производителей» [1, с. 284]. Основная причина импорта молока в РФ – это недостаточность собственных производственных мощностей.



**Рисунок 1 – Динамика изменения экспорта и импорта молока и молокопродуктов в РФ, тыс. т**



**Рисунок 2 – Производство молока в РФ, тыс. т**

Производство молока и молочных продуктов сокращалось на протяжении 1990-х годов, и серьезное падение удалось стабилизировать лишь в 2000-е годы (рис. 2). Определение степени устойчивости экономического роста лежит в плоскости решения его количественной оценки [8, с. 23-24].

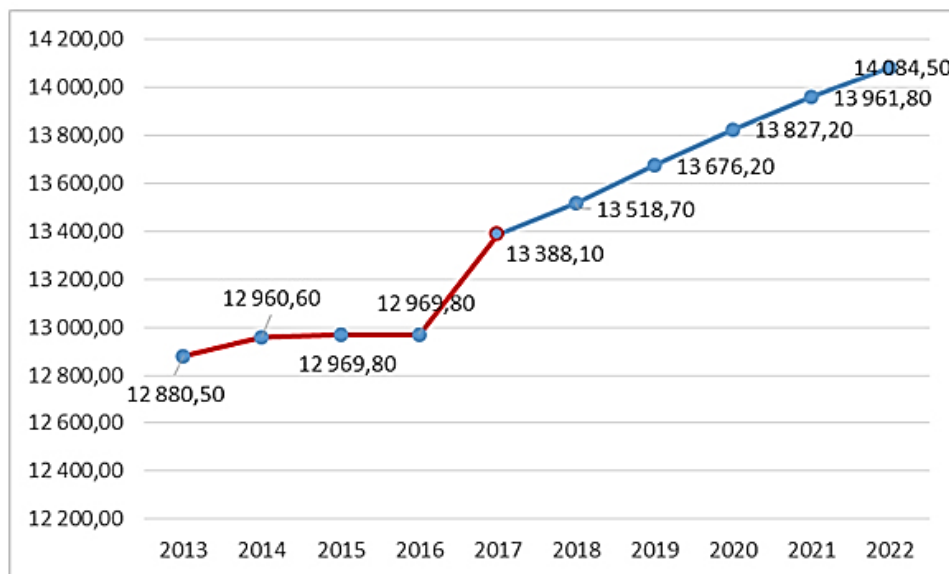
Тенденции потребления молока аналогичны производственным. На протяжении 12 лет (2000-2012 гг.) наблюдался незначительный, но поступательный рост потребления молока и молочных продукции. Однако с 2012 г. тренд поменялся и потребление молока на душу населения стало снижаться.

Согласно установленной медицинской норме (приказ Минздравсоцразвития РФ от 02.08.2010 № 593н) население должно потреблять не менее 320-340 кг молока в год. Однако в 2016 году потребление молочной продукции достигло 233 кг/чел./год, а при оценке по товарному молоку среднедушевое потребление составляет всего 184 кг/чел./год, что составляет 72 % от установлен-

ной нормы. Для сравнения, номер один по потреблению молока – это финны. Их годовое потребление молока составляет 384 кг на человека, а в Европе примерно 360-365 кг [3, с. 61].

Снижение потребления молока обусловлено несколькими причинами. Во-первых, изменились потребительские предпочтения. Рост розничных цен на молочную продукцию по итогам года обогнал общий уровень продовольственной инфляции и составил 9 %, а по отдельным категориям (например, сливочному маслу) удорожание составило 18 %. В результате снижения реальных доходов населения произошло не только абсолютное сокращение потребления, но и переход в более дешевый сегмент [4, с. 91].

Следует отметить, что потребление молока и молочных продуктов определяется его предложением на рынке. Объем молочных продуктов, предложенных к продаже в стране, равен сумме складских запасов молочных продуктов на начало года и всех молочных продуктов, которые были произведены в России в течение года (рис. 3).



**Рисунок 3 – Фактические и прогнозные значения предложения молока в РФ, тыс. т**

**Результаты.** В период с 2013 по 2017 гг. предложение молочных продуктов на российском рынке демонстрировало непрерывную положительную динамику. В 2017 г. предложение молочных продуктов составило 13 388,1 тыс. т, что на 507,6 тыс. т больше показателя 2013 г. Тем не менее, из-за введенного в 2014 г эмбарго на ввоз молочных продуктов из отдельных стран темпы роста предложения в 2014-2015 гг. были на самом низком уровне за пять лет и составляли значения менее одного процента.

В условиях рыночной стратегии государственного управления поддержка сельского хозяйства является неотъемлемой частью его регулирования и представляет собой совокупность различных рычагов и инструментов воздействия [9, с. 14-16]. Согласно экспертным оценкам, в 2018-2022 гг. предложение молочной продукции в России будет расти на 0,9-1,2 % в год и в 2022 г. составит 14084,5 тыс. т. Увеличение предложения молочных продуктов будет обеспечиваться в первую очередь за счет роста отечественного производ-

ства, которое на текущий момент времени не соответствует текущим потребностям. Однако, несмотря на введенное эмбарго, предложение молока также будет покрываться, в том числе и за счет импорта. Рассчитанный коэффициент корреляции у двух факторов: производства и импорта составил 0,155, что свидетельствует об их очень слабой зависимости. Таким образом, практически невозможно предсказать соотношение между объемом импортного и отечественного молока [5, с. 86-91].

Доля импорта молочных продуктов в структуре ресурсов молока и молочных продуктов в последние годы неуклонно возрастала (рис. 4). Причем в 2016 году объем импорта увеличен с 6950 до более реальных 7544 тыс. т (-4,7 % прогноз к 2016 году). Соответственно уровень са-

мообеспеченности снизился с предварительных оценочных 81,5% до 80,3 % (в 2015 г. – 79,4 %), а при оценке по товарному молоку – с 75,1% до 73,7%. В 2016 году импорт молочной продукции увеличивался в первом полугодии и сокращался во втором полугодии, что объясняется повышением уровня мировых цен, начавшимся в апреле – мае. Снижению уровня самообеспечения в 2016 году способствовали расширение импортных поставок молочной продукции и сокращение объемов производства сырого молока, при этом, как и в 2015 году, потребление молочной продукции населением продолжало снижаться во II полугодии 2016 года и по итогам года оказалось ниже, чем в 2015 году.



**Рисунок 4 – Динамика импорта молока в РФ в натуральном и стоимостном выражении**



**Рисунок 5 – Объем импорта молока из санкционированных и несанкционированных стран, млн. т**



Наибольшее увеличение физических объемов поставок молочной продукции произошло в 2016 году из так называемых несанкционированных стран – Республики Беларусь (около 81 % всех внешних поставок), Новой Зеландии и Турции (рис. 5).

Сохранение, пусть и незначительного, объема импорта из так называемых санкционных стран (США и страны Западной Европы) в 2015-2016 годах обусловлено поставкой молочной продукции - мороженого, «специализированных» безлактозных продуктов, предназначенных для диетического лечебного и диетического профилактического питания (импорт которых разрешен). До первой половины 2015 года в этот список также включена так называемая сыроподобная продукция. Однако после принятия Постановления Правительства РФ от

25.06.2015 № 625 данная продукция попадает под запрет на ввоз (ТН ВЭД 1901909900).

Среди категорий молочной продукции наибольшее увеличение поставок в относительном выражении отмечалось в 2016 году, прежде всего, по сухому цельному (из Аргентины, Новой Зеландии и Уругвая) и обезжиренному (Турция, Аргентина, Швейцария, Республика Беларусь) молоку, молочной сыворотке (Республика Беларусь, Аргентина и Швейцария), сырам (Республика Беларусь, Сербия, Уругвай, Бразилия), творогу (Республика Беларусь, Казахстан). В меньшей степени произошло наращивание импорта сырных продуктов (Беларусь) и сливочного масла (Новая Зеландия увеличила отгрузки более чем в 2 раза, до 14,2 тыс. т, Белоруссия — только на 2 %, до 77,3 тыс. т). Импорт цельномолочной продукции оставался ниже объемов 2015 года на 6,1 % (таблица 1).

**Таблица 1 – Структура импорта молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) в РФ, %**

Страна	2013 г.	2016 г.	2017 г.
Белоруссия	42	82	74
Финляндия	7		
Украина	7		
Нидерланды	6		
Новая Зеландия	5	4	11
Аргентина		4	4
Уругвай		4	3
Турция		1	2
Прочие	33	6	11

Причинами увеличения импортных поставок отдельных видов молочной продукции в 2016 году после снижения в 2015 году являются следующие:

- наращивание поставок продукции из Белоруссии для наполнения российского рынка, свободного от «санкционного» молока;
- общемировая тенденция снижения цен на молочные продукты при одновременном сохранении их сравнительно низкого уровня.

В 2017 году сложившаяся тенденция сохраняется. По предварительным итогам I квартала 2017 года объем импорта молочной продукции превышал на 7,0 % (в пересчете на молоко) аналогичный период 2016 года. Наибольшее увеличение поставок в относительном выражении отмечается, прежде всего, по сырным продуктам (+73,4 %, наибольший прирост импорта — из Республики Беларусь, Ирландии, Польши), сухому молоку 1,5-

27 % жирности (+16,8 %, Новая Зеландия, Аргентина, Уругвай, Коста-Рика), сливочному маслу (+14,6 %, Новая Зеландия, Аргентина), сухому обезжиренному молоку (+11,5 %, Турция, Республика Беларусь, Иран) и мороженому (+19,3 %, Франция, Испания, Украина, Латвия, Бельгия, США). Импорт цельномолочной продукции оставался ниже объемов 2016 года на 17,3 %, кисломолочной продукции — на 12,0 %, сыров — на 5,6 %, творога — на 17,2 %, молочной сыворотки — на 26,1 %. В результате по итогам I квартала 2017 года в Россию официально было импортировано с начала года около 1,7 млн. т молока и молокопродуктов (в пересчете на молоко) на общую сумму 611,3 млн. USD (по данным ФТС России, полученным на основе статистических форм учета перемещения товаров, заполняемых участниками внешнеторговой деятельности, без учета товаров, ввозимых физическими лицами, приграничной

торговли и прочих не учитываемых таможенными органами объемов). При этом в стоимостном (долларовом) выражении объем импорта увеличился на 49,4 %, что объясняется продолжающимся повышением мировых цен на молочную продукцию, начавшимся во втором полугодии 2016 года [6, с. 673-680].

Расширение объемов импорта в начале 2017 года обусловлено изменением структуры спроса (рост спроса на сырные продукты) и высокой ценовой конкуренцией с внешними поставщиками сухого молока и сливочного масла, в результате чего импортируемая из-за рубежа молочная продукция часто оказывается дешевле продукции отечественного производства.

Региональная структура импортных поставок молочной продукции после введения экономических санкций в августе 2014 года существенно скорректировалось. Наравне с отечественными товаропроизводителями молочную продукцию стали поставлять как традиционные внешние партнеры – Белоруссия, так и производители из стран третьего мира – Уругвай, Новая Зеландия, Турция, Иран, Коста-Рика. Вместе с тем, несмотря на изменение странового импорта основной страной, обеспечивающей поставки молочной продукции на территорию Российской Федерации, остается Республика Беларусь.

В 2017 года продолжилось наращивание импорта молочной продукции и, прежде всего, по таким видам продукции, как сливочное масло и сухое молоко 1,5-27 % жирности из Новой Зеландии. Как результат, ее доля в структуре внешних поставок в I квартале 2017 года возросла до 11 %. Удельный вес молочной продукции из Республики Беларусь, напротив, снизилась до 74 %. Продолжение наращивания поставок СОМ из Турции способствовало повышению ее доли до 2 % (пятое место в рейтинге).

Вместе с тем, наращивание собственного производства будет ориентировано не только на удовлетворение внутренних потребностей, но и обеспечения внешнего «присутствия» [7, с. 43-46].

Экспорт молочной продукции из России остается сравнительно небольшим (рис.7), однако 2016 год по сравнению с 2015 годом показал положительную динамику по наращиванию поставок молочной продукции за рубеж. Рост составил 743 тыс. т или 11 % и достиг 267 млн. USD. Однако снижение экспортных цен на молоко и молочную продукцию (таблица 2,3) обусловило рост стоимости экспорта всего на 6 %.

Долларовая цена экспорта молочных продуктов из России в 2013-2017 гг. снизилась на 27,8 %: с 2,09 долл. за кг в 2013 г до 1,51 долл. за кг в 2017 г.

**Таблица 2 – Фактическая и прогнозная цена экспорта молочных продуктов в РФ в 2013-2022 гг.**

Параметр	Фактические данные					Прогноз				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Цена экспорта (долл за кг)	2,09	1,96	1,24	1,20	1,51	1,52	1,52	1,50	1,48	1,46
Динамика (% к предыдущему году)	-	-6,5	-36,9	-3,1	26,3	0,6	-0,3	-0,9	-1,4	-1,7

**Таблица 3 – Цена экспорта по видам молочных продуктов, РФ, 2013-2017 гг. (долл. за кг)**

Параметр	2013	2014	2015	2016	2017
Молоко и сливки	1,13	1,18	0,59	0,53	0,71
Сухое молоко	4,23	4,07	2,29	2,34	2,87
Сыры	4,43	3,68	2,71	2,79	3,39
Творог и творожные сырки	2,46	2,43	1,51	1,56	2,31
Мороженое	3,23	3,26	2,38	2,22	2,58
Кисломолочные продукты	1,54	1,43	1,02	0,99	1,19
Сливочное масло	4,24	2,45	2,69	2,48	3,16
Молочные консервы	1,78	1,73	1,10	1,10	1,33
Всего	2,09	1,96	1,24	1,20	1,51



**Рисунок 6 – Динамика экспорта молока из РФ в натуральном и стоимостном выражении**

Согласно экспертным данным, в 2022 г цена экспорта молочных продуктов по экспертным оценкам составит 1,46 долл. за кг.

Самая высокая цена экспорта в 2017 г отмечалась на сыры (3,39 долл. за кг) и сливочное масло (3,16 долл. за кг). В 2017 г отмечается рост экспортных цен по всем видам молочных продуктов: наиболее подорожали творог и творожные сырки (на 48 %) и молоко и сливки (на 32 %).

Наращивание объемов экспорта в 2016 году наблюдалось по ключевым группам молочной продукции, к которым относят: мороженое (экспортировано на 30 % больше продукции), сырные продукты (+29 %), цельномолочная продукция(+12 %), молочная сыворотка (в 2 раза больше), сливочное масло (+ 9 %), сыры и творог (+2 %).

Объемы экспорта 2017 года отстают от аналогичных показателей 2016 года, однако опережают показатели 2015 года. За январь-март 2017 года из России было экспортировано 159,8 тыс. т молочной продукции (в пересчете на молоко). Данный показатель ниже на 10,8 % объемов экспорта в 2016 году. Вместе с тем, стоимостная оценка экспорта увеличилась на 27 % и составила 70,1 млн. USD. Такое «проседание» произошло по большинству ключевых позиций молочной продукции:

- сухое молоко 1,5-27 % жирности (в 3 раза меньше);
- молочная сыворотка (в 2 раза меньше);
- сливочное масло (-43 %);
- цельномолочная продукция (-23 %);

- творог (-15 %).

Но также следует отметить и положительную тенденцию. Увеличение отгрузок произошло по:

- сухому обезжиренному молоку (экспортировано в 2 раза больше продукции);
- сырным продуктам (+11 %);
- мороженому (+9 %);
- кисломолочной продукции (+4 %);
- сырам (+2 %);

Стоимостная структура экспорта по видам молочных продуктов остается относительно стабильной на протяжении нескольких лет (рис. 7).

Наибольший удельный вес в экспорте (в стоимостном выражении) приходится на кисломолочную продукцию (26 % в 2016 году), на втором месте — сыры и творог (22 %). Современной тенденцией экспортных изменений является увеличение доли сырных продуктов и мороженого и снижение объемов сгущенного и сухого молока и сливок, кисломолочной и цельномолочной продукции, сыров и творога. Текущие веяния обусловлены интенсивным ростом мировых цен на другие категории молочной продукции сезонным фактором. Кроме того, увеличение отгрузки мороженого и сырных продуктов связаны с их поставками в Китай. Вместе с тем, основными потребителями молочной продукции, экспортируемой из России, по-прежнему, остаются страны СНГ. Территориальная структура экспорта по странам относительно стабильна на протяжении нескольких лет (таблица 4).

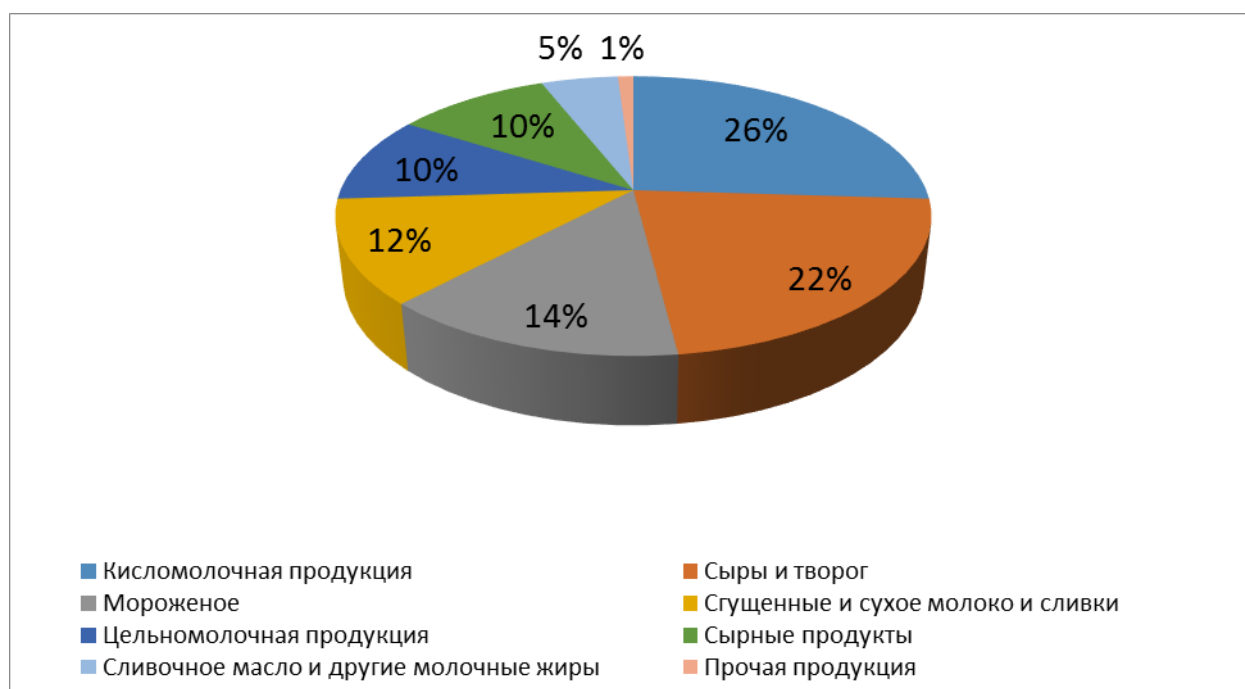


Рисунок 7 – Стоимостная структура экспорта молочной продукции в РФ в 2016 году, %

Таблица 4 – Структура экспорта молока и молокопродуктов  
(в пересчете на молоко) в РФ, %

Страна	2013 г.	2016 г.	2017 г.
Белоруссия	11	12	8
Азербайджан	8	4	5
Украина	5	16	18
Туркменистан	4	-	-
Таджикистан	-	5	4
Прочие	16	18	17

Основным потребителем российской молочной продукции является Республика Казахстан и другие страны СНГ. При этом доля Казахстана планомерно снижается с 56 % в 2013 году до 45 % в 2016 году. Доля Украины, напротив, растет с 5 % в 2013 году до 16 % в 2016 году. Данные изменения обусловлены поставками гуманитарной помощи на Украину.

Помимо стран СНГ, российскую молочную продукцию импортируют также Китай, Абхазия, Монголия, Грузия, Южная Осетия, Израиль, США, Чили, Канада, Гонконг, Япония, Республика Конго, ОАЭ, Республика Корея и ряд прочих стран, в том числе европейских

(Германия, Польша, Румыния, Болгария, Латвия и другие).

**Закключение.** Таким образом, проведенный анализ позволяет выявить следующие характерные тенденции российского молочного рынка [8, с. 260-270]:

- наличие дефицита отечественного сырого молока, что обусловлено стагнацией производства молока, сокращением поголовья коров и др.;
- снижение доходности производителей и переработчиков молока из-за повышения ее себестоимости на фоне общемировой тенденции сокращения цен на молочную продукцию. Об этом свидетельствует представленный прогноз (таблица 5).



**Таблица 5 – Прогноз цены экспорта по видам молочных продуктов, РФ, 2018-2022 гг. (долл. за кг)**

Параметр	2018	2019	2020	2021	2022
Молоко и сливки	0,70	0,69	0,69	0,67	0,66
Молоко сухое	2,86	2,84	2,81	2,78	2,74
Сыры	3,38	3,35	3,33	3,29	3,24
Творог и творожные сырки	2,29	2,26	2,22	2,16	2,10
Мороженое	2,57	2,55	2,53	2,50	2,47
Кисломолочные продукты	1,18	1,18	1,17	1,16	1,14
Масло сливочное	3,14	3,12	3,08	3,04	2,98
Молочные консервы	1,32	1,31	1,30	1,29	1,27
Молочные продукты	1,52	1,52	1,50	1,48	1,46

- высокая зависимость от импорта молокопродуктов. На текущий момент времени уровень самообеспечения молоком и молочными продуктами не превышает 75 %;
- низкая инвестиционная активность в связи с высокой стоимостью кредитных ресурсов, сравнительно низкой инвестиционной привлекательностью молочного скотоводства из-за длительных сроков окупаемости финансовых вложений;
- увеличение доли фальсификата на молочном рынке;
- сокращение потребительского спроса на молоко и молочную продукцию на фоне снижения реальных доходов населения.

## Список используемой литературы

1. Ашхотов Э.Ю., Гладкова Е.В. Выбор базовых расчетных показателей при разработке бизнес-планов инвестиций в АПК // Инженерный вестник Дона. 2012. Т. 19. № 1. С. 282-286.
2. Барсукова С.Ю. Дилемма «фермеры-агрохолдинги» в контексте импортозамещения // Общественные науки и современность. 2016. № 5. С. 63-74.
3. Белова Т.Н. Искусство аграрной политики: протекционизм или свободная торговля // ЭКО. 2017. № 5. С. 61-75.
4. Белова Т.Н. Региональная политика развития сельскохозяйственного производства в

условиях кризиса // Преступление, наказание, исправление (к 20-летию вступления в силу Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации): сборник тезисов выступлений и докладов участников Международной научно-практической конференции. Академия ФСИН России. 2017. С. 193-198.

5. Володин В.М., Сергеева И.А., Сергеев А.Ю. Инвестиции и развитие интеграционных процессов в АПК // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2006. № 5. С. 86-91.

6. Гонова О.В. Диагностика экономической и продовольственной безопасности региона в условиях модернизации. Иваново: ФГОУ ВПО «ИГСХА имени академика Д.К. Беляева». 2011. С. 231.

7. Гонова О.В., Барина Е.А. Обеспечение продовольственной безопасности Ивановского региона с применением инновационных подходов (на примере производства и переработки молока) // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. № 1 (33). С. 22-27.

8. Гонова О.В. Оценка устойчивости экономического развития Ивановской области // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 3. С. 23-26.

9. Гонова О.В. Аргументация механизма государственной поддержки регионального сельскохозяйственного производства // Вестник

Университета (Государственный университет управления). 2013. № 23. С. 14-18.

6. Екимова К.В., Цало И.М. Оценка влияния изменений конъюнктуры мировых рынков на региональные процессы // Экономика региона. 2016. № 3. С. 670-683.

7. Зотова Т.Ю. Инвестиции как фактор экономического развития регионального АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2007. № 11. С. 43-46.

8. Карх Д.А., Гаянова В.М., Аймел Ф. Приоритетные направления повышения эффективности регионального продовольственного комплекса // Экономика региона. 2015. № 2. С. 260-271.

### References

1. Ashkhotov E.Yu., Gladkova Ye.V. Vybor bazovykh raschetnykh pokazateley pri razrabotke biznes-planov investitsiy v APK // Inzhenernyy vestnik Dona. 2012. T. 19. № 1. S. 282-286.

2. Barsukova S.Yu. Dilemma «fermery-agrokholdingi» v kontekste importozameshcheniya // Obshchestvennye nauki i sovremennost. 2016. № 5. S. 63-74.

3. Belova T.N. Iskustvo agrarnoy politiki: protektsionizm ili svobodnaya trgovlya // EKO. 2017. № 5. S. 61-75.

4. Belova T.N. Regionalnaya politika razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v usloviyakh krizisa // Prestuplenie, nakazanie, ispravlenie (k 20-letiyu vstupleniya v silu Ugolovno-ispolnitelnogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii) : sbornik tezisev vystupleniy i dokladov uchastnikov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Akademiya FSIN Rossii. 2017. S. 193-198.

5. Volodin V.M., Sergeeva I.A., Sergeev A.Yu.

Investitsii i razvitie integratsionnykh protsessov v APK // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2006. № 5. S. 86-91.

6. Gonova O.V. Diagnostika ekonomicheskoy i prodovolstvennoy bezopasnosti regiona v usloviyakh modernizatsii. Ivanovo: FGOU VPO «IG-SKhA imeni akademika D.K. Belyaeva». 2011. S. 231.

7. Gonova O.V., Barinova Ye.A. Obespechenie prodovolstvennoy bezopasnosti Ivanovskogo regiona s primeneniem innovatsionnykh podkhodov (na primere proizvodstva i pererabotki moloka) // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2016. № 1 (33). S. 22-27.

8. Gonova O.V. Otsenka ustoychivosti ekonomicheskogo razvitiya Ivanovskoy oblasti // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. 2010. № 3. S. 23-26.

9. Gonova, O.V. Argumentatsiya mekhanizma gosudarstvennoy podderzhki regionalnogo sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva // Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya). 2013. № 23. S. 14-18.

10. Yekimova K.V., Tsalo I.M. Otsenka vliyaniya izmeneniy konyunktury mirovykh rynkov na regionalnye protsessy // Ekonomika regiona. 2016. № 3. S. 670-683.

11. Zotova T.Yu. Investitsii kak faktor ekonomicheskogo razvitiya regionalnogo APK // Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2007. № 11. S. 43-46.

12. Karkh D.A., Gayanova V.M., Aymel F. Prioritetnye napravleniya povysheniya effektivnosti regionalnogo prodovolstvennogo kompleksa // Ekonomika regiona. 2015. № 2. S. 260-271.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ВЫРАБОТКЕ БИОГАЗА ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА САХАРНОГО ЗАВОДА

Мансуров Р.Е., Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова.

В статье дана оценка потенциала свеклосахарного подкомплекса Рязанской области по возможностям выработки биогаза из свекловичного жома сахарного завода. Актуальность данной темы обусловлена тем, что в настоящее время свекловичный жом, остающийся в большом количестве после основного технологического процесса не находит дальнейшего широкого применения и постепенно сгнивает в жомовых ямах, ухудшая экологические показатели. В то же время существуют технологии производства биогаза из свеклосахарного жома. При этом установки очистки полученного биогаза позволяют добавлять его в общую газовую сеть. С позиции сахарного завода экономический эффект будет достигаться за счет замещения покупного природного газа биогазом, а также за счет реализации избытков тепловой и электрической энергии, произведенной из данного вида топлива. В целях технико-экономической оценки перспективности модернизации завода с использованием биогазовых установок в работе дан прогноз объема производства сахарной свеклы до 2023 г. Исходя из него, рассчитаны основные технико-экономические показатели деятельности завода. В целом приведенный в работе укрупненный технико-экономический анализ показал экономическую целесообразность дальнейшей практической проработки данного вопроса. Теоретические расчеты показали, что инвестиционные вложения в биогазовые установки составляют порядка 7,9 млн.руб. при годовом экономическом эффекте порядка 500-600 тыс. руб. и среднем уровне окупаемости инвестиционных проектов - 14 лет. Очевидно, что полученные результаты носят ориентировочный характер вследствие того, что практическая реализация таких проектов требует более глубокой практической проработки с разработкой проектной документации.

**Ключевые слова:** биогаз, биогазовая установка, свекловичный жом, сахарные заводы, эффективность производства сахара.

**Для цитирования:** Мансуров Р.Е. Технико-экономическая оценка перспектив свеклосахарного подкомплекса Рязанской области по выработке биогаза из свекловичного жома сахарного завода // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 113-121.

**Постановка проблемы.** Применяемая в настоящее время традиционная технология производства сахара из сахарной свеклы основана на переработке достаточно большого количества сырья и, как следствие, получение свекловичного жома в виде отходов производства. Количество получаемого свекловичного жома достаточно велико и, как правило, составляет от 70 до 90 % от веса переработанного сырья [1, с. 15; 2, с. 5]. Данные показатели зависят от установленного оборудования. Свекловичный жом представляет собой свекловичную стружку толщиной не более 2 мм после удаления из нее сахара [3, с. 6]. Даль-

нейшее основное применение свекловичный жом находит в животноводстве, в качестве корма для крупного рогатого скота и свиней [4, с. 9]. При этом он содержит большое количество воды, до 95 % и, следовательно, является плохо транспортабельным, особенно в холодное время года. А как известно, основная переработка сахарной свеклы осуществляется именно в холодное время.

С целью решения данной проблемы свекловичный жом перед отправкой потребителю прессуют и сушат с использованием специального дополнительного оборудования [1, с.12]. При этом, как правило, такое применение жома на кормовые

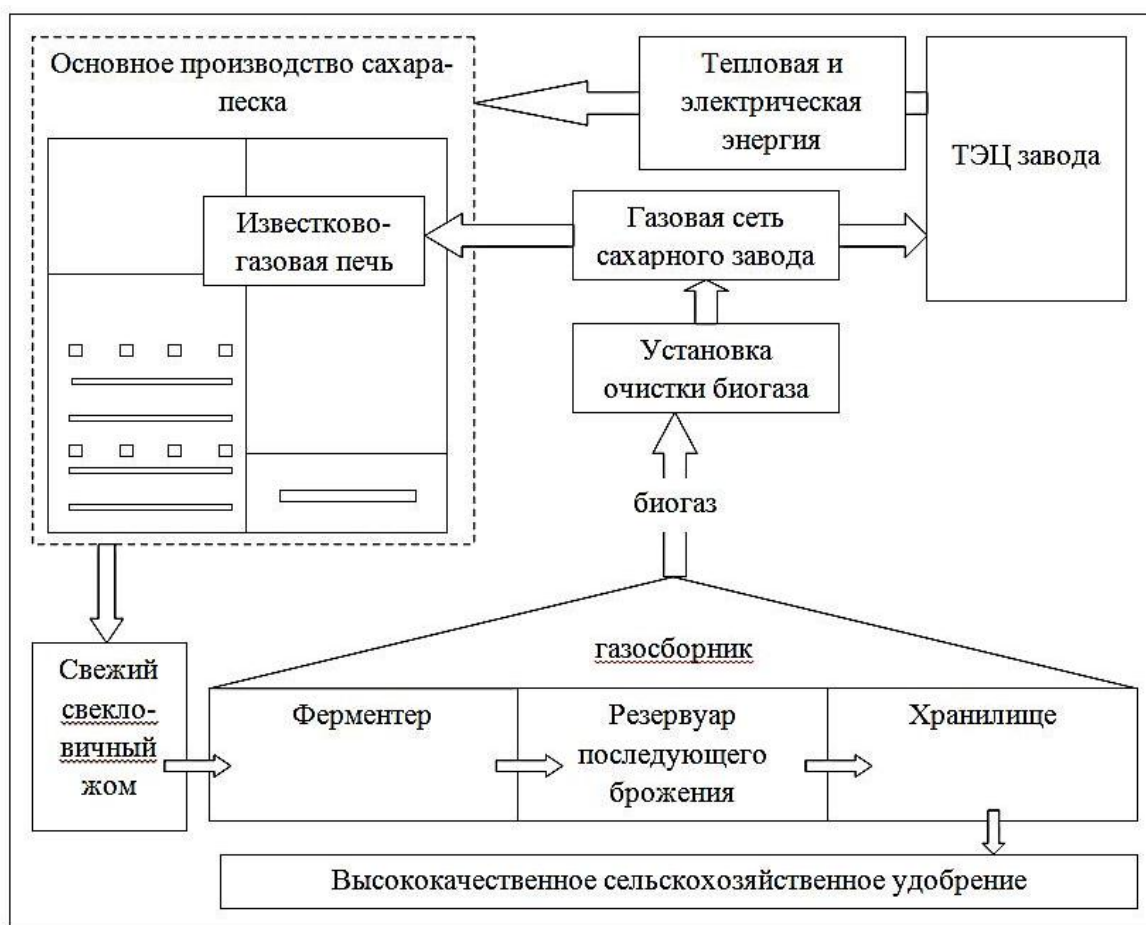
нужды не столь существенно и его основная часть порядка 70 %-80 % [4, с. 23] направляется на длительное хранение в жомовую яму, где он теряет свои кормовые свойства и постепенно гниет. В ближайшей перспективе вряд ли возможно ожидать резкое увеличение потребления жома на кормовые цели. Не было этого и в советское время, когда объем производства продукции животноводства был существенно выше. Кроме того, сбалансированный рацион питания крупного рогатого скота и свиней не может содержать высокую долю свекловичного жома. Таким образом, получается, что в настоящее время большое количество отходов свеклосахарного производства не находят рационального применения и загрязняют окружающую среду. Актуальным представляется поиск решения этой проблемы.

И в настоящей статье дается технико-экономическая оценка возможности решения этой задачи за счет возможной модернизации оборудования сахарного завода с использованием биогазовой установки. Также в данной работе предпринимается попытка оценки потенциала региона по

выработке биогаза из свекловичного жома.

**Основные результаты исследования.** Процесс формирования эффективной системы инновационного управления зависит от уровня инновационного потенциала предприятия – его возможностей в достижении поставленных инновационных целей. Реализация этих целей в глобальных масштабах выступает как средство получения достаточно высокой прибыли в долгосрочной перспективе [5, с. 32].

Зарубежный [6, с. 7; 7, с. 13; 8, с. 32], а также отечественный опыт [9, с. 45; 10, с. 32; 11, с. 65] показывает, что свекловичный жом отлично подходит в качестве сырья для биогазовых установок. Следовательно, логичным и рациональным является рассмотрение возможности встраивания биогазовой станции непосредственно в технологический процесс свеклосахарного производства. Это обусловлено, с одной стороны, близостью сырья – свеклосахарного жома, а с другой стороны, возможностью замещения объемов покупного природного газа объемами произведенного собственного биогаза.



**Рисунок 1 – Возможная принципиальная технологическая схема встраивания биогазовой станции в технологию сахарного производства**



На рис.1 представлена возможная принципиальная технологическая схема встраивания биогазовой станции в технологию сахарного производства. Приведем ее краткое описание.

Свекловичный жом после выхода из основного производственного процесса обладает оптимальной для анаэробного (без доступа свободного кислорода) сбраживания влажностью 90-95 % и следовательно должен прямо поступать в приемный резервуар биогазовой установки. Если это не осуществляется, то необходимо будет доводить влажность сырья до оптимальных параметров. В приемном резервуаре сырье подогревается до оптимальной для сбраживания температуры – 37°С. Подогрев осуществляется за счет теплоносителя – горячей воды поступающей с тепловой электрической централи (ТЭЦ) сахарного завода. Затем в реакторе биогазовой станции происходит анаэробное многоступенчатое сбраживание свеклосахарной жомовой массы. В результате данных процессов выделяется биогаз, который после очистки направляется в систему газоснабжения сахарного завода. Очевидно, что произведенный

биогаз замещает объемы покупного природного газа, что соответственно снижает затраты завода на топливо. Таким образом, основной экономический эффект будет складываться за счет экономии средств на закупку природного газа. Определение степени устойчивости экономического роста лежит в плоскости решения его количественной оценки [12, с. 23-24].

Дополнительный доход может быть получен за счет реализации излишков произведенной ТЭЦ завода тепловой и электрической энергии, полученной из биогаза. Более того, при такой системе работы ТЭЦ завода может работать практически круглогодично, используя биогаз, а не только в период сахароварения [13, с. 67].

Далее переходим к анализу ситуации в свеклосахарном подкомплексе Рязанской области. Согласно данным отраслевого сайта «Saharonline» в настоящее время в области действует один сахарных завод – ООО "Сотницынский сахарный завод". Он расположен в п. Сотницыно, Сассовского района и имеет мощность по переработке сахарной свеклы – 1700 тонн в сутки.



Рисунок 2 – Сырьевая зона ООО «Сотницынский сахарный завод» Рязанской области

Далее рассмотрим ресурсную, сырьевую составляющую деятельности данного завода.

Районы возделывания сахарной свеклы в Рязанской области известны и располагаются вблизи места расположения сахарного завода. Они составляют их сырьевые зоны. Отнесение посевов муниципальных районов к сырьевой зоне в целом однозначно и легко определяется визуально по административной карте (рис.1). Очевидно,

что посевы сахарной свеклы должны располагаться как можно ближе к месту переработки.

Особую значимость в современных условиях рыночной среды приобретают вопросы адаптации региона к рискам, возникающим на уровне агропродовольственной системы, которые во многом связаны с различиями в природных, социально-экономических, технико-технологических условиях [14, с. 23].

**Таблица 1– Объем заготовок сахарной свеклы в сырьевой зоне  
ООО «Сотницинский сахарный завод» в разрезе муниципальных районов за 2012-2017гг.**

Муниципальные районы	Фактический объем заготовок сахарной свеклы, т					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Милославский	7240	0	3000	0	0	0
Александров-Невский	152648,9	86131	69728,3	101907,1	137879,4	130413
Рязанский	76383	0	4400	12426	12000	0
Сасовский	215032,6	142331,2	140614,6	129447,6	132763,5	144418,2
Ухоловский	44952	21171,9	20275,3	30758,9	35865,9	43507,2
Итого по зоне	496256,5	249634,1	238018,2	274539,6	318508,8	318338,4

Далее используя имеющиеся статистические данные об объеме заготовок сахарной свеклы по муниципальным районам Рязанской области [15, с. 49] и их географической распределенности (представлена на рис. 2), были получены значения объемов заготовок по сырьевой зоне ООО «Сотницинский сахарный завод» (табл.1).

Используя вышеприведенные статистические данные, осуществим прогнозирование объемов заготовок сахарной свеклы на период 2018-2022г. методом скользящей средней (табл. 2).

Для этого примем величину интервала сглаживания, равную 3 (n=3). Рассчитаем скользя-

щую среднюю для первых трех периодов (2012-2014 гг.):

$$m_{2013} = (y_{2012} + y_{2013} + y_{2014}) / 3 = (496256,5 + 249634,1 + 238018,2) / 3 = 327969,6$$

Полученные значения заносим в табл.2.

Далее рассчитаем m для следующих трех периодов (2013-2015 гг.):

$$m_{2014} = (y_{2013} + y_{2014} + y_{2015}) / 3 = (249634,1 + 238018,2 + 274539,6) / 3 = 254064$$

Затем аналогично рассчитываем значения m по оставшимся периодам и заносим значения в табл. 2.

**Таблица 2 – Расчет параметров прогнозирования объемов заготовок сахарной свеклы на период 2018-2022 гг. методом скользящей средней**

Периоды	Фактический объем заготовок сахарной свеклы, т	Скользящая средняя (m), т	Расчет средней относительной ошибки, $ y_f - y_p  / y_f \times 100\%$
2012	496256,5	-	-
2013	249634,1	327969,6	31,4
2014	238018,2	254064,0	6,7
2015	274539,6	277022,2	0,9
2016	318508,8	303795,6	4,6
2017	318338,4	-	-
Итого			43,6

Рассчитав значения скользящей средней для всех периодов, строим прогнозные значения на 2018 г.:

$$y_{t+1} = m_{t-1} + \frac{1}{n}(y_t - y_{t-1}),$$

где  $t+1$  – прогнозный период,  $t$  – период, предшествующий прогнозному периоду (год),  $y_{t+1}$  – прогнозируемый объем заготовок,  $m_{t-1}$  – скользящая средняя за два периода до прогнозного,  $n$  – число уровней, входящих в интервал сглаживания (равно 3),  $y_t$  – фактическое значение объема заготовок за предшествующий период,  $y_{t-1}$  – фактическое значение объема заготовок за два периода, предшествующих прогнозному.

$$y_{2018} = 303795,6 + 1/3(318338,4 - 318508,8) = 303738,8$$

Аналогично выше приведенным данным, далее определяем скользящую среднюю  $m$  для 2017 г.

$$m_{2017} = (y_{2016} + y_{2017} + y_{2018}) / 3 = (318338,4 + 318508,8 + 303738,8) / 3 = 313528,7$$

И далее аналогично рассчитываем прогноз на 2019 г.

$$y_{2019} = 313528,7 + 1/3(303738,8 - 318338,4) = 308662,1$$

Аналогичным образом производим расчеты прогнозных значений объемов заготовок сахарной свеклы до 2023г. Результаты прогноза заносим в табл. 3.

**Таблица 3 – Результаты прогнозирования объемов сбора сахарной свеклы по сырьевой зоне ООО «Сотницинский сахарный завод» на 2018-2023 гг.**

Сырьевая зона	Прогнозный объем заготовок сахарной свеклы, т					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
ССЗ	303738,8	308662,1	311887,6	309171,3	309001,6	309963,6

Оценим среднюю относительную ошибку прогнозирования по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|y_{\text{ф}} - y_{\text{п}}|}{y_{\text{ф}}} 100,$$

Получаем:

$$\varepsilon = 43,6 / 4 = 10,9\%$$

При значении  $\varepsilon < 20$ , считается, что точность прогноза высокая, при значении  $\varepsilon$  от 20 до 30, точность прогноза хорошая. На основании этого делаем вывод о высокой точности полученных прогнозных значений по объему сбора сахарной свеклы.

Прогнозирование объемов сбора сахарной

свеклы осуществлялось в целях проведения дальнейших расчетов технико-экономических прогнозных показателей, характеризующих перспективы модернизации ООО «Сотницинский сахарный завод» на основе использования биогазовых установок.

Далее рассчитаем основные расчетные технико-экономические показатели деятельности ООО «Сотницинский сахарный завод» с учетом возможности встраивания биогазовой станции в технологический процесс свеклосахарного производства. Результаты проведенных расчетов представлены в табл. 4. Прокомментируем ход проведенных расчетов.

**Таблица 4 – Основные расчетные технико-экономические показатели деятельности ООО «Сотницинский сахарный завод» Рязанской области с учетом использования биогазовых станций**

№ п/п	Показатели	ССЗ
1	Установленная мощность по переработке сахарной свеклы, тонн в сутки	1700
2	Выход свекловичного жома, тонн в сутки	1190
3	Выход биогаза, тыс.м <sup>3</sup> в сутки	143
4	Расход биогаза на собственные нужды установки, тыс.м <sup>3</sup> в сутки	36
5	Выход биогаза за вычетом собственных нужд, тыс.м <sup>3</sup> в сутки	107
6	Выход электрической энергии из полученного объема биогаза (без учета собственных нужд), МВт*ч	342,72
7	Выход тепловой энергии из полученного объема биогаза (без учета собственных нужд), Гкал*ч	10710

Установленная мощность по переработке сахарной свеклы, т/сут. (показатель 1) известна. В целях данных расчетов используется максимальная мощность и не учитывается возможная недозагрузка оборудования.

Выход свекловичного жома, т/сут. (показатель 2) принимаем на уровне 70 % от веса переработанной сахарной свеклы. Такой подход применяется с учетом работ ряда авторов [16, с. 75; 17, с. 30], в которых приводятся данные по выходу жома при работе на периодической диффузионной батарее – 90 %, а при работе на непрерывно действующей батарее – 70-80 %.

Выход биогаза, тыс.м<sup>3</sup>/сут. (показатель 3) на основе результатов исследования Дыгановой Р.Я., Зайнашевой З.Р. [8, с.76] принимаем на уровне 0,12 м<sup>3</sup> из 1 кг свекловичного жома.

Расход биогаза на собственные нужды, тыс.м<sup>3</sup>/сут. (показатель 4), в частности на выработку тепловой и электрической энергии для работы биогазовой установки принимаем в размере 25 %. Выход биогаза за вычетом собственных нужд, тыс.м<sup>3</sup>/сут. (показатель 5) определялся как разница показателей 3 и 4.

Выход электрической энергии из полученного объема биогаза (без учета собственных нужд), МВт\*ч (показатель 6) рассчитывался на основе данных отечественных исследователей, согласно которым из 1 м<sup>3</sup> биогаза может быть получено 3,2 кВт\*ч электрической энергии.

Выход тепловой энергии из полученного объема биогаза (без учета собственных нужд), Гкал\*ч (показатель 7) также рассчитывался на основе данных отечественных исследователей [17, 18], согласно которым из 1 м<sup>3</sup> биогаза может быть получено 100 ккал\*ч тепловой энергии.

Далее рассчитаем основные предполагаемые и прогнозные технико-экономические показатели деятельности завода за период с 2012 по 2023 гг. Результаты проведенных расчетов представлены в табл. 5. Прокомментируем ход проведенных расчетов.

Объем заготовок сахарной свеклы в сырьевой зоне завода, тыс.т (показатель 1) рассчитывался и прогнозировался нами ранее (табл. 1, табл. 3).

Объем свекловичного жома, тыс.т (показатель 2) рассчитывался аналогично подходу, изложенному выше, при расчете табл. 4, т.е. принимался в размере 70 % от переработанного

сырья. Кроме того, в рамках настоящего исследования условно принимаем, что объем потерь сырья при доставке и хранении будет составлять 5 %. Такой подход основан на исследованиях отечественных авторов [3, с. 76; 4, с. 95], согласно которым потери составляют в среднем 5-10 %.

Показатели 3, 4, 5, 6 рассчитывались аналогично методическому подходу, изложенному выше, при расчете табл. 4.

Годовой экономический эффект, тыс. руб. (показатель 7), как было сказано выше, складывается из следующих составляющих:

1. За счет замещения покупного природного газа биогазом. Экономический эффект рассчитывался исходя из того, что в настоящее время стоимость природного газа для промышленных предприятий составляет 4537 руб/1000 м<sup>3</sup>.

2. За счет реализации электрической энергии, произведенной из биогаза. Экономический эффект рассчитывался исходя из того, что в настоящее время стоимость электрической энергии для промышленных предприятий составляет в среднем 2205 руб/МВт\*ч.

3. За счет реализации тепловой энергии, произведенной из биогаза. Экономический эффект рассчитывался исходя из того, что в настоящее время стоимость тепловой энергии для промышленных предприятий составляет в среднем 1870 руб/Гкал.

Инвестиционные вложения на установку биогазовой станции, млн руб. (показатель 8) рассчитывался на основе анализа ряда предложений компаний, реализующих проекты по поставке и монтажу биогазовых установок [19]. Данный анализ показал, что в настоящее время готового под наши условия решения нет. Каждый сахарный завод обладает своими производственными параметрами и для конкретной детальной проработки вопроса требуется проведение проектно-изыскательских работ. В то же время средний показатель инвестиционных вложений для аналогичных проектов составляет 200-220 тыс. руб. за 1 м<sup>3</sup> реактора.

Сопоставив инвестиционные вложения с рассчитанным среднегодовым экономическим эффектом, получим срок окупаемости (показатель 9). Дисконтирование в рамках данного исследования осознанно не учитывалось, чтобы не усложнять расчеты.



Таблица 5 – Предполагаемые (рассчитанные за фактический период) и прогнозные показатели деятельности ООО «Сотницинский сахарный завод» Рязанской области с учетом возможности использования биогазовых станций

№ п/п	Показатели	Предполагаемые показатели (рассчитанные за фактический период)										Прогнозные показатели				
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023			
1.1	Объем заготовок сахарной свеклы в сырьевой зоне завода, тыс.т	249,6	238,0	274,5	318,5	318,3	303,7	308,7	311,9	309,2	309,0	310,0	249,6			
1.2	Объем свекловичного жома, тыс.т	166,0	158,3	182,6	211,8	211,7	202,0	205,3	207,4	205,6	205,5	206,1	166,0			
1.3	Объем биогаза, тыс.м <sup>3</sup>	19,9	19,0	21,9	25,4	25,4	24,2	24,6	24,9	24,7	24,7	24,7	19,9			
1.4	Объем биогаза за вычетом собственных нужд, тыс.м <sup>3</sup>	14,9	14,2	16,4	19,1	19,1	18,2	18,5	18,7	18,5	18,5	18,6	14,9			
1.5	Объем производства электрической энергии из полученного объема биогаза, МВт*ч	47,8	45,6	52,6	61,0	61,0	58,2	59,1	59,7	59,2	59,2	59,4	47,8			
1.6	Объем производства тепловой энергии из полученного объема биогаза, Гкал*ч	149,4	142,5	164,3	190,6	190,5	181,8	184,7	186,7	185,0	184,9	185,5	149,4			
1.7	Годовой экономический эффект, тыс. руб., в т.ч.	452,6	431,5	497,8	577,5	577,2	550,7	559,6	565,5	560,5	560,2	562,0	452,6			
	за счет замещения природного газа биогазом, тыс. руб.	67,8	64,6	74,5	86,5	86,4	82,5	83,8	84,7	84,0	83,9	84,2	67,8			
	за счет реализации электрич. энергии, произведенной из биогаза, т. р.	105,4	100,5	115,9	134,5	134,4	128,3	130,3	131,7	130,6	130,5	130,9	105,4			
	за счет реализации тепловой энергии, произведенной из биогаза, тыс. руб.	279,4	266,4	307,3	356,5	356,3	339,9	345,5	349,1	346,0	345,8	346,9	279,4			
1.8	Инвестиционные вложения на установку биогазовой станции, м. руб.	7,9														
1.9	Срок окупаемости, лет	14														

**Заключение.** Таким образом, проведенный анализ показал, что свеклосахарный подкомплекс Рязанской области и в частности ООО «Сотницинский сахарный завод» обладает хорошим потенциалом для внедрения биогазовых технологий. Данное направление модернизации свеклосахарного производства является очень перспективным направлением, дающим экономический и экологический эффекты. Расчеты показали, что средний уровень окупаемости инвестиционных проектов с использованием биогазовых станций составляет порядка 14 лет. При этом очевидно, что данные результаты носят ориентировочный характер, вследствие того что практическая реализация таких проектов требует более глубокой практической проработки с разработкой проектной документации.

В то же время ситуация в свеклосахарной отрасли в настоящее время достаточно сложная, обусловленная перепроизводством сахара-песка на внутреннем рынке и, как следствие, снижением цен на продукцию. В этих условиях сахарные заводы в настоящее время не имеют достаточных средств для проведения такой модернизации. С другой стороны, с точки зрения повышения долгосрочной экономической эффективности модернизация с использованием биогазовых технологий является весьма перспективным направлением.

#### Список используемой литературы

1. Гребенюк С.М. Технологическое оборудование сахарных заводов. М.: Колос, 2007 г.
2. Славянский А.А. Технологическое оборудование сахарных заводов. М.: МГУПП, 2006.
3. Сапронов А.А. Технология сахарного производства. М.: Колос, 1999г.
4. Славянский А.А. Промышленное производство сахара. М.: МГУТУ имени К.Г. Разумовского, 2015.
5. Гонова О.В. Совершенствование учетно-аналитического механизма инновационного управления производством // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2013. № 4 (36). С. 32-38.
6. В Молдове открыт первый завод по производству биогаза из свекловичного жома URL: <http://www.suedzucker.md/rus/events/first-biogas-plant-working-sugar-beet-press-pulp-opened-drochia> (дата обращения 20.06.2018).
7. Опыт ЕС в использовании биогаза в энергетике. URL: <http://zeleneet.com/opyt-es-v->

[ispolzovanii-biogaza-v-energetike/2619/](http://ispolzovanii-biogaza-v-energetike/2619/) (дата обращения 02.03.2016).

8. Дыганова Р.Я., Зайнашева З.Р. Технология переработки свекловичного жома с использованием биоэнергетической установки. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2015. № 1. Т. 221.

9. Применение свекловичного жома позволило биогазовой станции «Лучки» на треть сократить затраты на сырьё. URL: <http://www.biointernational.ru/news/2262.html> ([дата обращения 20.06.2018]).

10. Мансуров Р. Е. Оценка перспектив модернизации сахарных заводов Республики Татарстан на основе использования биогазовых установок. // Сахар. 2016. № 4. С. 26-28

11. База данных показателей муниципальных образований. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/bd\\_munst/munst.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm) (дата обращения 20.06.2018).

12. Гонова О.В. Оценка устойчивости экономического развития Ивановской области // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 3. С. 23-26.

13. Карамнова Н.В. Организационно-технологическая оценка деятельности предприятий сахарной промышленности. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2014. № 3. С. 82-88.

14. Гонова О.В., Малыгин А.А., Тарасова Ю.Н. Методология риск-менеджмента в агропродовольственной системе региона // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2014. № (37). С.23-29.

15. Апасов И.В. Основные направления повышения эффективности свеклосахарного комплекса России в современных условиях // Сахарная свекла. 2012. № 3. С. 6-10.

16. Ковалев А.А. Повышение энергетической эффективности биогазовых установок: дис...канд. тех. наук. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005544820> (дата обращения 20.06.2018).

17. Объем капитальных затрат на строительство Российских биогазовых установок производства ООО «Агробιοгаз». URL: <http://www.agrobiogaz.ru/price.php>. (дата обращения 20.06.2018).

18. Производство биогаза. URL:

<http://www.bioenergosi.ru/services/biogas/biogas/> (дата обращения 20.06.2018).

19. Биогазовые установки для сельского хозяйства. URL: <http://itk-energo.narod.ru/Predlogenie2.2.htm> (дата обращения 20.06.2018).

### References

1. Grebenyuk S.M. Tekhnologicheskoe oborudovanie sakharnykh zavodov. M.: Kolos, 2007.

2. Slavyanskiy A.A. Tekhnologicheskoe oborudovanie sakharnykh zavodov. M.: MGUPP, 2006.

3. Sapronov A.A. Tekhnologiya sakharnogo proizvodstva. M.: Kolos, 1999.

4. Slavyanskiy A.A. Promyshlennoe proizvodstvo sakhara. M.: MGUTU imeni K.G. Razumovskogo, 2015.

5. Gonova O.V. Sovershenstvovanie uchetno-analiticheskogo mekhanizma innovatsionnogo upravleniya proizvodstvom // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2013. № 4 (36). S. 32-38.

6. V Moldove otkryt pervyy zavod po proizvodstvu biogaza iz sveklovichnogo zhoma URL: <http://www.suedzucker.md/rus/events/first-biogas-plant-working-sugar-beet-press-pulp-opened-drochia> (data obrashcheniya 20.06.2018).

7. Opyt YeS v ispolzovanii biogaza v energetike. URL: <http://zeleneet.com/opyt-es-v-ispolzovanii-biogaza-v-energetike/2619/> (data obrashcheniya 02.03.2016).

8. Dyganova R.Ya., Zaynasheva Z.R. Tekhnologiya pererabotki sveklovichnogo zhoma s ispolzovaniem bioenergeticheskoy ustanovki // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E.Baumana. 2015. №1. T. 221.

9. Primenenie sveklovichnogo zhoma pozvolilo biogazovoy stantsii «Luchki» na tret sokratit zatraty na syre. URL: <http://www.biointernational.ru/news/2262.html> (data obrashcheniya 20.06.2018).

10. Mansurov R. Ye. Otsenka perspektiv modernizatsii sakharnykh zavodov Respubliki Tatarstan na osnove ispolzovaniya biogazovykh ustanovok. // Sakhar. 2016. № 4. S. 26-28.

11. Baza dannykh pokazateley munitsipalnykh obrazovaniy. URL:

[http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/bd\\_munst/munst.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm) (data obrashcheniya 20.06.2018).

12. Gonova O.V. Otsenka ustoychivosti ekonomicheskogo razvitiya Ivanovskoy oblasti // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. 2010. № 3.S. 23-26.

13. Karamnova N.V. Organizatsionno-tekhnologicheskaya otsenka deyatelnosti predpriyatiy sakharnoy promyshlennosti // Tekhnologii pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2014. № 3. S. 82-88

14. Gonova O.V., Malygin A.A., Tarasova Yu.N. Metodologiya risk-menedzhmenta v agroprodovolstvennoy sisteme regiona // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regionalnoe prilozhenie. 2014. №1 (37). S.23-29.

15. Apasov I.V. Osnovnye napravleniya povysheniya effektivnosti sveklosakharnogo kompleksa Rossii v sovremennykh usloviyakh // Sakharaya svekla. 2012. № 3. S. 6-10.

16. Kovalev A.A. Povyshenie energeticheskoy effektivnosti biogazovykh ustanovok: dis...kand. tekh.nauk. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005544820> (data obrashcheniya 20.06.2018).

17. Obem kapitalnykh zatrat na stroitelstvo Rossiyskikh biogazovykh ustanovok proizvodstva ООО «Agrobiogaz». URL: <http://www.agrobiogaz.ru/price.php>. (data obrashcheniya 20.06.2018)

18. Proizvodstvo biogaza. URL: <http://www.bioenergosi.ru/services/biogas/biogas/> (data obrashcheniya 20.06.2018).

19. Biogazovye ustanovki dlya selskogo khozyaystva. URL: <http://itk-energo.narod.ru/Predlogenie2.2.htm> (data obrashcheniya 20.06.2018).

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМСТВ ВЛАДИМИРСКОЙ ГУБЕРНИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ КОРМОВЫХ ТРАВ В КРЕСТЬЯНСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В НАЧАЛЕ XX В.

Балдин К.Е., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

В статье рассматривается деятельность земских собраний, управ и агрономов Владимирской губернии по распространению травосеяния среди крестьян. Автор уделяет внимание природным условиям, качеству почвы во Владимирской губернии, показывает низкий уровень агротехники на крестьянских землях. Земство стало оказывать помощь развитию крестьянского хозяйства только в начале XX в. Земство решило, что в первую очередь надо развивать в деревне животноводство, которое сможет обеспечить крестьян мясом и молоком, а также поможет сделать крестьянское хозяйство товарным в результате выхода его на широкий рынок. Главной проблемой в распространении кормовых трав было снабжение крестьян семенами клевера и других аналогичных культур. Земство само закупало эти семена, а затем продавало их крестьянам в кредит и по пониженным ценам, а в некоторых случаях отдавало бесплатно. Со временем крестьяне увидели пользу травосеяния, и благодаря земству они стали отказываться от патриархальной трехпольной системы земледелия и переходить к многопольному севообороту. Главным результатом деятельности земских органов и агрономов были произошедшие в сознании крестьян в начале XX в. важные сдвиги. Сельские жители начали использовать в севообороте почти неизвестные им до тех пор культуры. Они отказывались от привычного для них трехполя в пользу передовых вариантов севооборота. Последствием этого было развитие как полеводства, так и животноводства, в российской деревне повысилась товарность крестьянского хозяйства, рос материальный уровень сельского населения.

**Ключевые слова:** земство, русское крестьянство, агрономические кадры, сельскохозяйственная техника, кормовые травы, мелкий кредит, животноводство.

**Для цитирования:** Балдин К.Е. Деятельность земств Владимирской губернии по внедрению кормовых трав в крестьянское хозяйство в начале XX в. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 122-131.

**Введение.** Среди «Великих реформ», проведенных Александром II в 1860-70-х гг., особое место занимает земская реформа, начатая в 1864 году. Она была осуществлена не по всей территории России, новые органы местного общественного самоуправления не были созданы в Прибалтике, русской Польше, в западных частях Белоруссии и Украины, в Закавказье, Средней Азии и в Сибири. Решения в этих общественных структурах принимали земские выборные собрания, состав которых обновлялся каждые три года, а их депутаты назывались гласными. Они являлись распорядительными органами, а постоянно действовавшими испол-

нительными органами стали земские управы, которые проводили в жизнь решения собраний. Собрания и управы действовали только на двух уровнях – в губерниях и уездах, базовым уровнем считалось уездное земство.

Первые три десятилетия своего существования эти органы занимались в основном развитием народного образования и здравоохранения на местном уровне. Только на самом рубеже XIX–XX в. общественные деятели поняли, что для повышения жизненного уровня рядового крестьянина недостаточно того, чтобы он был здоровым и грамотным. Для того, чтобы он стал еще и зажиточным, необходимо было помочь крестьяни-



ну в развитии его хозяйства, вооружить его передовыми по тому времени агротехнологиями, заставить расстаться с архаичными методами в земледелии и животноводстве.

**Цель и задачи исследования.** Цель данной статьи заключается в определении основных направлений деятельности земств Владимирской губернии в начале XX в. по внедрению посевов кормовых трав в среде крестьян. Для реализации этой цели автор намерен решить следующие конкретные задачи: рассмотреть положение крестьянского хозяйства на рубеже XIX-XX в. и предпосылки развития травосеяния в российской деревне; проанализировать меры органов общественного самоуправления по снабжению крестьян семенами кормовых трав и специальными сельскохозяйственными машинами; оценить результативность этой работы земских органов и их агрономического персонала.

**Источники исследования.** Большинство их составляют опубликованные делопроизводственные документы земства. В «Докладах» земских управ содержатся многочисленные фактические данные о положении крестьянского хозяйства и конкретных мерах исполнительных земских органов по распространению в уездах посевов кормовых трав. В свою очередь, в «Журналах» земских собраний можно найти решения, которые принимали земские гласные по рассматриваемой нами тематике. Текущая информация о деятельности земских органов и агрономического персонала содержится в местных повременных изданиях. Это «Вестник Владимирского губернского земства», «Владимирская еженедельная газета» и «Владимирский земледелец».

**Методы исследования.** Автор руководствовался в процессе исследования такими основополагающими научными принципами, как объективность, историзм и детерминизм, т.е. причинной обусловленностью процессов, явлений и отдельных событий. Также при работе над темой использовались специальные методы исторического исследования: историко-генетический, историко-системный и историко-сравнительный.

Агрономическая деятельность органов местного самоуправления в значительной степени была обусловлена природно-климатическими и почвенными условиями ведения сельскохозяй-

ственного производства. Владимирская губерния, состоявшая из 12 уездов, являлась типичным черноземным регионом с подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами, которые по своему механическому составу были супесчаными или суглинистыми. Исключение составляли только два уезда, принадлежавшие к Суздальскому ополу, здесь серые лесные почвы были благоприятны для возделывания, хотя, конечно, это был не чернозем. Если невысокие, то средние урожаи на таких почвах без правильной агротехники в начале прошлого века были невозможны. Земские агрономы, которые на рубеже XIX и XX вв., были уже знакомы с почвенными условиями местного края, прямо утверждали, что зерновое хозяйство здесь не могло быть выгодным «по местным условиям» [1, с. 40].

Своего хлеба у крестьян в удачные годы хватало лишь до Пасхи, а в неурожайные – до Рождества. Недостающий хлеб приходилось покупать. Урожай у некоторых крестьян был скудным не только из-за примитивной агротехники и некачественных семян. Иногда крестьяне засеивали только половину душевого надела потому, что оставленных на посев семян было недостаточно, а купить их у односельчан было невозможно. Как сообщали земцы из Судогодского уезда, у вечно страдавшего от безденежья крестьянина наличных средств на это не было, а в долг семенной материал никто не отпускал. Потенциальные кредиторы просто не были уверены в том, что этот долг будет возвращен [2, с. 27].

Как следствие этого, в сельской местности Владимирщины заурядной картиной стали довольно значительные участки общинной земли, которые зарастали сорняками. Еще одной причиной этого был недостаток удобрений. В крестьянском хозяйстве до появления в начале XX в. минеральных удобрений использовался почти исключительно навоз. Вносить его в небольшом количестве на весь полевой надел было неэффективно, поэтому крестьяне нередко оставляли большую часть своей земли зарастать сорняками, и интенсивно удобряли только часть поля, резонно надеясь, что хотя бы здесь будет урожай хорошим [3, с. 56]. Таким образом, полеводство в крестьянском хозяйстве было самым тесным образом связано с животноводством и не могло быть эффективным без крестьянского скота как единственного источника органических удобрений.

Между тем, с содержанием скота, в частности – с обеспечением его кормами, возникали большие проблемы. Земство Покровского уезда жаловалось на то, что качество лугов становилось все хуже: они давали все меньше сена, необходимого для содержания скота в стойловый период [1, с. 40]. В немалой степени это объяснялось тем, что местные фабрики сбрасывали в реки вредные отходы производства, последние оставались на лугах после весеннего половодья. Трава на этих лугах становилась не просто непригодной, а опасной для сельскохозяйственных животных. Это в частности касалось тех рек, на которых располагались крупные промышленные центры: Клязьма (Орехово-Зуево, Ковров, Вязники), Уводь (Иваново-Вознесенск и Кохма), Теза (Шуя), Вязьма (Тейково) и др.

Часть крестьянских пахотных земель оказывалась заброшенной, и это предоставляло возможности для обеспечения скота кормами – на пустующих землях можно было посеять практически без удобрений кормовые травы. Об этой возможности земство хорошо знало и, в частности, Покровская управа отмечала это в своем докладе по агрономической части за 1903-04 гг. Земцы отмечали, что здесь можно было посеять, например, клевер, который давал питательное сено и мог заменить те неэффективные корма, которые крестьяне использовали веками [4, с. 31]. В зимний стойловый сезон они давали скоту солому и мякину, отличавшиеся низкой питательностью. Мякина представляла собой отбросы, образовавшиеся при молотье зерновых, это были обломки колосьев, шелуха с зерен, слетавшая в процессе молотбы.

В научной литературе есть мнение о том, что земства обратили внимание на агрономическую помощь крестьянскому хозяйству лишь в конце 1890-х годов, а вплотную взялись за это поприще работы уже после первой российской революции. На самом деле это не совсем так. Во Владимирской губернии органы местного самоуправления заинтересовались этой проблематикой еще в начале 1880-х годов.

В своем очерке истории агрономии в регионе А.К. Гвоздецкий отмечает, что местные земские собрания еще в 1882 г. обсуждали как самый актуальный вопрос в этой сфере обеспечение крестьянского скота кормами. Они посчитали, что единственным способом решения этой

проблемы может стать развитие травосеяния. При этом земцы справедливо указывали, что развитию его будет больше всего мешать веками укоренившаяся в крестьянском хозяйстве трехпольная система. В триаде «озимь, яровое, пар» места для посевов кормовых трав не находилось. Губернские гласные решили передать вопрос о перспективах травосеяния уездным собраниям, как более близким к крестьянину [5, с. 9-10]. На уездном уровне этот вопрос был «спущен на тормозах», отошел на второй и даже третий план потому, что в это время органы местного самоуправления считали для себя более важным развитие медицины и народного образования в деревне.

Снова к вопросу о развертывании агрономической деятельности Владимирское губернское земство вернулось почти через два десятилетия – в 1899 году. Инициатором этого обсуждения стал один из самых активных губернских гласных А.А. Дубенский, который представил свой доклад на экстренное губернское земское собрание в январе 1899 г. В этом докладе поднимался актуальный для крестьянского хозяйства вопрос об истощении земли из-за недостаточности удобрений. Естественным следствием этого было понижение урожайности основных культур. А.А. Дубенский на основе своего хозяйственного опыта и аналогичной практики знакомых землевладельцев указывал на необходимость развития травосеяния для создания кормовой базы животноводства [6, с. 22]. Последнее могло обеспечить подъем крестьянского хозяйства, обеспечив органическими удобрениями крестьянские земли.

Губернское земство внимательно прислушалось к предложениям Дубенского и для начала пригласило специалиста, который профессионально определил бы направления работы органов местного самоуправления на открывавшемся перед ними новом поприще и взвесил бы их материальные возможности. В июне 1899 г. во Владимире приступил к работе губернский агроном А.К. Гвоздецкий. Ему был определен щедрый по тому времени годовой оклад в 2400 р. и «разъездные», т.е. командировочные расходы [5, с. 18].

Вначале губернская управа просила агронома познакомиться с особенностями сельского хозяйства региона. Значительную часть лета 1899 г. он провел в разъездах, проанализировал

статистические материалы, которые были накоплены в управе. На основе увиденного и прочитанного А.К. Гвоздецкий представил доклад под названием «О некоторых мерах по содействию сельскому хозяйству во Владимирской губернии». Одно из главных предложений губернского агронома заключалось в помощи земства развитию травосеяния. Доклад был разослан на отзыв в уездные управы [6, с. 23; 5, с. 18-19].

Через некоторое время были получены предложения от уездных земств. Большинство их (8 из 12) высказалось за развитие травосеяния на крестьянских землях. За желательность опытов с минеральными удобрениями выступили семь земств, за распространение зерноочистительных машин для улучшения семян на посев – также семь. Ответы, полученные из уездов, и доклад А.К. Гвоздецкого обсуждались на заседании губернской земской управы [6, с. 22; 3, с. 57].

Среди предложений управы содержался план развития травосеяния, частью которого было снабжение крестьян семенами кормовых трав. Это и другие предложения позже, в декабре 1899 г., были приняты губернским собранием. Гласные постановили ежегодно отпускать по 500 р. для устройства показательных посевов кормовых трав. Также они решили отпускать по 2 тыс. р. ежегодно для снабжения крестьян семенами трав в кредит. Условия кредита были льготными: при получении семян крестьянин оплачивал четверть их стоимости, а выплата остальных 75 % растягивалась на три года [6, с. 24 – 25; 3, с. 58].

По инициативе губернских земцев дело травосеяния постепенно стало распространяться в губернии. В ранний период этой кампании произошло, как нам представляется, важное событие, стоящее особого упоминания. В 1902 г. губернное земство приняло решение о подворном статистическом обследовании крестьянских хозяйств, переходивших к травосеянию. При этом губернский агроном А.К. Гвоздецкий представил на усмотрение членов управы анкету для этой переписи. Она уже была апробирована для той же цели в Московском губернском земстве. Образец был утвержден с небольшими изменениями, связанными со спецификой Владимирской губернии. Одновременно была принята анкета не подворного, а поселенного об-

следования, т.е. для каждого населенного пункта или крестьянской общины. Ее нужно было заполнять дважды: при переходе к травосеянию и через пять лет – для получения первых его результатов [7, с. 2].

Одним из побудительных мотивов для вышеупомянутой инициативы А.А. Дубенского стало его знакомство с постановкой агрономического дела в других губерниях. Он в своих предложениях привел наглядные примеры пользы травосеяния в Московской, Тверской и Вятской губерниях. А.Е. Дубенский и губернский агроном А.К. Гвоздецкий считали, что владимирские крестьяне в сфере агротехники отстали от селян соседних губерний приблизительно лет на десять-пятнадцать. Если во Владимирской губернии первые посевы клевера были проведены в 1890-х годах, то в смежной Московской губернии это было сделано еще в 1880-е годы [6, с. 23].

По данным на начало 1900-х годов в Московской губернии травосеянием занимались около трети всех крестьян, в то время как во Владимирской губернии в этом отношении проводились лишь первые опыты. В Нижегородской губернии земство занялось приобщением крестьян к травосеянию позже, чем в Московской – в конце 1890-х гг., но все равно местные органы самоуправления опережали своих владимирских коллег. Нижегородцы сначала сделали акцент на так называемые «пробные» участки, которые служили образцами новых форм хозяйствования. На 1901 г. в уездах этой губернии насчитывалось более таких 450 участков площадью более 100 десятин.

Широкое распространение в целом ряде губерний получил многопольный севооборот. В отдельных селениях практиковались пяти- и даже шестиполье, но чаще всего в крестьянских хозяйствах встречалось так называемое «ярославское четырехполье». Оно получило свое название потому, что впервые оно было широко введено в Романо-Борисоглебском уезде Ярославской губернии [8, с. 82]. Более предпочтительный характер четырехпольной системы объяснялся очень просто. Ярославское четырехполье было наиболее близко к существовавшей веками традиционной трехпольной системе, и консервативным по своему менталитету крестьянам было легче перейти к четырехпольному обороту, чем к пяти или шести по-

лям. Крестьяне при переходе к новой системе особенно негативно относились к существенному сокращению площадей посева под основные зерновые культуры, т.к. опасались оказать-ся с недостаточным количеством хлеба на зиму. Селяне легче соглашались на ярославский вариант потому, что при нем сокращение озимого клина под рожь было минимальным – на одну четверть [9].

Самыми распространенными травами, кото-рые земство настойчиво рекомендовало крестья-нам для посева, были клевер и тимофеевка. Об этом сообщали из Судогодского, Гороховецко-го, Шуйского и других уездов. Например, в Шуйском уезде земская управа именно их се-мена отпустила для пробных посевов крестья-нам селений, расположенных близко от круп-нейшего города этого уезда Иваново-Вознесенска – Афанасова, Авдотьина и Брю-хова [10, с. 6; 11, с. 69; 8, с. 81]. Вместе с тем, ассортимент семян, которые предлагали кре-стьянам земцы, был довольно широк. В Судо-годском уезде это был песчаный горох (пелюш-ка), черная вика, кормовая свекла, кормовая морковь. В Покровском уезде в списке кормо-вых трав фигурировали, кроме клевера и тимо-феевки, лисохвост, ежа, люцерна, люпин синий и желтый, мятлик луговой [10, с. 6; 1, с. 40].

9 января 1901 года Владимирская губернская земская управа утвердила правила отпуска кре-стьянам семян кормовых трав бесплатно и в кредит, в виде циркуляра они были разосланы в уездные земства. Губернское самоуправление просило своих уездных коллег довести правила до сведения крестьян через волостные правле-ния.

Условия бесплатной выдачи семян выгляде-ли довольно жесткими. Они выдавались только крестьянским общинам, а не отдельным хозяй-вам. Для этого община должны была предста-вить в управу свою просьбу в виде приговора. Площадь посева должна составлять не более десятины, такое пособие выдавалось только один раз. Фактически это был демонстрацион-ный посев, который предназначался для того, чтобы заинтересовать крестьян и показать им, что сеять кормовые травы выгодно. В земских документах того времени эти эксперименты назывались «пробными» или «доказательными» посевами [12, с. 3].

Земство специально ограничивало бесплат-ный отпуск семян, т.к. считало, что бесплатный отпуск семян «развращает» крестьян, и они не ценят эту земскую благотворительность. В то же время, по мнению земцев, отпуск семян в кредит формирует в крестьянах некую ответ-ственность, которая заставляет их помнить о возврате долгов. Земцы рассматривали бес-платный отпуск семян как временную и огра-ниченную меру.

В правилах от 9 января 1901 г. довольно чет-ко прописаны условия предоставления крестья-нам семян в кредит. Последний давали не деньгами, а только семенами. Они отпускали займы на три года от уездной управы кре-стьянским общинам на основании их пригово-ров и при условии круговой поруки при отдаче долга. Непосредственно при получении посев-ного материала уплачивалась только четверть его стоимости, остальные 75 % погашались в три приема – по одной четверти каждый год [12, с. 3].

Однако в первый же год применения этих правил возникли проблемы: за крестьянами ока-зались недоимки. Учитывая этот негативный опыт, губернское земство увеличило льготы для крестьян. Теперь при получении ссуды кре-стьяне не платили ничего. Это послабление объяснялось тем, что сельчане брали семена в кредит накануне посева, т.е. весной, а в это время года у крестьян с деньгами было плохо. Возвращение долгов было рассрочено на три последующих осени, эти платежи были при-урочены к получению урожая трав. В Шуйском уезде существовала еще одна важная льгота. Общине, которая первый раз сеяла травы, семе-на предоставлялись за половину стоимости [13, с. 10 – 11].

Посевной материал владимирские земцы по-купали на стороне, т.к. каких-либо семеновод-ческих хозяйств в губернии в это время не бы-ло. Например, на рубеже 1907-08 гг. для опто-вых закупок семян в Москву был командиро-ван губернский агроном, т.е. процессу закупок земцы придавали большое значение. После изучения цен на рынке, Владимирское земство купило семена клевера у Московского губерн-ского земства, а партию тимофеевки – у Яро-славского уездного земства, предложившего наиболее выгодную цену [8, с. 74].



Как говорилось выше, губернское земство в 1899 г. отпустило на «доказательные» посевы 500 р. Купленные семена предназначались для бесплатной раздачи крестьянским общинам. Уже в первый год оказалось, что этой суммы недостаточно, и она была увеличена до 750 р. В 1903 г. дотации оставались на уровне тех же 750 р. на губернию и были оценены как недостаточные, т.к. динамика распространения «доказательных» участков была высокой. В 1900 г. бесплатными семенами были засеяны поля в 23 селениях, в 1901 г. – 43, в 1902 г. – 22, в 1903 г. – 38, а всего за четыре года – в 126 селениях [13, с. 9 – 10].

Что касается снабжения крестьян семенами в кредит, то оно первоначально шло медленно, но, по мере того, как информация доходила до крестьян, эта практика распространялась все шире. В 1900 г. кредитом воспользовались всего 16 селений губернии, в 1901 г. – 13, в 1902 г. – 16, в 1903 г. – 24 [13, с. 10]. Мы не располагаем статистикой по губернии в более поздние годы. Но сведения из уездов свидетельствуют, что эта кампания набирала темпы. В Судогодском уезде в 1904-05 хозяйственном году поступили прошения о льготном кредитовании от 6 общин, в 1905-06 г. – от 26 общин, из них 7 были из Большегригоровской волости, 6 – из Авдотьинской [10, с. 5]. Наиболее передовые позиции в области этого целевого кредита занимал Шуйский уезд. Здесь в 1906-07 хозяйственном году в Миловской волости посевы на полученные от земства семена составляли 145 десятин, они находились в 15 из 33 имевшихся в волости селений. В слабо заселенной Семеново-Сарской волости в эту же кампанию были вовлечены 6 из 8 селений. [14, с. 15].

Со временем в рассматриваемой сфере земской деятельности появилась негативная тенденция – некоторые крестьяне не отдавали вовремя долги за взятые в кредит семена. Одни это делали по уважительным причинам, у других причины задержек нельзя назвать уважительными. Возможно, они надеялись, что земцы спишут эти долги. Реагируя на это, земства, в частности Покровское, установило такой порядок: отсрочка по уплате кредита предоставлялась лишь тем, у кого урожай трав погиб из-за погодных условий [15, с. 2].

Массовое кредитование крестьян семенами клевера, тимофеевки и других культур резко повысило спрос на этот товар. Земства тратили

на покупку семян значительные средства. С учетом того, что они продавались крестьянам по пониженным ценам, эти торговые операции были убыточными и ложились бременем на бюджет местных органов самоуправления. В результате земские деятели пришли к выводу о том, что крестьян нужно ориентировать на производство своих семян. Покровское земство в своем докладе за 1908 г. констатировало, что если крестьяне не будут пользоваться своими семенами, то цены на них будут расти, увеличивая расходы земств [15, с. 2]. На страницах своей периодической печати и в беседах агрономов с крестьянами органы общественного самоуправления начали пропаганду использования сельчанами своих семян, указывая способы их получения. Например, на страницах «Владимирского земледельца» появлялись такие статьи, как публикация агронома П. Веревкина «Сейте клевер своими семенами», в которой он описывает доступные приспособления, с помощью которых можно получить посевной материал [16, с. 10].

До массового внедрения кормовых трав в крестьянское хозяйство в рассматриваемый период некоторые сельчане сеяли их, но в небольшом количестве. Поэтому у них существовал небольшой опыт получения своих семян. Для этого они оставляли на клеверном поле небольшую полосу на семена. Когда головки клевера в конце лета подсыхали, их сбивали с растений и укладывали в мешки. Затем их сушили в овине и толкли в ступе. Неудобство этого способа заключалось в том, что от высокой температуры сушки семена иногда теряли всхожесть. Этот способ следует признать ненадежным, но он все же сохранялся в крестьянском хозяйстве и в первые годы XX в. [17, с. 7; 15, с. 23].

В этой связи земство настойчиво предлагало крестьянам в бесплатное пользование механизмы для получения семян. В конце 1905 г. в Покровский уезд поступила клеверная терка Шенеля, которую приводили в движение три лошади. Ее предложили крестьянам, но они уже закончили сезонные работы с клевером, и терка простояла без дела. Из отзывов местных крестьян также оказалось, что они побаивались излишней громоздкости этой машины. Местных жителей больше устраивали ручные терки для клевера. Однако со временем все же крестьяне привыкли

к этой машине, сначала вызывавшей недоверие. В 1908 г. терка Шенеля была установлена в д. Александровка Покровского уезда у одного из крестьян, который за обслуживание механизма получал плату. Жители соседних селений приезжали к нему со своим клевером и перерабатывали его на семена. [17, с. 7; 15, с. 23].

Со временем боязнь крестьян, происходившая от их консервативности, прошла. В Шуйском уезде для получения семян были в 1908 г. установлены три аналогичных клеверных терки с трехконным приводом: в Шуге, в селе Алферьеве около Тейкова, и в деревне Чуприно Кочневской волости. В уездном центре рядом с теркой Шенеля был поставлен еще один механизм – клеверная сортировка «Кускута». Ее прислал во Владимирскую губернию из столицы департамент земледелия. Эта машина отделяла семена сорных трав от необходимого посевного материала [8, с. 7].

В начале XX в. в каждом уезде уже действовали земские сельскохозяйственные склады, которые торговали плугами, сеялками и другими машинами, а также удобрениями и т.п. Здесь крестьяне могли приобрести относительно дешевые приспособления для получения семян. Наряду с барабаном на конном приводе стоимостью 60 р., можно было купить ручную клеверную терку, которая стоила 35 р. Конная терка могла произвести за день до 12 пудов семян, а ручная – около пуда. Агроном П. Веревкин рекламировал для крестьян эти механизмы, объясняя их важные преимущества [16, с. 10].

Недостаточно было обеспечить крестьян семенами кормовых трав. Помимо этого очень важно было показать крестьянам выгоды травосеяния, т.к. консервативное крестьянское сознание не было готово верить земцам на слово. Крестьяне считали «серьезным» только посев злаков, которые в дальнейшем должны были превратиться в хлеб насущный. Посев малознакомых трав на первый взгляд ничем не отличавшихся от сорняков, был по мнению крестьян вреден, т.к. они занимали надельную землю, которой у крестьян было мало. Поэтому нужно было показать, что некоторые травы могут дать такое количество сена, которое обеспечит их скоту комфортное существование в стойловый период.

Во Владимирской губернии первым занялось наглядной пропагандой передового опыта

Шуйское земство. Для этого использовались «доказательные» участки, результаты посева на них мог посмотреть любой желающий. Местная земская управа предложила собранию отпустить средства на них в 1894 г. Гласные постановили устроить их в трех местах, каждый участок был невелик по размерам. Один из членов уездной управы взялся наблюдать за правильностью работ на этих участках. Дело сдвинулось с места, и в 1896 г. предполагалось устроить уже 6 «доказательных» участков. При этом земцы поняли, что надзор не специалиста, даже если он член управы, не дает нужного эффекта. В 1896-97 гг. наступила пауза в экспериментальной работе, ее возобновили в 1898 г., когда были засеяны 4 доказательных участка. Один находился в д. Захарьино, другой в селце Матюкино, еще два – в деревнях Зыбиха и Гусево. Два участка курировали агрономы-практиканты, находившиеся в это время в уезде, еще два – уездный агроном [5, с. 43].

В 1899 г. губернским земском было принято решение о бесплатном представлении семян трав при том условии, что участок, на котором они будут посеяны, находился бы под надзором агронома и крестьяне выполняли бы его рекомендации. Уже в 1900 г. такие посевы были проведены в ближайших окрестностях Иваново-Вознесенска: в д. Суховка и Сальцево, а также в Кудрякове Афанасьевской волости [18, с. 56].

«Доказательные» поля, как правило, предшествовали более широкому распространению кормовых трав. В 1902 г. в Судогодском уезде крестьяне д. Мызино получили семена клевера и тимopheевки на экспериментальный посев на площади в 1 десятину. Работы на этом участке велись под наблюдением агронома и принесли удачные результаты. После этого крестьяне решили посеять более значительную площадь травами, а в дальнейшем перейти к так называемому правильному травосеянию [19, с. 14]. Существовали два типа травосеяния, которые земства и крестьяне четко различали – угловое и правильное. Эти два термина постоянно встречались в земских отчетах об агрономии. Угловое травосеяние – это практика, когда крестьяне отводили небольшой участок земли где-нибудь «в углу» общественной земли и сеяли здесь кормовые травы. Остальной севооборот оставался трехпольным. Правильное травосея-

ние предусматривало иной подход. При нем трехполье превращалось в многополье, причем это могло быть уже упомянутое выше ярославское четырехполье как наиболее понятное для крестьян, а также 5-польные и даже 6-польные обороты, их использовали не все крестьяне. Одно поле при такой системе занимали кормовые травы.

Правильное травосеяние в самые первые годы XX в. встречалось очень редко, т.к. переход к нему требовал изменений в сознании крестьян. В это время в Александровском уезде правильное травосеяние было введено только в одном селении (появилось в 1900 г.), в Юрьевском – тоже 1 (1903 г.), Меленковском – 2 (1902 г.), в Суздальском – тоже 2 (1900 и 1902 гг.). В Шуйском уезде благодаря энергичной деятельности местного агронома В.И. Машерова к правильному травосеянию в 1902 и 1903 гг. перешли 29 селений [13, с. 12].

Шуйский уезд был позитивным, но редким исключением, поэтому динамику внедрения травосеяния лучше проследить на каком-либо другом уезде, например, Покровском, который был «среднестатистическим». Динамика внедрения новшеств здесь выглядела так: в 1903 г. было только одно селение с угловым травосеянием, в 1904 г. – 2 селения с угловым, а в 1907 г. имелись 4 селения с правильным травосеянием и 10 с угловым [15, с. 22].

Распространение травосеяния шло не только благодаря усилиям агрономов, но и путем распространения информации в среде крестьян. Сначала правильный севооборот в Покровском уезде был введен в трех деревнях: Александровке, Елисейкове и Жердеве. Клевер, посаженный здесь, дал прекрасный урожай, несмотря на то, что почвы здесь были не лучшими. Поэтому появились подражатели: в 1905 г. пожелали перейти к правильному травосеянию крестьяне деревень Свинцово, Жары, Павликово и Павлово [20, с. 23].

В земских материалах подробно описан процесс перехода к правильному травосеянию жителей д. Скородумка Покровского уезда. Она находилась в той его части, где плодородие почвы было особенно низким, и крестьяне частично забрасывали свои земли. Между тем, они могли быть засеяны кормовыми травами, на что обратил внимание местный агроном. По его совету, крестьяне посеяли на пустыре кле-

вер, получив в кредит семена от земства. Эксперимент удался, после этого крестьяне стали сеять клевер уже по своей инициативе. В результате кормов для скота стало больше, количество сельскохозяйственных животных возросло. С увеличением количества навоза повысился и урожай зерновых. Крестьяне окрестных селений, посмотрев на опыт Скородумки, также начали сеять клевер [4, с. 31].

К 1908 г. относится репрезентативная статистика травосеяния по всей губернии. До 1908 г. правильное травосеяние вели 160 селений, в 1908 г. к нему перешли еще 57. До 1908 г. угловое травосеяние зафиксировано в 487 селениях, в 1908 г. к ним добавились еще 90. Больше всего таких селений было в Шуйском уезде – 104 с обоими видами травосеяния до 1908 г. и 28 перешли к новой форме хозяйствования в 1908 г. [8, с. 75].

Земство уже в первые годы XX в. констатировало позитивные изменения, происходившие в деревне. Сначала они проявились в Шуйском уезде. Местный агроном в своей публикации в земской газете восклицал: «Слава Богу! У нас замечается просвет в деревне...» Здесь под воздействием агитации агрономов крестьяне некоторых селений распланировали свои общинные земли не на три, а на четыре поля с посевом трав. В этой связи даже стали вводиться в оборот земли, которые не обрабатывались по 10 – 15 лет [21, с. 4].

В том же Шуйском уезде было проведено анкетное обследование крестьянских общин, которые ввели травосеяние с 1902 по 1905 г. Крестьян спрашивали: не увеличилось ли количество скота, сколько было продано пудов сена, какие иные улучшения произошли в их хозяйстве в результате введения травосеяния. Были получены ответы от 27 крестьянских общин, все они свидетельствовали о «полном успехе травосеяния» [8, с. 7].

Показателем новых веяний в крестьянском хозяйстве стало обсуждение в 1903 г. на заседании Ковровского земского экономического совета вопроса о помощи крестьянину А.С. Корнилову – жителю д. Крутово. Он применял в своем хозяйстве необычный для прочих крестьян шестипольный севооборот. Крутов обращался в уездное земство с просьбой – дать ему ссуду на покупку усовершенствованного плуга, семян злаков и кормовых трав, а также фосфо-

ритов для удобрения. Экономический совет постановил: выделить просимую Корниловым сумму с рассрочкой на пять лет. При этом уездному агроному было дано задание – взять под наблюдение хозяйство крестьянина для того, чтобы сделать его «образцовым», оно должно было стать примером для других крестьян [22, с. 33].

Кампания по внедрению травосеяния была в целом успешной, но в ходе ее выявились и негативные явления. Некоторые крестьяне из-за недостаточной информированности в первый год скашивали весь клевер на участке и не оставляли хотя бы небольшой полосы для получения семян. Они не учитывали, что при втором укосе клевера будет меньше, а третьем – еще меньше. Поэтому крестьянам приходилось искать семена на стороне, а они стоили довольно дорого – в 1906 г. цена их достигала 9 р. за пуд, и с каждым годом они дорожали с возрастанием спроса [23, с. 6]. У крестьян имели хождение не имевшие ничего общего с действительностью слухи о том, что земство «обязано» давать им клеверные семена на посев, и они удивлялись и даже негодовали, если они обращались в земскую управу поздно и им говорили, что отпускаемые в кредит семена уже закончились [21, с. 4].

**Выводы.** Крестьянское земледелие было малопродуктивным, и земство понимало, что при таких почвах, как во Владимирской губернии, нужно много усилий и денежных средств для того, чтобы поднять материальный уровень землепашца. Органы местного самоуправления решили, что надо сделать ставку на скотоводство, которое не только обеспечит крестьян пищей, но и быстро может придать крестьянскому хозяйству товарный характер за счет выхода его на рынок с мясо-молочной продукцией. Главным направлением в этой деятельности стало внедрение в крестьянский севооборот кормовых трав, которые могли обеспечить скот кормовой базой. Для успешного осуществления этих планов нужно было наладить поставку крестьянам семян кормовых трав, что стало главным направлением в деятельности земств в этой сфере агрономии. Большую роль в этой кампании играли земские агрономы, которые внимательно следили за внедрением новшеств, убеждали крестьян в том, что для внедрения кормовых трав необходим переход

от средневекового в своей сущности трехпольного хозяйства к различным вариантам многополья.

Главным результатом деятельности местных органов самоуправления и агрономического персонала стали произошедшие в сознании крестьян в начале XX в. важные сдвиги. Сельские жители начали использовать в своем севообороте почти незнакомые им до этого культуры. Они отказывались от привычного для них трехполья в пользу передовых вариантов севооборота. Эти изменения происходили не сразу: сначала крестьяне из осторожности останавливались на угловом травосеянии и только потом переходили к севообороту правильному, т.е. полномасштабному. Последствием этого было развитие как полеводства, так и животноводства в российской деревне, повышение товарности крестьянского хозяйства и рост материального уровня сельского населения.

#### Список используемой литературы

1. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1911 года. Владимир, 1912.
2. Вестник Владимирского губернского земства. 1905. № 5-6.
3. Вестник Владимирского губернского земства. 1900. № 16.
4. Журналы очередной сессии Покровского уездного земского собрания 1904 года. Владимир, 1904.
5. Вестник владимирского губернского земства. 1903. № 18.
6. Вестник Владимирского губернского земства. 1900. № 2.
7. Журналы заседания губернской земской управы по выяснению сельскохозяйственных вопросов с участием в обсуждении земских агрономов Владимирской губернии. Б.м., б.г.
8. Отчеты и доклады Владимирской губернской земской управы очередному губернскому земскому собранию 908 года. По экономическим мероприятиям. Владимир, 1908.
9. URL:<http://elibr.cnsnb.ru/books/free/0153/153513/index.html#216> (дата обращения 15.11.2018).
10. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 26.
11. Вестник Владимирского губернского земства. 1904. № 7-8.
12. Вестник Владимирского губернского земства. 1902. № 2.



13. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 19.

14. Журналы и доклады чрезвычайного и очередного Шуйского уездного земского собрания 1907 г. Владимир, 1908.

15. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1908 года. Владимир, 1908.

16. Владимирский земледелец. 1914. № 4.

17. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 25.

18. Вестник Владимирского губернского земства. 1901. № 5 – 6.

19. Вестник Владимирского губернского земства. 1902. № 16.

20. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1905 года. Владимир, 1905.

21. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 19.

22. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 7 – 8.

23. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 18.

#### References:

1. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1911 goda. Vladimir, 1912.

2. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1905. № 5-6.

3. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1900. № 16.

4. Zhurnaly ocherednoy sessii Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1904 goda. Vladimir, 1904.

5. Vestnik vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 18.

6. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1900. № 2.

7. Zhurnaly zasedaniya gubernskoy zemskoy

upravy po vyyasneniyu selskokhozyaystvennykh voprosov s uchastiem v obsuzhdenii zemskikh agronomov Vladimirskoy gubernii. B.m., b.g.

8. Otchety i doklady Vladimirskoy gubernskoy zemskoy upravy ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu 1908 goda. Po ekonomicheskim meropriyatiyam. Vladimir, 1908.

9. RL:<http://elibrary.ru/books/free/0153/153513/index.html#216> (data obrashcheniya 15.11.2018 ).

10. Vladimirskaya ezhenedel'naya gazeta. 1906. № 26.

11. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1904. № 7-8.

12. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1902. № 2.

13. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 19.

14. Zhurnaly i doklady chrezvychaynogo i ocherednogo Shuyskogo uездного zemskogo sobraniya 1907 g. Vladimir, 1908.

15. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1908 goda. Vladimir, 1908.

16. Vladimirskiy zemledelets. 1914. № 4.

17. Vladimirskaya ezhenedel'naya gazeta. 1906. № 25.

18. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1901. № 5 – 6.

19. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1902. № 16.

20. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1905 goda. Vladimir, 1905.

21. Vladimirskaya ezhenedel'naya gazeta. 1906. № 19.

22. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 7 – 8.

23. Vladimirskaya ezhenedel'naya gazeta. 1906. № 18.

УДК 378.147.091.313: [378.016.811]

**ВНЕАУДИТОРНОЕ ЧТЕНИЕ ТЕКСТОВ КАК ФОРМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ****Колесникова А.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА**

В статье говорится о формах и особенностях самостоятельной работы при изучении иностранного языка в неязыковом вузе. Самостоятельная работа приобретает все большее значение ввиду малого количества часов, отведенного на дисциплину и большого объема обязательных знаний. Кроме того, правильно организованная самостоятельная работа способствует повышению качества обучения иностранному языку, созданию потребности заниматься иностранным языком, то есть повышает мотивацию обучающегося. Существует много различных форм самостоятельной работы, например можно выделить учебную и внеаудиторную работу. Более пристальное внимание мы уделяем внеаудиторному чтению профессионально-ориентированных текстов. Внеаудиторное чтение признается одной из наиболее эффективных форм самостоятельной работы. При этом студенты приобретают умения и навыки практического владения языком, что в дальнейшем дает возможность самостоятельно работать со специальной литературой. Внеаудиторное чтение представляет определенный интерес для обучающихся, поскольку они имеют возможность самостоятельно определить тематику статей и текстов для чтения и перевода. Чтение аутентичных статей, написанных современным иностранным языком, изучение профессиональной лексики и терминологии приводит к усилению профессиональной направленности при изучении иностранного языка в неязыковом вузе. Постоянная внеаудиторная самостоятельная работа повышает общий уровень владения иностранным языком, что отражается и на процессе обязательного обучения, развивает у студентов коммуникативные навыки и умения межличностного, профессионального общения, которые в дальнейшем способствуют формированию самодостаточного, активного, способного к самообразованию и саморазвитию специалиста.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, внеаудиторное чтение, профессиональная лексика, самообразование, коммуникативная компетенция.

**Для цитирования:** Колесникова А.И. Внеаудиторное чтение текстов как форма самостоятельной работы студентов при изучении иностранного языка в неязыковом вузе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 132-137.

**Введение.** Учитывая, что основной задачей высшей школы в настоящее время является подготовка компетентного конкурентоспособного специалиста на рынке труда, владеющего как минимум одним иностранным языком на достаточно высоком уровне, позволяющем общаться как на социально-бытовые, так и на профессиональные темы, иностранный язык является обязательным предметом во всех высших учебных заведениях. Мотивацией овладения иностранным, в данном случае ан

глийским языком, прежде всего служит профессиональная потребность самого студента, готовящегося стать высококвалифицированным специалистом. Поэтому одной из главных особенностей иностранного языка является его профессионально-ориентированный характер, отраженный в содержании обучения.

Одним из необходимых условий успешного изучения языка в неязыковом вузе является самостоятельная деятельность студента. Самостоятельная работа приобретает все большее

значение ввиду малого количества часов, отведенного на дисциплину и большого объема обязательных знаний.

**Актуальность исследования.** Поскольку основной целью обучения студентов английскому языку в неязыковом вузе при очной форме обучения является формирование умения самостоятельно читать оригинальную литературу по специальности с целью извлечения профессиональной информации, внеаудиторное чтение профессиональных текстов считается одной из наиболее важных форм самостоятельной работы.

**Постановка проблемы.** Самостоятельная работа обучающихся — это работа, выполняемая в рамках образовательного процесса под руководством и контролем со стороны преподавателя. Самостоятельная работа является высшей формой учебной деятельности, которая граничит с понятием самообразование [3]. Самостоятельной работе студента уделяется все большее внимание в рамках перехода вузов на государственные образовательные стандарты третьего поколения. Таким образом, все образовательные технологии направлены на то, чтобы научить студентов работать самостоятельно, так как именно самостоятельность дает возможность успешно адаптироваться к работе, связанной с быстро меняющимися технологиями [1].

Особое внимание следует уделить самостоятельной работе по иностранному языку в неязыковом вузе. Здесь отметим влияние двух факторов:

- самостоятельная работа позволяет сделать процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции непрерывным и развить у обучаемых потребность в постоянном саморазвитии, а это является очень важным для конкурентоспособности выпускника;

- в неязыковом вузе программа обучения иностранному языку составляет максимум 360 часов, что недостаточно для полного и эффективного усвоения курса. Таким образом, правильно организованная самостоятельная деятельность обучающегося позволяет компенсировать все сокращающееся количество учебных часов, выделяемых на изучение дисциплины [4; с. 127];

Определим основные принципы организации самостоятельной работы при изучении иностранного языка в неязыковом вузе:

- непрерывная связь с учебной работой, направленная на расширение и углубление полу-

ченных в аудитории знаний, умений и навыков;

- четкая постановка целей, определение конечного результата;

- учет индивидуальных способностей, уровня умений и навыков каждого студента, приобретающий все большее значение в свете различной степени подготовленности студентов по иностранному языку на неязыковых факультетах.

- личностная мотивация к процессу изучения иностранного языка у каждого студента;

- выбор средств достижения целей на самостоятельное приобретение осознанных знаний и закрепление их в общении.

Однако здесь преподаватели сталкиваются с рядом трудностей, которые необходимо учитывать при организации самостоятельной работы. К ним относятся:

- 1) недостаточно высокий уровень владения языком;

- 2) отсутствие мотивации к усвоению иностранного языка;

- 3) практически полное отсутствие навыка самостоятельной работы.

Кроме того, необходимо понимать, что любая форма самостоятельной работы должна развивать организационные, информационные, познавательные и коммуникативные умения обучаемого и способствовать повышению уровня владения иностранным языком.

Принимая во внимание все перечисленные факторы, а также важность процесса самообразования для компетентности выпускника вуза, ученые и методисты сегодня разрабатывают все новые подходы к организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельную работу можно подразделить на учебную и внеаудиторную. Так, учебная самостоятельная работа ведется во время аудиторных занятий и под контролем преподавателя в форме консультаций, контрольных работ или промежуточных зачетов. Самостоятельная работа вне аудитории осуществляется при выполнении студентами домашних заданий учебного и творческого характера.

В данной статье речь пойдет именно о внеаудиторной работе, так как, на наш взгляд, такой вид работы в большей степени способствует формированию навыков автономного приобретения знаний и развитию коммуникативной компетентности обучающихся.

В каждом неязыковом вузе дается определенное количество аудиторных часов на изучение иностранного языка, но такого количества определенно недостаточно, и поэтому каждый преподаватель разрабатывает определенные задания по различным темам, чтобы студенты изучали иностранный язык самостоятельно. В нашем вузе основное внимание уделяется чтению текстов по специальности обучающихся и их обсуждению в различных формах: устный пересказ, составление аннотации, лексико-грамматические упражнения.

Проблема формирования условий внеаудиторной работы студентов очень актуальна на сегодняшний день и направлена на совершенствование коммуникативных умений и навыков и развитие языковой компетенции, которая проходит в свободное от занятий время и совершенно в других формах. Как подчеркивает А.Р. Лаврентьев: «Учебный материал, передаваемый на самостоятельное изучение, должен быть связан либо с темами устоявшимися, четко структурированными, либо, напротив, должен затрагивать вопросы дискуссионные, обусловленные новейшими веяниями в жизни общества, по актуальным проблемам» [6]. Здесь, по нашему мнению, необходимо установить тесное сотрудничество с профилирующими кафедрами вуза, которые могут помочь при чтении специальных текстов и изучении полученной из них информации. Такой «компаративный подход к изложению учебного материала, новизна получаемой информации пробуждает у студентов интерес к изучаемой тематике и английскому языку» [6].

В нашем вузе кафедрой иностранных языков совместно с профильными кафедрами началась работа в этом направлении: совместно подбираются и анализируются тексты, выполняются творческие задания, затрагивающие научные направления нескольких кафедр.

Специалисты отмечают ряд особенностей, отличающих внеаудиторную самостоятельную работу от учебной, а именно:

- 1) данный вид работы организуется только в рамках свободного времени студента;
- 2) работа содержит самоподготовку к каждому занятию;
- 3) вовлечение участников в активную деятельность;
- 4) гибкость, подвижность, разнообразие форм;

- 5) ярко выраженный творческий характер;
- 6) развитие способностей и воспитание значимых личностных качеств;
- 7) пополнение и обогащение новыми знаниями.[5; с. 283].

**Предмет исследования.** В данной статье мы будем рассматривать такую форму внеаудиторной самостоятельной работы, как чтение и перевод текстов по специальности на иностранном языке.

Аудиторное и внеаудиторное чтение является неотделимой частью изучения иностранных языков. Аудиторное чтение обычно ограничивается изучением текста, приведенного в учебнике и выполнением заданий к этому тексту под контролем преподавателя. Целью внеаудиторного чтения является более близкое ознакомление студентов с литературой по специальности, а также с научными статьями по темам, которые вызывают у них особенный интерес, тем самым формируется мотивация к чтению текстов, а также развивается мотивационная сфера при обучении иностранному языку.

В связи с этим возникает вопрос о критериях отбора текстов для индивидуального домашнего чтения. Традиционно в литературе рекомендуется придерживаться таких критериев, как актуальность материала, тематическая близость предмета изложения жизненному опыту и интересам обучаемых. Мы считаем, что основными критериями, которым должны соответствовать тексты для домашнего чтения по специальности, являются следующие: 1) аутентичность; 2) тематическая направленность, которая соответствуют интересам студента; 3) создание положительной мотивации.

Индивидуальное домашнее чтение в высшем учебном заведении зачастую подразумевает самостоятельный поиск материала. К наиболее доступным источникам для студентов относятся книжные магазины, библиотеки и интернет. В интернете есть огромное количество журналов по ветеринарии, инженерии и сельскому хозяйству, которые будут интересны студентам нашего вуза. Студенты с интересом читают и изучают **The Journal of Agricultural Science** Оксфордского издания, **Journal of Veterinary Science**, **Biosystems Engineering** и так далее. Это отличные источники оригинальных текстов, написанные современным английским языком, содержащие активную лексику по спе-



циальности и освещающие актуальные вопросы, связанные с сельским хозяйством во всем мире.

Использование интернет-ресурсов для индивидуального чтения на английском языке поощряется, так как в современном мире специалист в любой области не в состоянии обойтись без обращения к интернет-источникам.

В данном случае основная задача преподавателя – предложить студентам информацию об этих источниках и дать рекомендации по выбору литературы и статей для индивидуального чтения. Студент должен сам проявить инициативу при выборе текста для домашнего чтения, что позволит ему найти наиболее интересную для себя тему и получить более глубокие и прочные знания по иностранному языку, а также по изучаемой специальности. В нашем вузе такую инициативу проявляют, в основном, студенты ветеринарных специальностей, поскольку у них изначально есть определенный интерес к определенным группам животных, либо конкретным заболеваниям и их лечению.

На первоначальном этапе организации работы по индивидуальному чтению преподаватели кафедры тщательно контролируют отбор текстов для домашнего чтения и соответствие текстов целям и задачам обучения. Однако на втором курсе можно переходить к более профессионально-ориентированным текстам, содержащим большое количество терминов и включающим вопросы серьезного анализа.

Таким образом, для обучения индивидуальному чтению должен быть обеспечен системный подход к выбору текстов. Это приведет как к овладению навыками индивидуального чтения и повышению уровня владения английским языком, так и к усилению профессиональной направленности при обучении иностранным языкам в неязыковом вузе [2].

На кафедре иностранных языков ИГСХА практикуются следующие виды чтения текстов:

- ознакомительное чтение с целью определения истинности или ложности утверждения;
- поисковое чтение с целью определения наличия или отсутствия в тексте запрашиваемой информации;
- изучающее чтение с элементами анализа информации;
- изучающее чтение с элементами аннотирования;

- изучающее чтение с элементами реферирования;

- изучающее чтение с выделением главных компонентов содержания текста.

При работе с текстами обучающийся обычно проходит три этапа:

**1. Дотекстовый этап.** На данном этапе происходит первое поверхностное знакомство обучающегося с текстом, создается необходимый уровень мотивации и по возможности сокращается уровень языковых и речевых трудностей. Этот этап проходит в аудитории. Студентам предлагаются следующие задания:

- Определить тематику текста.
- Ознакомиться с новой профессионально-направленной лексикой.

Изучение лексики по специальности считаем одним из важнейших моментов работы с текстом, так как именно с помощью увеличения словарного запаса, который используется в последующих речевых ситуациях, формируется профессиональная компетентность обучающегося. На нашей кафедре обязательным заданием является ведение словаря профессиональной лексики и терминологии с периодической проверкой и сдачей определенного количества лексических минимумов.

**2. Текстовый этап.** Это основной этап такой формы самостоятельной работы, как внеаудиторное чтение текстов. Обучающиеся выполняют изучающее чтение с элементами анализа информации, грамотно и корректно переводят текст на русский язык, при этом обращая внимание на пройденный грамматический материал, изученные навыки основ перевода профессиональных текстов, выводят главную идею текста.

**3. Послетекстовый этап.** Данный этап имеет большое значение, поскольку именно здесь происходит анализ текста и закрепление новой лексики по специальности. Конечным итогом данного этапа должна стать возможность использовать ситуацию текста в качестве языковой (речевой) содержательной опоры для развития умений в устной и письменной речи.

На данном этапе обучающийся выполняет следующие задания:

- Ответить на вопросы по тексту.
- Составить план текста (введение, основное содержание, заключение).
- Составить аннотацию к тексту / Дать рецензию на текст на иностранном языке.

- Изложить содержание текста на иностранном или русском языке в зависимости от языковой подготовки обучающегося.

- Вывести профессиональные проблемы, связанные с темой и идеей текста.

- Выразить свое личное отношение к содержанию переведенного текста.

Этот этап также предлагается в качестве домашнего задания.

При обучении чтению студенты овладевают языком разных жанров литературы по специальности (статьи, художественная литература, тесно связанная со специальностью (произведения Дж. Хэрриота, одного из известных ветеринарных врачей, чьи оригинальные художественные рассказы о случаях из практики очень интересны и полезны для студентов специальности «Ветеринария»), патенты и техническая документация (для студентов инженерных специальностей), при этом следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной деятельности, а самостоятельная работа по повышению уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

**Контроль самостоятельной работы.** С учетом новых образовательных стандартов актуальным является вопрос контроля самостоятельной работы студентов, который должен быть систематическим, объективным и мотивирующим фактором образовательной деятельности. Предназначение контроля велико — во-первых, осуществление контролирующих мероприятий позволяет отслеживать качество овладения студентами знаний и умений, во-вторых, это обратная связь, которая поможет в нужный момент предвосхитить возможные ошибки со стороны студентов, в-третьих, это способ выявить возможные недостатки в использовании той или иной методики и вовремя скорректировать их [3]. Существует множество форм контроля — какие выбрать, решает сам преподаватель.

Так, в Ивановской сельскохозяйственной академии в рамках работы над внеаудиторным чтением студентам предлагается перевести определенное количество печатных знаков или текстов, устанавливаемое преподавателем в течение семестра, а затем сдать свою работу в индивидуальном порядке преподавателю.

Например, студентам 1 курса предлагается перевести за семестр 4-5 учебных текстов профессиональной тематики, выполнить ряд упражнений к этим текстам и отчитаться в устной и письменной форме. Студентам 2 курса предлагается перевести около 10 тысяч печатных знаков аутентичных научных статей профессионально-направленной тематики за один семестр, а также сделать сообщение об одной из статей на выбор, выразить свое мнение. При выполнении заданий студентам как первого, так и второго курсов рекомендуется вести индивидуальный словарь, куда они должны выписывать слова и выражения, которые вызывают затруднения при переводе. На наш взгляд, это необходимо, так как при сдаче задания студент переводит любой отрывок текста по выбору преподавателя. При этом допускается лишь устный перевод «с листа». За данный вид внеаудиторной работы студенты также получают определенное количество баллов, которые добавляются к итоговой аттестации.

Главная роль по организации и контролю самостоятельной учебной работы студентов отводится преподавателям кафедры. Объем заданий для индивидуального домашнего чтения обсуждается на заседании кафедры и согласуется с заведующим кафедрой, который следит за содержанием методических рекомендаций для организации индивидуального домашнего чтения, разработанного преподавателями, целенаправленностью и эффективностью форм и методов организации и контроля.

**Заключение.** Таким образом, правильно организованная самостоятельная работа студентов по иностранному языку в неязыковом вузе, являясь сегодня одним из обязательных требований к организации образовательного процесса, способствует повышению качества обучения иностранному языку, созданию потребности заниматься иностранным языком. Внеаудиторное чтение признается одной из наиболее эффективных форм самостоятельной работы. При этом студенты приобретают умения и навыки практического владения языком, что в дальнейшем дает возможность самостоятельно работать со специальной литературой. Кроме того, самостоятельный выбор статей для изучения и перевода в соответствии с интересами обучающегося обеспечивает дополнительную мотивацию к изучению иностранного языка.

Нельзя не отметить, что постоянная внеаудиторная самостоятельная работа повышает общий уровень владения иностранным языком, что отражается и на процессе обязательного обучения, развивает у студентов коммуникативные навыки и умения межличностного, профессионального общения, которые в дальнейшем способствуют формированию самодостаточного, активного, способного к самообразованию и саморазвитию специалиста.

### Список используемой литературы

1. Алексеева С.С., Нестерова А.С. Чтение текстов как форма самостоятельной работы при обучении студентов неязыковых специальностей иностранному языку // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/02/10023> (дата обращения: 07.06.2018).
2. Алиева А. Э. Способы мотивации к чтению в обучении английскому языку // Молодой ученый. 2016. № 4. С. 736-738. URL: <https://moluch.ru/archive/108/26255/> (дата обращения: 17.07.2018).
3. Власова М. В. Организация самостоятельной работы студентов (из опыта работы со студентами неязыковых факультетов) // Молодой ученый. 2011. № 11. Т.2. С. 154-156. URL: <https://moluch.ru/archive/34/3917/> (дата обращения: 02.07.2018).
4. Колесникова А.И. Языковое портфолио как способ организации самостоятельной работы студентов при изучении иностранного языка в неязыковом вузе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 2 (14). С. 126-132.
5. Степанова М. М. Отбор текстов для домашнего чтения при обучении английскому языку на неязыковых факультетах // Иностранные языки и инновационные технологии в образовательном пространстве технического вуза: сб. науч. ст. по проблемам высшей школы. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2009. С. 282-285.
6. Храмова Ю.Н., Хайруллин Р.Д. Организация внеаудиторной самостоятельной работы по

иностранному языку для студентов-юристов в неязыковом вузе. // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 5-1. С. 201-205. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35885> (дата обращения: 17.07.2018).

### References

1. Alexeeva S.S., Nesterova A.S. Chtenie tekstov kak forma samostoyatelnoy raboty pri obuchenii studentov neyazykovykh spetsialnostey inostrannomu yazyku // Gumanitarnye nauchnyie issledovaniya. 2015. № 2 [Elektronnyy resurs]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/02/10023> (data obrascheniya: 07.06.2018).
2. Alieva A. E. Sposoby motivatsii k chteniyu v obuchenii angliyskomu yazyku // Molodoy ucheny. 2016. № 4. S. 736-738. URL: <https://moluch.ru/archive/108/26255/> (data obrascheniya: 17.07.2018).
3. Vlasova M. V. Organizatsiya samostoyatelnoy raboty studentov (iz opyta raboty so studentami neyazykovykh fakultetov) // Molodoy ucheny. 2011. № 11. T.2. S. 154-156. URL: <https://moluch.ru/archive/34/3917/> (data obrascheniya: 02.07.2018).
4. Kolesnikova A.I. Yazykovoe portfolio kak sposob organizatsii samostoyatelnoy raboty studentov pri izuchenii inostrannogo yazyka v neyazykovom vuze // Agrarny vestnik Verkhnevolzhya. 2016 № 2 (14). S. 126-132.
5. Stepanova M. M. Otbor tekstov dlya domashnego chteniya pri obuchenii angliyskomu yazyku na neyazykovykh fakultetakh // Inostrannyye yazyki i innovatsionnyie tekhnologii v obrazovatel'nom prostranstve tekhnicheskogo vuza: sb. nauch. st. po problemam vysshey shkoly. Novocherkassk: YURGTU (NPI), 2009. S. 282-285.
6. Hramova Yu.N., Hayrullin R.D. Organizatsiya vneauditornoy samostoyatelnoy raboty po inostrannomu yazyku dlya studentov-yuristov v neyazykovom vuze. // Sovremennyye naukoemkie tekhnologii. 2016. № 5-1. S. 201-205. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35885> (data obrascheniya: 17.07.2018).

## ПРОБЛЕМЫ СОВЕТСКОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА НА СТРАНИЦАХ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ПЕЧАТИ В 1960–1970-е гг.

Комиссаров В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье изучается советская научно-популярная литература 1960–1970-х гг., посвященная проблемам сельского хозяйства. Автор анализировал книги издательства «Молодая гвардия», опубликованные в книжной серии «Эврика». Тщательно изучались структура и содержание сборников «Золотой опыт» и «Спутник сельской молодежи». Также изучались научно-популярные книги Ю.Ф. Новикова. Отмечается, что на научно-популярные публикации по проблемам сельского хозяйства повлияла экономическая реформа 1965 г. В научно-популярных публикациях адекватно отмечены основные тенденции развития аграрного производства. Подчеркивалась необходимость интенсификации, роста производительности, специализации, автоматизации. Ю.Ф. Новиков в этой связи употреблял термин «агроиндустрия». В целом, опыт издания популярной литературы по вопросам сельского хозяйства в издательстве «Молодая гвардия» нельзя признать успешным. Практика издания сборников «Спутник сельской молодежи» прекратилась после двух выпусков. Процесс перехода к агроиндустрии рассматривался без учета возможных социальных последствий, освобождения большого количества работников, угрозы безработицы. В рамках популярной литературы допускалось говорить только о возможных экологических проблемах. Авторы-популяризаторы не обладали необходимым набором навыков для работы с сельской аудиторией. Сыграло свою роль и стремление отечественной интеллигенции к обсуждению глобальных, вселенских проблем в ущерб решению конкретных практических вопросов. Из рассмотренных сборников определенной практической направленностью отличался только «Золотой опыт». Неточная расстановка акцентов в научной популяризации способствовала разрушению механизмов общественной самокритики.

**Ключевые слова:** советское сельское хозяйство, научно-популярная литература, книжная серия, агроиндустрия

**Для цитирования:** Комиссаров В.В. Проблемы советского агропромышленного комплекса на страницах научно-популярной печати в 1960–1970-е гг. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 1 (26). С. 138–144.

**Общие положения.** Научно-популярная литература занимала особое место в культурной и научной жизни советского общества. Здесь нет необходимости и возможности подробно разбирать истоки генезиса данного жанра. Безусловно, его появление происходит под влиянием промышленного переворота, а рассвет приходится на 1960–1980 гг., период научно-технической революции. Научно-популярная литература, с одной стороны, смыкалась энциклопедическими и справочными изданиями, тем самым продолжая традиции эпохи просвеще-

ния. С другой стороны, она соседствовала с жанрами художественной литературы: приключенческим романом (преимущественно такими его видами, как колониальный или географический роман и морской роман) и научно-фантастической литературой, которые в своих ранних образцах также решали задачи популяризации. Советские издательства быстро осознали социальный заказ на подобного рода публикации. Уже со второй половины 1940-х гг. стали появляться научно-популярные книжные серии. К концу 1960-х гг. практически все со-



ветские издательства, от «Воениздата» до «Детской литературы», обзавелись подобными книжными сериями. Они получили характерные наименования: «Научно-популярная библиотека солдата и матроса», «Жизнь замечательных идей», «Творцы науки и техники», «Горизонты познания» и др. Заметную роль в этом процессе играло издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», выпускавшее научно-популярную серию «Эврика», в которой суммарное количество публикаций превысило несколько сотен [1, с. 34].

Первые публикации в этой серии появились в 1965 г., хотя ежегодники «Эврика» печатались с 1963 г. Свое название она получила от известной легенды об открытии закона Архимеда, когда ученый обнаженным покинул ванну с криком «Эврика!» – «нашел!». В качестве логотипа серии использовалась стилизованная под буквы греческого алфавита надпись «Эврика». На некоторых изданиях присутствовало условное изображение голого бегущего мужчины, призванное напомнить об Архимеде и обстоятельствах открытия известного физического закона [2, с. 30–31].

**Научно-популярные сборники издательства «Молодая гвардия».** Советская научно-популярная литература не могла обойти вниманием и проблемы сельского хозяйства. Прежде всего, в данной сфере существовал весомый политический заказ на популяризацию новых идей.

С середины 1950-х гг. советское руководство предпринимало неоднократные попытки реформировать аграрное производство. Очередная попытка была предпринята в 1965 г., параллельно с т.н. «косыгинской» экономической реформой. В марте 1965 г. на пленуме ЦК КПСС приняли Постановление о неотложных мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства, согласно которому только капитальные вложения в сельское хозяйство составили 71 млрд руб. (в ценах середины 1960-х гг.), установлен твердый план заготовок до 1970 г., повышены закупочные цены на пшеницу, рожь, гречиху, просо. Также был снят ряд ограничений на содержание скота в личной собственности колхозников и работников совхозов. По существовавшей в СССР практике партийные решения в пропагандистском плане обеспечивались в кинематографе, на радио, телевидении и в популярной печати.

В связи с этим издательство «Молодая гвардия» в конце 1960 – первой половине 1970-х гг. подготовило и выпустило в свет три сборника: «Золотой опыт» (1968) и два выпуска «Спутника сельской молодежи» (1973, 1975). Все эти книги вышли в научно-популярной серии «Эврика», в соответствующем серийном оформлении. «Золотой опыт» получил твердую картонную обложку, подобную авторским изданиям, а выпуски «Спутника сельской молодежи» – мягкую обложку и оформление, аналогичное ежегодникам «Эврика».



Рисунок 1 – Научно-популярные книги издательства «Молодая гвардия», посвященные проблемам советского сельского хозяйства и опубликованные в рамках книжной серии «Эврика» в 1960–1970-е гг.

Эти сборники охватывали широкий круг проблем. Например, «Золотой опыт» состоял из пяти

частей: Почвы СССР; Растениеводство; Животноводство; Механизация сельского хозяйства;

Экономика и организация производства [3, с. 563-567]. Каждая часть содержала главки, посвященные конкретным аспектам сельскохозяйственного производства. При этом специализированный материал перемежался с познавательной информацией, тематически объединенной в рубрики «Это полезно знать» и «Советы молодым». Физически эти рубрики были распределены в виде заметок на полях цветным шрифтом или «подвалов» на странице после основного материала. В них содержалась самая разнообразная информация, зачастую не имеющая непосредственного отношения к сельскохозяйственному производству, например, как организовать футбольную или волейбольную площадку, как ухаживать за обувью, как выращивать в комнате цветы. Некоторые заметки имели к аграрной сфере опосредованное отношение. Один из таких познавательных разделов был посвящен модным фасонам производственной, рабочей и

спортивной одежды для молодых селянок с рисунками и выкройками [3, с. 270-321]. В этой части сборник более напоминал журнал мод, нежели тематическое издание. С одной стороны, понятно желание редакции расширить тематику издания, дополнить ее интересной, познавательной информацией. Видимо, составители и редакторы рассматривали в качестве читателей не только специалистов (председателей колхозов, директоров совхозов, агрономов, ветврачей и сельских бухгалтеров), но и широкие круги сельских жителей, прежде всего, молодежь. Это, впрочем, совпадало с профилем самой «Молодой гвардии», ориентировавшейся на молодежную аудиторию. С другой стороны, такое решение относительно состава сборника сложно признать удачным. Разброс материала, попытка угодить разнообразным запросам и вкусам привела к утрате тематического стержня, к размытию целевой аудитории.



Рисунок 2 – Образцы домашней и рабочей одежды для молодых тружениц села, рекомендованные в сборнике «Золотой опыт». М.: «Молодая гвардия», 1968. С. 272.

Но практику подобных сборников издательство продолжило в 1970-е гг. публикацией «Спутников сельской молодежи». Вероятно, редакция планировала превратить их в регулярные ежегодные издания, подобно знаменитым альманахам «Эврика». Как отмечалось выше, оформление и структура «Спутников...»

была аналогична ежегодникам – мягкая обложка, небольшие заметки, как правило, уже публиковавшиеся в специализированных изданиях, иллюстрации в жанре «ученые шутят». Фактически, эти издания представляли собой дайджесты, содержавшие подборку уже напечатанных сведений. Как и в случае со сборником «Золо-

той опыт» значительная часть информации «Спутников сельской молодежи» имела к аграрной сфере опосредованное отношение. Например, в первом выпуске «Спутника...» содержались статьи о внеземной жизни [4, с. 170-172], о биологической активности лунного грунта [4, с. 182-183], о доместикации лося [4, с. 198-203] и др. Практически данные издания ни тематически, ни по оформлению не отличались от ежегодников «Эврика», уже получивших читательское признание. Поэтому вполне закономерен финал этого издательского проекта: после публикации второго выпуска в 1975 г. «Спутники сельской молодежи» более не издавались. Следует заметить, что похожая судьба постигла и другое издание «Молодой гвардии», предназначавшееся специализированной молодежной аудитории. Речь идет о «Спутнике молодого рабочего» (1973, 1974). Хотя издательство позиционировало их, как книги о связи науки с производством [5, с. 223, 237], они также представляли собой дайджесты самой разнообразной информации, по оформлению не отличавшиеся от ежегодников «Эврика». Как и в случае со «Спутниками сельской молодежи», их история завершилась всего двумя выпусками.

**Проблемы и противоречия научно-популярных изданий по аграрной тематике.** Помимо тематических сборников «Молодая гвардия» издавала авторские книги, посвященные проблемам сельского хозяйства. В рамках книжной серии «Эврика» на данной тематике специализировался Юрий Федорович Новиков (1930–2002 гг.), доктор технических наук, член-корреспондент ВАСХНИЛ, в изучаемый период – директор НИИ механизации животноводства. Он имел профильное образование, закончил Институт сельскохозяйственного машиностроения в Ростове-на-Дону. Сфера его научных интересов затрагивала различные аспекты механизации сельского хозяйства, прежде всего проблему «человек – машина – земля». Помимо этого, Ю.Ф. Новиков участвовал в создании комплекса высокоэффективных машин для приготовления кормов, предложил новую технологию производства пищевого белка. В серии «Эврика» он опубликовал целый ряд книг по актуальным вопросам экологии, рационального земле- и водопользования, сельского хозяйства в целом. Среди них: «Осторожно: terra» (1972), «Беседы о

животноводстве» (1975), «Беседы о сельском хозяйстве» (1978). Первые две книги были отмечены Премиями Всесоюзного конкурса общества «Знание». В своих публикациях Ю.Ф. Новиков ставил весьма смелые по тем временам вопросы и делал неожиданные и резкие заявления. Например, один из разделов книги «Беседы о животноводстве» назывался «Животноводство – самая безнравственная отрасль производства» [6, с. 9–15], что вызвало неприятие части руководящих работников. На страницах популярной печати он проводил свою основную идею, которую выражала мысль о переходе сельского хозяйства к агроиндустрии. Иначе говоря, сельскохозяйственное производство, прежде подобное ремеслу, когда в руках одного конкретного крестьянина сосредотачивались все стадии производственного цикла, от подготовки почвы до изготовления готовой продукции, должно перейти на четкое разделение труда и специализацию по видам продукции [7, с. 5-8]. В этой части предложения Ю.Ф. Новикова пришли в некоторое противоречие с официальной аграрной политикой. Нельзя сказать, что руководство страны или правящей партии не понимали необходимости подобных изменений. Более того, господствовавшая марксистская идеология, напротив, содержала тезис «о стирании грани между городом и деревней», что, конечно, предполагало новые формы организации сельскохозяйственного производства. Еще в начале 1960-х гг. в ряде целинных совхозов начали экономический эксперимент по рациональной организации труда. Его организацию связывают с именем Ивана Худенко, который работал начальником отдела финансирования совхозов Минсельхоза Казахской ССР. С точки зрения современной терминологии эксперимент носил «пилотный» характер. После объявления в 1965 г. о проведении экономической реформы усилия организаторов эксперимента приобрели «второе дыхание». К концу 1960-х гг. в совхозе, охваченном экспериментом, были получены впечатляющие результаты. Сократились издержки, снизилась себестоимость продукции, улучшилось качество обслуживания техники. Наиболее впечатляющие результаты были получены в сфере оплаты труда работников. Но здесь и таились «подводные камни», на которые натолкнулся данный эксперимент. Он



показал, что при правильной и рациональной организации сельскохозяйственного производства формируется избыток рабочей силы, который государственная экономика не могла трудоустроить. Уже в первый год в экспериментальном совхозе количество производственных рабочих сократилось на порядок, то есть в 10 раз. При распространении приемов, апробированных в эксперименте, на всю аграрную сферу, перед СССР вновь возникала проблема безработицы, победа над которой в конце 1920-х гг. считалась одним из ключевых социальных достижений советской власти. Видимо, это и стало одной из причин, по которой результаты эксперимента так и не были востребованы в полном объеме, развитие советского сельского хозяйства, его переход к агроиндустрии, целенаправленно тормозились. На долгие годы распространенной в стране практикой стала отправка в колхозы и совхозы, на овощехранили-

ща студентов техникумов и вузов, рабочих и служащих промышленности, научных сотрудников для выполнения неквалифицированной работы. Кроме того, эксперимент И. Худенко выявил потребность повышения образовательного уровня работников АПК. Судьба самого экспериментатора оказалась трагичной: обвиненный в хозяйственных злоупотреблениях, он умер в заключении.

Нельзя сказать, что в переход к агроиндустрии не осуществлялся. В 1970–1980-е гг. в стране началось строительство механизированных животноводческих и птицеводческих комплексов, овощеводческих тепличных совхозов, основанных на принципах разделения труда и четкой специализации. Но этот процесс не был «магистральным путем» развития сельского хозяйства. В таких условиях Ю.Ф. Новиков не мог озвучить в печати все социальные последствия своих идей.



Рисунок 3 – Иллюстрация к статье, посвященной проблемам domestikации лося, из сборника «Спутник сельской молодежи». Выпуск 1. М.: «Молодая гвардия», 1973. С. 200. Рисунок представляет собой шарж по мотивам картины В.М. Васнецова «Богатыри», выполненный в стиле «ученые шутят».

Фактически, переход к агроиндустрии виделся им как расширение механизации и автоматизации. «Сельское хозяйство промышленное,

индустриальное, основанное на сплошной механизации и автоматизации, необходимо уже потому, что сегодня человек, занятый в поле,



должен суметь прокормить значительное больше людей, чем вчера, – писал Ю.Ф. Новиков и продолжал, – ... до сих пор индустриальное производство размещалось на планете так же, как мелкие точки на лице слегка веснушчатой девушки. Перевод сельского хозяйства на промышленные рельсы означает выход индустрии за пределы городов, на “оперативный простор”» [7, с. 7-8, 10]. Нельзя сказать, что автор не осознавал последствия этого процесса для социальной сферы села, структуры занятости, принципов организации труда. «Непрерывное увеличение численности городского населения – процесс закономерный, характерный для всех развитых и развивающихся стран. Индустриализация приводит к постоянному оттоку рабочих рук из сельского хозяйства в промышленность. Еще быстрее растет число людей, занятых в сфере управления, науки, культуры и искусства» [7, с. 8]. Однако Ю.Ф. Новиков избегал обобщений и выводов, способных поставить под сомнение возможности социалистической экономики, вызвать мысли о наличии в советском обществе скрытых социальных противоречий. Главным недостатком перехода к агроиндустрии он называл экологическую проблему, уничтожение естественной среды обитания животных и растений: «Итак, с одной стороны – необходимость иметь “природу для всех”, чтобы сохранить самих себя, с другой – такая же необходимость дальнейшей экспансии и прежде всего расширение и интенсификации основной экономической базы – сельского хозяйства... Марш заводских труб на поля – это наступление нового этапа взаимоотношений человека с природой. Одно из возможных последствий этого марша – ... превращение мира из цветного в черно-белый» [7, с. 9-10].

**Заключительные положения.** Вначале следует оговориться, что на изученном материале нельзя строить исчерпывающих выводов, можно лишь наметить тенденции. Тем не менее, представленные в данной публикации факты позволяют сформулировать ряд положений общего характера.

Научно-популярный жанр проник во многие сферы деятельности советской интеллигенции 1960–1980-х гг. Также не вызывает сомнения, что подобный расцвет научной популяризации был бы невозможен без поддержки властей. При этом решались самые разные задачи. В

условиях строительства современной промышленности, расширения научно-технической революции научно-популярный жанр приобщал широкие слои к достижениям прогресса, способствовал отбору потенциальных изобретателей и исследователей. Не случайно было обращение авторов-популяризаторов к сельскохозяйственной тематике.

Книжная серия «Эврика» была результатом творческой деятельности большого авторского и редакторского коллектива. Ученые-популяризаторы, печатавшиеся в этой серии, в подавляющем большинстве обладали соответствующей квалификацией. Но даже беглый взгляд показывает, что аграрную проблематику рассматривали в парадигме индустриального общества. Сельское хозяйство виделось как придаток к индустрии, или как новый вид индустрии – агроиндустрия. С одной стороны, такой взгляд отражал насущные потребности, необходимость интенсификации аграрного производства, что было невозможно без специализации, механизации и автоматизации. С другой – совершенно игнорировались возникающие социальные проблемы, сокращение занятых на селе, необходимый рост образовательного уровня специалистов, поиск новых методов стимулирования труда. Подобная ситуация объясняется цензурным прессом, который просто не позволял ставить в открытой печати многие неудобные вопросы. Пожалуй, только экологическая проблематика во всей своей остроте была допустима на страницы подцензурной печати.

Сыграло свою роль и стремление отечественной интеллигенции к обсуждению глобальных, вселенских проблем в ущерб решению конкретных практических вопросов. Это хорошо заметно по составу сборников «Спутник сельской молодежи», где составители с удовольствием размещали материал по лунному грунту, одомашниванию лосей и прочему, как будто это были ключевые проблемы советского сельского хозяйства. Из рассмотренных молодогвардейских сборников определенной практической направленностью отличался только «Золотой опыт», в котором можно было найти рекомендации по исчислению себестоимости сельскохозяйственной продукции, по определению рентабельности производства, примеры расчетов по начислению заработной

платы.

Следует отметить, что авторы-популяризаторы не обладали необходимым набором навыков для работы с сельской аудиторией. Для них были привычны читатели – городские интеллигенты из числа научных сотрудников, ИТР, студентов и старших школьников. Исчезновение из книжной серии «Эврика» изданий, ориентированных на рабочую или сельскую аудиторию, приводит к выводу, что основным ее потребителем была советская интеллигенция.

Неточная расстановка акцентов в научной популяризации способствовала разрушению механизмов общественной самокритики. Общество оказалось дезориентировано, не видело реальных проблем, и, напротив, демонстрировало озабоченность по второстепенным противоречиям. В итоге, одной из главных проблем советской деревни 1960–1970-х гг. считался отток молодежи. Вокруг нее даже возникло литературно-художественное направление, т.н. «деревенщики», которые воспевали традиционные ценности сельской жизни, противопоставляли им «порочные» реалии городского быта. Между тем, при правильной организации труда в аграрной сфере, при реальном, а не декларируемом переходе к агроиндустрии, основной проблемой был бы переизбыток сельского населения, необходимость создания новых рабочих мест в городе. Конечно, популярная литература – «не вещь в себе», и не могла в одиночку решать такие проблемы. Последнее слово всегда оставалось за партийно-государственным руководством. Но хотя бы постановка этих вопросов, выход на широкое общественное обсуждение позволило бы найти новые пути развития советского сельского хозяйства.

#### Список используемой литературы

1. Комиссаров В.В. Интеллигенция, научно-популярная публицистика и цензура в СССР в 1960-1980-е гг. // Интеллигенция и мир. 2017. № 3. С. 33-52.
2. Комиссаров В.В. Научно-популярная книжная серия «Эврика» как источник по истории советской интеллигенции 1965-1976 годов // Интеллигенция и мир. 2018. № 1. С. 30-45.
3. Золотой опыт. М.: «Молодой опыт», 1968.
4. Спутник сельской молодежи. М.: «Молодая гвардия», 1973.
5. Эврика. Каталог. 1965–1976. М.: «Молодая гвардия», 1977.
6. Новиков Ю.Ф. Беседы о животноводстве. М.: «Молодая гвардия», 1975.
7. Новиков Ю.Ф. Беседы о сельском хозяйстве. М.: «Молодая гвардия», 1978.

#### References

1. Komissarov V.V. Intelligentsiya, nauchno-populyarnaya publitsistika i tsenzura v SSSR v 1960-1980-e gg. // Intelligentsiya i mir. 2017. № 3. S. 33-52.
2. Komissarov V.V. Nauchno-populyarnaya knizhnaya seriya «Evrika» kak istochnik po istorii sovetskoy intelligentsii 1965–1976 godov // Intelligentsiya i mir. 2018. № 1. S. 30-45.
3. Zolotoy opyt. M.: «Molodoy opyt», 1968.
4. Sputnik selskoy molodezhi. M.: «Molodaya gvardiya», 1973.
5. Evrika. Katalog. 1965–1976. M.: «Molodaya gvardiya», 1977.
6. Novikov Yu.F. Besedy o zhivotnovodstve. M.: «Molodaya gvardiya», 1975.
7. Novikov Yu.F. Besedy o selskom khozyaystve. M.: «Molodaya gvardiya», 1978.

# ABSTRACTS

## AGRONOMY

*Borodiy S.A., Borodiy P.S.*

### **A MATHEMATICAL MODEL OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF TANACETUM VULGARE GENERATIVE SHOOT TO FORECAST THE YIELD OF CULTIVATED PLANTATIONS LAID BY SOWING SEEDS**

*The subject of the study is the cultural plantation of tansy. The aim of the research is to develop a mathematical model for forecasting yields of cultivated tansy plantations laid by sowing seeds. The research was carried out in 2013 ... 2015. on the experimental field of FSBEI HE Kostroma State Agricultural Academy. The soil is sod-podzolic medium loamy, the humus content is 1.85%, P2O5 135.33, K2O 107.17 mg / kg soil, pH 5.41. Seeds of 2012 year crop were obtained from the inflorescences of the wildy growing coenopopulation in spring in 2013. The weight of 1000 seeds was 0.13 g, the germination was 59.50%. Sowing with inter-rows 0,70 m, in furrows depth 0,04 ... 0,05 m. The seeding rate is 5.90 thousand germinated seeds per 1 ha. Care of crops included inter-row treatments to a depth of 0.02 ... 0.03 m. It was stated that inaccuracy in the forecast of the calendar period for the beginning of inflorescences collection did not exceed two days. The dynamics of the escape height was predicted with an accuracy of 90.83 ... 97.91%. The developed mathematical models of the forecast of growth mass dynamics worked with accuracy: aboveground total phytomass - 92.19 ... 98.55%; aboveground active phytomass - 96.90 ... 96.91%; weight of leaves - 97.01 ... 99.96%; stem mass - 94.39 ... 99.55%; mass of generative organs (inflorescence) - 86,79 ... 92,5%, dead phytomass - 49,88 ... 90,25%. The yield of inflorescences and by-products is calculated as the product of plant organs weight forecast by the number of generative shoots per unit of area. High accuracy of the models allows to calculate the forecast of plantation yield for 2 ... 3 months before collection of medicinal raw materials starts.*

**Keywords:** *Tansy common, Tanacetum vulgare L., dynamics of shoot productivity, yield forecast, mathematical model.*

.....

*Loshchinina A.E., Borin A.A.*

### **RELATIONSHIP OF TILLAGE WITH BIOLOGICAL PROPERTIES AND CROP ROTATION**

*Soil treatment was studied in field crop rotation on sod-podsolic soils with following crops: bare fallow – winter wheat – oats + clover – clover – winter rye – potato – barley. Four systems of soil treatment were compared: moldboard plowing (control), flat plowing, combined and shallow plowing. The influence of tillage on soil biological properties and crop yields. The most intensive allocation of soil carbon dioxide ("breath") was in the bare fallow and on potatoes fields with periodic cultivation or loosening of row spacing, less – under the winter and clover, due to their large compaction. The transformation of linen fiber was more active in the upper soil layer of 0-10 cm and less in the layer of 10-20 cm under all crops of crop rotation. Decomposition of urea, as an indicator of biological activity, was faster on the moldboard and combined plowing, slower-on a shallow plowing. The content of nitrate nitrogen in the soil was higher on the moldboard plowing, because less soil compaction, more active microbial activity, and decomposition of plant debris. More earthworms were on the clover field. More grain units in the rotation was flat plowing, the minimum – shallow plowing.*

**Keywords:** *soil cultivation, nitrate nitrogen, production of carbon dioxide, decomposition of linen fiber, earthworms, crop yield.*

.....

Sarychev A.N.

### THE WAYS OF LIGHT-CHESTNUT SOIL MAIN TILLAGE IN THE CULTIVATION OF SPRING BARLEY UNDER THE PROTECTION OF SHELTERBELTS

*The paper presents data on the assessment of methods of light chestnut soil processing in the conditions of agroforestry landscape for growing the spring barley in the southern regions of the Volgograd district. 4 variants of soil tillage have been studied: moldboard plowing, shallow flat loosening of the soil, disk handling and the processing of soil with a combined unit. The study revealed the peculiarities of water regime formation and changes in the parameters of light-chestnut soil as a result of complex influence of technology methods and field protective forestations. It is determined that under the conditions of the protected agrolandscape, both in dry, and in favorable years processing by the combined unit has advantage in comparison with other variants studied. The greatest spring moisture reserve in the conditions of agroforest landscape forms when treating the soil with combined unit APK-6 in a zone between 5 and 15 H away from FPFb. Accessible moisture amount on spring barley sowing area in average is 74.0 mm in dry years and 117.4 mm in wet years, in conditions of open agrolandscape – 61.5 mm and 106.6 mm correspondingly. Research has shown that the activity of soil microbiota in the interzonal space increases as it approaches to the protective forest belt, which is associated with the presence of available moisture in the soil. The greatest activity of soil microorganisms has been noted at 5-10 H distance from the forest belt. Depending on soil treatment technology, it was equal to 24,7-33,1 % on a spring barley sowing area. Spring barley yield on the inter-stripe space depends on the distance from the forest belt and the soil treatment. The use of combined resource-saving technology of soil treatment assures the very high yield of spring barley in the conditions of both open field and agrolandscape.*

**Keywords:** soil treatment technology, field-protective forest belt, soil water regime, microbiological activity of soil, spring barley, agrolandscape.

.....

Vlasova E.V., Okhotnikova M.A.

### EVALUATION OF LEAF WATER HOLDING CAPACITY OF LUPINUS ANGUSTIFOLIUS L. SAMPLES

*The research was carried out in order to exploring and allocating valuable blue lupine genotypes for use in the breeding for adaptability, that incorporates a drought resistance. One of the characteristics of the drought resistance is leaves water-holding capacity, which was determined by the Arland method of "wilting" in this experience. The estimation of water losses from leaves of blue lupine samples saturated with moisture after 12-hour process of wilting was carried out. The indicators were determined such as leaves area (cm<sup>2</sup>), the dry matter content (%) and the losses of water supply (LWS) for 12 hours (%). The water-holding capacity was calculated as a reverse indicator of LWS. According to the results of statistical processing of the experiment data, nine samples of narrow-leaved lupine in terms of water-holding capacity (%) were divided as follows: k-3640 Bryanskiy 932, Bryansk; k-3508 Bryanskiy 268, Bryansk; k-3373 Sur, Poland; k-3059 Gungurru, Australia (43.0...44.2%); k-1907 Stodolishchenskiy L-610, Smolensk region; k-1466 Rozovyy ranniy, Latvia (50.0...54.6%); k-1981 Nemchinovskiy 846, Moscow region (60.1%), k-3390 Lup 155/80, k-2245 №119, Moscow region (66.9...67.5%). At the same time, the obtained high value of the positive correlation ( $r=0.91$ ) indicated a close direct relationship between water holding capacity and leaf area. Samples with the largest leaf area (9.7-12.9 cm<sup>2</sup>) were characterized by the highest water-holding capacity (60.1-67.5%). However, there was no established correlation within the group of the small-leaf samples (6.8-8.8 cm<sup>2</sup>). It was assumed that large-leaf forms are able to compete with a small-leaf forms in the moderate drought conditions.*

**Keywords:** narrow-leaved (blue) lupine, water holding capacity, leaf area.

.....



Meltsaev I.G.

### THE INFLUENCE OF INCORPORATION METHODS OF ORGANIC FERTILIZER ON SOIL FERTILITY AND PRODUCTIVITY

We know that humus is a stable product of decomposition of organic matter and is considered an obligatory component of fertile soil. For the formation of humic substances, the presence of an organic substrate and various soil fauna in the soil, including earthworms, fungi and bacteria, is an important condition. The process of humification is the most intense in two cases: when the soil is "seeded" with aerobic and anaerobic bacteria. The aerobic process proceeds with a sufficient content of free oxygen in the plow layer, Anaerobic mineralization of the substrate occurs in the absence or minimal presence of it in the lower horizon.

Such factors of vital activity for bacteria can be created by a deep plowing of organic matter by the long-line plow PY-3-35 at 25-27 cm, previously mixing it in a layer of 6-8 cm. The organic fertilizer, smelted in the lower layer, is mineralized mainly by anaerobic bacteria, in the upper layer of plant residues - aerobic microorganisms. With such sealing of the peat compost, the fertility of the lower part of arable layer increases, which eventually becomes more fertile than the upper and middle horizons. The structure of arable layer is re-heterogenous in fertility. By deep composting humus content not only increases in the layer of 20-30 cm, but also improves the carbon-nitrogen ratio. It contributes to the improvement of nitrogen nutrition of cultivated agricultural plants throughout their growing season.

The weight of humified organic matter along the deep compost blight is 1.5-2 times higher than in the disk machining by 15-17 cm and the usual sealing by 20-22 cm. Different doses of the ground peat compost with a long plow for 25-27 cm were used not only to increase the content of humus in the soil, but also to improve the ratio of carbon to nitrogen, thereby improving the supply of plants with nitrogen throughout their vegetation. This, in turn, favored the production of a higher yield of cultivated crops from a unit of crop rotation area.

**Keywords:** soil fertility, tillage, mineralization of organic matter, coefficient of humification and accumulation of energy, carbon-nitrogen ratio and yield.

.....  
*Alibekov M.B., Alyrchikov F.V., Savoskina O.A., Kudryavtsev N.A., Zaitseva L.A.*

### POSSIBILITIES AND PROBLEMS OF APPLICATION OF GROWTH REGULATORS, FUNGICIDES, HERBICIDES AND THEIR MIXTURES IN FLAX CULTIVATION

In 2014-2017 on the basis of the all-Russian research Institute of flax in Torzhok district of Tver region the influence of new growth stimulators and their compositions with other pesticides (Avibit /150 ml/t on the phytosanitary condition and yield of flax was studied. Also we used Avibit with a reduced rate /75 ml/MT/ mixed with the fungicide TMTD /2 l/t/ - for presowing treatment of seeds; additionally, Avibit P /150 ml/ha/ in a mixture with herbicides Harmony /10 g/ha/ + Cortez /5 g/ha/ + Targa Super /1,5 l/ha/ - for application on vegetating plants). The experimental schemes included controls (without treatment), basic options (with seed etching and treatment of crops with standard /reference/ pesticides), as well as new methods of inlaying seeds, spraying crops and all possible combinations of models with cross-plots of full factorial experiments (CRISS-CROSS PFE). The location of the plots of experiments was randomized, four times repeated. It is established that in processing of flax seed Avibit allows to reduce the rate of application of the fungicide TMTD by 50% without compromising phytosanitary effect against pathogenic fungi (*Colletotrichum lini* Manns et Boley, *Ozonium vinogradovi* Kudr.) and with its enhancement against bacterial diseases (*Bacillus macerans* Schard.). Seed germination was more simultaneous and complete when treated them with Avibif /150 ml/t/ and its half rate of application in conjunction with TMTD /2.0 l/t/ - in comparison with the control (without seed treatment) and the standard version (TMTD /4.0 l/t/). In the processing of crops adding Avibif P /150 ml/ha/ to the herbicidal mixture accelerated plant growth, increased their survival to the period of harvesting. The use of Avibif (C and d) promoted the formation of more technical length of stem, better quality of flax straw. It provided, in relation to the standard version, a significant increase in the yield of flax straw-by 25.5 - 25.9 t/ha, flax seeds-by 3.0



t/ha. The cost of the additional flax obtained from the use of Avibif (C and P), as new effective elements of flax cultivation technology 11.19 times surpassed the cost of their implementation.

**Keywords:** flax, growth regulator, fungicide, herbicide, efficiency, yield saving.

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

*Arkhipova E.N., Alekseeva S.A., Korneva G.V.*

### BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS AND MORPHOLOGY OF THE LIVER OF LAYING HENS WHEN WATERING COLLOIDAL SILVER

The article deals with the influence of colloidal silver on biochemical parameters of blood and morphology of the liver of laying hens. The experience was carried out on the chickens-laying cross "Hayseks brown" from 27 to 50 weeks of age. For the study two groups (control and experimental) were selected, 8 heads in each. Starting from the 30th week of life, the bird was given an aqueous solution of colloidal silver for 7 consecutive days with 7 – day breaks for 3 months. Blood was taken in the morning before feeding birds from axillary veins. Productive qualities of laying hens were studied during the whole experiment. 50-weeks age was conducted in the poultry slaughtering and take the material for histological studies. Microphotography was carried out with the help of Leica DMB camera. Digital material was statistically processed in the operating program «Microsoft Excel-2007". Evaluation of the reliability of differences between the indicators was carried out using the parametric t - Student criterion. It was found that the drug activated metabolic processes in the body, as evidenced by the indicators of total protein, total calcium and inorganic phosphorus. In the experimental group, the egg production at the end of the experiment exceeded the control by 4%. The weight of eggs in the main and final periods was also higher in the experimental group of chickens.

As a result of the experiment, the positive effect of colloidal silver solution on morphological and biochemical parameters of blood and liver was revealed, which indicates good tolerance of the drug and the possibility of its use as an antibacterial agent.

**Key words:** biochemical parameters of blood, liver morphology, colloidal silver, laying hens.

*Khodov V.I., Abylkasymov D., Sudarev N.P., Sudareva E.A.*

### REALIZATION OF THE POTENTIAL OF MULTIPLE PREGNANCY AND PRECOCITY OF ROMANOV BREED SHEEP

The analysis of the number of animals of different species in the farms of the Tver region for 4 years was carried out. The number of cattle in the region decreased by 6 thousand, cows by 3 thousand heads. Positive dynamics of development is observed in pig breeding, the number of pigs increased 2.3 times. Finally, in 2017, the region had 40.5 thousand sheep, more than half of the livestock are in private sector. Almost all sheep were of Romanov breed. The analysis of lambings for three years showed more winter (36; 39; 35%) and autumn (28; 31; 33%), and less summer (16; 11; 10%) lambings with a yearly increase in the number of ewes. Fertility of ewes was 95-97%, some of them brought 5 and 6 lambs in one lambing, with safety in these litters about 50%. The safety and viability of newborn lambs is influenced by the large number of paratypical factors, including the season of birth. In autumn and winter about 70% of lambing occurred. The safety of the lambs until weaning were low in autumn and spring (82,7 and 84.4%), high in summer and winter (about 91.8 and 89.2%) litters. Low multiple pregnancy was observed in sheep of the first lambing (210%), and with the age of ewes their multiple pregnancy increases and in ewes of the IV lambing it reaches 300%. The maximum multiple pregnancy, 266 lambs per 100 ewes had sheep, live weight of which was within 46-50kg. The live weight of newborn babies was 2.1 kg and 2.5 kg of rams. the difference in live weight of lambs on the floor was 0.4 kg. Before the one-year-old age, the



waste of ewes was 15.2% and 22.0% of rams. The higher - from 1 to 3 months. The safety of rams was lower than that of ewes.

**Keywords:** multiple pregnancy, season, safety, gender, age, lambing, growth, live weight

**Mannova M.S., Yakimenko N.N., Kletikova L.V.**

### **ENDOSCOPIC DIAGNOSIS IN SMALL ANIMALS USING A RIGID ENDOSCOPE VISUAL EARPICK HD 3-IN-1 IN VETERINARIAN PRACTICE**

*Endoscopic examination of hollow organs and cavities using a rigid endoscope Visual Earpick HD 3-in-1 in the practice of diseases diagnostics in small pets allowed to identify a wide range of violations that are not available in a routine study. Panoramic study of the cavities of a domestic duck showed that the oropharynx is covered with cone-shaped papillae with a height from 1 to 5 mm with a tendency to reduce the height as it approaches the Palatine slit; in the chicken, multiple petechiae were found on the back surface of the oropharynx, on the mucous membrane of the left cheek region, hemorrhage with a diameter of 1 mm. The study of the auditory passage of a cat showed foci of hyperemia 1-3 mm size, injected blood vessels, violation of the integrity of the skin, covered with exudate milk color with a yellowish tinge of semi-liquid consistency. Examination of the left ear of a dog bitch showed the presence of a large number of dry and wet crusts soaked in serous exudate with an unpleasant smell, multiple foci of hyperemia and swelling, the right-a violation of the patency of the channel due to partial obturation of the tumor; in male, edema and hyperemia of the skin in the initial and middle part of the auditory passage, the presence of a detachable brown color with a specific smell and partial closure of the auditory passage due to stagnation of the exudate and the formation of crusts were revealed. This diagnostic technique allowed to diagnose and differentiate diseases in animals and birds and apply optimal treatment tactics.*

**Keywords:** endoscope, endoscopic examination, diagnosis, birds, cats, dogs.

**Balakirev N.A., Feizullaev F.R., Goncharov V.D., Selina M.V.**

### **STATUS AND PROSPECTS OF SHEEP BREEDING DEVELOPMENT IN RUSSIA**

*The article is devoted to an important problem, analysis, status of sheep industry, the restoration of sheep breeding in the Russian Federation. Sheep farming is a very important industry that, in difficult climatic conditions and national characteristics, provides the population of Russia with wool, fur, fur and leather sheepskins, valuable mutton and milk food products.*

*The reasons for bringing the industry to a critical state are noted. Among the reasons that led to a sharp reduction in the number of sheep in the country, the key is the destruction of the main consumption of wool - light industry. In addition, in the domestic army there was a transition from the use of the most valuable materials for the manufacture of clothing - wool. It should be noted that in recent years, wool has lost its market niche to cotton and synthetics because of their cheapness and the arrival of fashion for lighter clothes. However, wool is the most expensive of textile fibers and has unique properties. As a rule, it is used for making clothes and knitwear of the highest quality. Therefore, world wool production remains at a stable level.*

*Russia has adopted a program for the development of sheep farming in accordance with which work is underway to increase the number of sheep, meat and wool production, which can be implemented only with an integrated approach: attention to the industry from the state; creation of modern material and technical base of the industry, introduction of advanced technologies, technology, availability of personnel and scientific support, reasonable delivery of breeding animals from abroad, organization of full feeding through the production of domestic feed, protein, vitamin and mineral supplements and premixes.*

**Keywords:** sheep breeding, productivity: wool, meat, reproduction of livestock



Buyarov V.S., Yushkova Yu.A., Buyarov V.S.

### RESERVES OF INCREASE IN COMMERCIAL AQUACULTURE EFFICIENCY

*The article is devoted to the solution of the actual problem - increasing the efficiency of commercial aquaculture. The purpose of the study was to find internal reserves for increasing the efficiency of commercial aquaculture (commercial fish farming) by expanding the size-species composition of aquatic plants grown. The development of commercial aquaculture is carried out taking into account the achievements of science and best practices. The basic type of pond polyculture in the Central Federal District is carp, additional species are herbivorous (grass carp, silver carp), crucian carp, and pike. It is possible to increase production by expanding the size and species diversity of farmed aquaculture objects and introducing such predatory fish as pike, catfish, pike perch, and an additional species, the line, into water bodies. Thanks to the use in the practice of aquaculture the results of each completed scientific research on technologies, their separate independent elements increases the productivity of growing systems by an average of 5-10%. When planning production activities at any enterprise, it is necessary to optimize the production process and the technology of growing fish taking into account the scientific and technical achievements of the fish breeding science, as well as on the basis of specific conditions of the farm. When planning and maintaining the production process in pond aquaculture, based on traditional polyculture, it is necessary to select the size-weight, age and species composition of hydrobionts, taking into account the maximum use of resources of the reservoir itself and the compulsory planning of growth using artificial feeds taking into account dynamically changing consumer demand. Further expansion of the species composition of aquaculture for commercial cultivation will be determined by the capabilities of the existing production base (ponds, cages, installation of a closed water supply) and the needs of the domestic market.*

**Keywords:** aquaculture, commercial fish farming, carp, plant-eating fish species, pikeperch, reserves of fish productivity increase, efficiency.

.....

### ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Kipriyanov F.A.

### THE USING OF DIGITAL TECHNOLOGIES UNDER ESTIMATING CLIMATE CONDITIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

*One of the most important factors often identifying the efficiency of agricultural enterprises is regional peculiarities responsible for amount of areas arable for agricultural crops, and climate conditions directly influencing cultivation and harvest. Thus, surplus rainfall during the period of sowing time will lead to the change of the starting sowing date of cultivated crops, and rainy weather during harvesting period will make fodder preparation substantially difficult influencing not only actual volume of procured fodder but also reducing its energy value. The effective heat sum typical for conditions of a certain agricultural enterprise determinates a potential opportunity of growing one or another agricultural crop. Besides, wind direction is one of the factors identifying the possibility of spatial location of animal farming facilities. Climate data according to the weather forecast received by companies allow considering the number of abovementioned factors in agricultural production. The intensive development of contemporary digital technologies has essentially increased the accuracy of meteorological forecasts and allows receiving data on current climate situation, on forecast of changes in the basic climate indices and estimating of territory-climate peculiarities typical for a certain enterprise. The application of automatized weather services will allow not only estimating the current climate situation in a timely manner but also evaluating the opportunity of implementing new agricultural crops with further formation of an agroclimatic chart of an agricultural enterprise which is one of the conditions of realization of adaptive-landscape agriculture. The example of an opportunity to use the automatized weather service Yandex Pogoda for agricultural production is given in the article.*

**Keywords.** Climate, climate data, weather forecast, effective heat sum, rain capacity, Yandex.Pogoda.

.....





*Kolobov M.Yu., Kolobova V.V.*

### **DURABILITY OF BOOSTER BLADES OF THE CONTINUOUS WORKING MIXER**

*The main ways of resource saving in feed production are improving the quality of grinding and mixing of various components. The implementation of these directions will significantly reduce the energy intensity of feed preparation, improve feed quality and as a result – the productivity of animals.*

*The technology of fodder preparation on livestock farms and complexes containing a loading hopper, a chopper, conveyors, dosing bunkers, a continuous mixer, a storage hopper is proposed.*

*Mixing of components is one of the main processes of feed production. Uniformity of the composition provides the same nutritional value of feed in all parts of its volume.*

*Installation for fodder preparation includes a continuous working mixer of gravity type.*

*Research was carried out on grain components mixing for fodder (wheat, barley, oats) in the developed mixer. Grain mixtures were obtained in the proportion of 0.6:0.2: 0.2 of wheat, barley and oats respectively (wheat "Priokskaya", barley "Odessa 100", oats "Borus").*

*According to the results of univariate studies we defined intervals and variation levels of factors and implemented the design matrix of the experiment  $3^3$ . As independent variables we used: the performance of mixer, rotational speed of disc, the height of discharge. The greatest influence on the coefficient of heterogeneity is mixer performance and disc speed.*

*The main disadvantage of the mixers is relatively low life of the working bodies, which requires frequent replacement or full restoration and increases operating costs.*

*Wear of the working surface of mixer booster blades occurs as a result of sliding material on the blades. Wear of booster blades leads to a change in the direction of motion and speed of the particles emitted from the surface of the blades, which adversely affects quality of the mixture.*

*In experimental studies on the wear of flat booster blades we used quartz sand, which are used by many researchers as a model material. The blades were made of widespread steel grades of different hardness: St. 3, 40H, 45, 65G.*

*The use of booster blades made of steel 40X, increases their life by 1.5-2.0 times, steel 45 – 2,0-3,0 times, steel 65G-3.5-13.5 times depending on the speed of disk.*

**Keywords:** *mixing process, mixer, booster blades, mixture quality, durability.*

.....  
*Terentyev V. V., Akopova O. B., Telegin I. A., Elnikova L. V., Parunova Yu.M.*

### **SPECTRAL PROPERTIES OF COPPER CARBOXYLATES AND THEIR APPLICATION IN FRICTION UNITS OF AGRICULTURAL MACHINERY**

*The article presents the results of the study of copper carboxylates spectral properties by IR-Fourier spectroscopy. It is noted that a common feature of the studied substances spectra is a decrease in the frequency of similar oscillations with an increase in the length of the hydrocarbon chain, which is determined by the growth of molecular weight with an increase in the length of a molecule. The results of the research show that for the compounds studied in the spectrum of the valence bands of oscillations characteristic of methyl groups with the increase of length of the hydrocarbon chain the intensity of oscillations increases, which is caused by the increase of the bond length. For the copper isovalerate having a branched structure of the molecule periphery, the largest difference in the frequency of valence oscillations and the intensity of the bands is observed. This is explained by the difference in the structure of this compound compared to the others, in which hydrocarbon radicals are in elongated trans-conformation. Differences of frequencies comparison for stretching vibrations of COO-groups of copper carboxylates indicates that in the crystalline phase they are all in bidentate bridging coordination that involves the formation of a columnar supramolecular packings at the transition of the crystalline phase to the mesophase. It is noted that the introduction of the obtained compounds into plastic lubricants allows to improve the tribological characteristics of the latter. Comparative production tests of the developed lubricant composition consisting of Litol-24 plastic lubricant and a mixture of copper carboxylates in the bearing units of the disk drive modular harrow rollers have shown that the wear intensity with the use of*



an experimental lubricant compared to the serial is reduced by an average of 2,39 times, which leads to an increase in the bearing life.

**Keywords:** spectroscopy, stretching vibrations, mesophase, liquid crystals, wear, resource, copper carboxylates, friction.

.....  
**Sbitnev E. A., Osokin V. L.**

#### **INVESTIGATION OF VOLTAGE FLUCTUATIONS AT THE POINTS OF ELECTRICAL NETWORK DIVISION ON AN AGRICULTURAL ENTERPRISE**

*The problem of electrical energy quality in the electrical networks of agricultural enterprises is one of the most important ones, which determines the reliability and efficiency of power supply to agricultural consumers. In connection with increase in the share of non-linear load in the networks of agricultural enterprises, value of total voltage deviation is increased. It is important to measure both the voltage values and the current values, and these values should clearly indicate the quantitative indicators of voltage and current. That is, when creating new and reconstructing old electrical networks, it is necessary to carefully consider the presence of a diverse load. The purpose of this work was to study the voltage deviation on 0.4 kV tires of transformer substations and on feeding inputs of agricultural enterprises in Nizhny Novgorod region. The study was carried out using the AR5-L energy quality analyzer and the Eurotest XE 2.5 kV electrical parameters meter. Instrumental research and analysis of the modes of agricultural electrical networks in the opinion of the authors is the most important in determining the share of the power supply network and the consumer in the voltage deviations at the points of the section. In the paper, voltage deviations at the points of transmission of electrical energy to several types of buildings of an agricultural facility were investigated. Practically at all objects of the agricultural enterprise, the voltage deviations exceed the permissible values. As a result, it is determined that power and energy losses in power supply networks depend on the level of the mains voltage, as well as the operation of electrical equipment as a whole. The false operation of relay protection and automation devices, accelerated aging of insulation, damage to protective equipment and a reduction in the electrical safety of maintenance personnel have been identified.*

**Key words:** power quality analyzer, nonlinear load, voltage deviations, power quality indicators, undervoltage, high voltage, power transmission points, transformer substations, electrical receivers.

#### **ECONOMIC SCIENCES**

**Zabelina N.V.**

#### **SOCIAL INFRASTRUCTURE OF RURAL TERRITORIES: THE POSSIBILITIES OF INTEGRATED ASSESSMENT**

*Successful functioning of the economy of an entire region depends on effective and balanced development of individual territories therefore, at present, the attention to the analysis of the problems of territories development within the regions characterized by inequality in the levels of municipalities development is increasing. An important aspect of social problems study in rural areas is the analysis of social infrastructure state. To solve these problems, it is necessary to give an adequate qualitative assessment of development level in rural social infrastructure, which involves an integrated approach to the analysis of a set of indicators of the state and development of infrastructure.*

*In this regard, the improvement of methodology for determining the development level for social infrastructure of rural municipalities is of particular importance.*

*The article proposes a method of constructing a comprehensive assessment of development level for social infrastructure of rural areas, which consists in the calculation of the integral indicator of development level for social infrastructure of municipalities, aggregating the most significant indicators of infrastructure, covering the main aspects of the subject of study. From the position of infrastructural capac-*

ity each region can be viewed as a multidimensional object, whose potential is described by not one but a set of indicators. In this regard statistical evaluation of factors influence of characterizing infrastructure on the formation of integral indicator values was given.

Approbation of the methodology, systematized by the methods of ranking and grouping, allows to assess differentiation of the districts of region by the level of social infrastructure development.

The conducted comprehensive assessment allows to determine the priorities of socio-economic development at the regional level, to develop the main directions to overcome the uneven development of rural areas, to determine alternative scenarios, different ways and methods of solving problems.

**Keywords:** social infrastructure, regional development, methodology, integral assessment, ranking, development level.

.....

**Prasolova L.V., Bocharova A.A.**

### **KEY RISKS RELATED TO IMPLEMENTATION OF REGIONAL CLUSTER INITIATIVES IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF TYUMEN REGION**

Under the conditions that are difficult for our country's economy, many economists pay special attention to cluster initiatives, as to qualitatively new approaches and technologies for managing social and economic development of territories. Cluster initiatives are increasingly developed in our country and in certain regions. In Tyumen region, the current goal is to create favorable conditions for clustering economy as a whole. The article examines the advantages of agrarian cluster in Tyumen region, the purpose and directions of its development, both in general and in municipal districts of the region. The agrarian cluster in the region belongs to the category of potential ones, but its development is one of the mandatory conditions for increasing the competitiveness of the region and intensifying the mechanisms of public-private partnership. The policy of regional authorities towards the development of agricultural cluster has positive results. But the creation and operation of an agro-industrial cluster in Tyumen region has both a number of advantages and some risky threats. The authors outlined key risks that arise in the process of implementing regional cluster initiatives on the example of Tyumen region. The most significant risks are: managerial, organizational, technical, economic. The identified key risks of implementing cluster initiatives help the main participants of cluster education to present a general picture of its development, in order to avoid or reduce the losses that may arise in this connection. Taking into account these risks first and developing measures to reduce them will help to create and develop a sustainable, competitive cluster.

**Keywords:** Agro-industrial complex, strategic development, cluster initiatives, agrarian cluster, risks.

.....

**Konkina V.S.**

### **IMPORT SUBSTITUTION AND REALIZATION OF EXPORT POTENTIAL ON DAIRY MARKET**

The article is devoted to assessing the state of dairy market in Russia, including import and export of milk and dairy products. The modern dairy market is one of the largest sectors of food market. However, own production is not enough to satisfy domestic needs. In this regard, there is a need to import milk and dairy products.

**Materials and methods.** The article analyzes the state of dairy market during and after the introduction of food embargo. The steady trend of insufficient production of milk and dairy products was identified, which has a significant impact on the export and import of food. The introduction of food embargo has significantly changed the structure of milk exports and imports. Despite the fact that Belarus remains the largest dairy exporter, Turkey, Argentina and others have joined the exporting countries since 2014.

The purpose of this study is to search for cause-and-effect relationships that determine the state of dairy market in Russia. The study revealed that in addition to the introduction of food embargo, the state of dairy market has a significant impact on the dynamics of prices for milk and dairy products, production costs and logistics, etc. As an empirical base of the study, the data of Growth and customs statistics on prices, volumes of production, imports and exports for the period 2013-2017 were used.



*The article formulates recommendations to stabilize the situation in the dairy market of the Russian Federation. In order to stabilize the market for milk and dairy products in the Russian Federation, it is necessary to increase domestic production, ensure the availability of resources, including credit, and stabilize incomes.*

**Keywords:** *internal prices, animal husbandry, milk import, cattle, milk and dairy products, food embargo, prime cost of milk, agriculture, own production of milk, customs statistics, factors of internal and external environment, milk export.*

.....  
**Mansurov R.E.**

**TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT  
OF SUGAR BEET SUBCOMPLEX PROSPECTS FOR THE PRODUCTION  
OF BIOGAS FROM SUGAR BEET PULP IN RYAZAN REGION**

*The article assesses the potential of sugar beet subcomplex of Ryazan region on the possibilities of biogas production from sugar beet pulp of a sugar factory. The relevance of this topic is due to the fact that at present, beet pulp, remaining in large quantities after the main technological process, does not find further widespread use and is gradually rotting in the pulp pits deteriorating environmental indicators. At the same time, there are technologies for the production of biogas from sugar beet pulp. besides, the purification plants of the obtained biogas allow adding it to the general gas network. From the position of a sugar factory, the economic effect will be achieved by replacing the purchased natural gas with biogas, as well as by selling the excess heat and electric energy produced from this type of fuel. In order to make a technical and economic assessment of the prospects for modernizing the plant using biogas units, a forecast of the volume of sugar beet production up to 2023 is given. Based on it, the main technical and economic indicators of the plant's activity were calculated. In general, the enlarged technical and economic analysis presented in the work showed the economic feasibility of further practical study of this issue. Theoretical calculations showed that investment in biogas plants is about 7.9 million rubles. with an annual economic effect of the order of 500-600 thousand rubles. and the average payback on investment projects is 14 years. Obviously, the results obtained are indicative due to the fact that the practical implementation of such projects requires a deeper practical study with the development of project documentation.*

**Keywords:** *biogas, biogas unit, sugar beet pulp, sugar factories, sugar production efficiency*  
.....

**HUMANITIES**

**Baldin K.E.**

**ACTIVITY OF ZEMSTVO OF VLADIMIR PROVINCE ON INTRODUCTION OF FODDER  
GRASSES INTO A PEASANT ECONOMY AT THE BEGINNING OF XX CENTURY**

*This article deals with activities of zemstvo assemblies, councils and agronomists in Vladimir province. They tried to disseminate forage grass among the peasants. The author pays attention to natural conditions, soil quality in Vladimir province, shows a low level of agrotechnics in peasant lands. Zemstvo began to assist the development of peasant farming only in the early 20th century. Zemstvo decided that first of all it is necessary to develop animal husbandry, which will provide peasants with meat and milk and help to enter the wide market. The main problem in the spreading of forage grasses was supplying farmers with seeds of clover and similar crops. Zemstvo itself purchased these seeds, and then sold them to peasants on credit and low prices, and in some cases – free of charge. Over time, peasants saw the benefit of forage grass. Peasants began to abandon the patriarchal three-fields system and move on to the multi-field crop rotation. The main result of the activities of zemstvo and agronomy staff occurred in the minds of peasants. In the beginning of the XX century we can see important advances in their mentality. The villagers began to use fodder crops in the rotation, almost unknown to them before. They refused from three-fields system, which was usual for them in favor of advanced methods of rotation. The consequences of this was the development of both crop and livestock production, marketability of*





farms increased in the Russian village, material level of rural population also grew.

**Keywords:** *zemstvo, Russian peasantry, agronomic specialists, agricultural machinery, forage grass, small credit, livestock farming.*

.....

**Kolesnikova A.I.**

### **EXTRACURRICULAR READING AS A FORM OF SELF-STUDIES IN LEARNING FOREIGN LANGUAGE AT NON-LINGUISTIC HIGH SCHOOL**

*The article deals with the forms and special features of self-studies in learning foreign language at non-linguistic high school. Self study is becoming increasingly important because of insufficient volume of the discipline and the large amount of required knowledge. In addition, properly organized individual work contributes to the quality of foreign language learning, creating the need to study foreign language, that is, increases the motivation of a student.*

*There are many different forms of self-studies, for example, you can select educational and extracurricular work. We pay more attention to extracurricular reading of professionally-oriented texts. Extracurricular reading is recognized as one of the most effective forms of self-studies. At the same time, students acquire skills and practical knowledge of the language, which further gives the opportunity to work with special literature. Extracurricular reading is of some interest to students, because they may determine the subject of articles and texts for reading and translation. Reading of authentic articles written in modern foreign language, learning professional vocabulary and terminology leads to a strengthening of professional orientation in foreign language learning at non-linguistic high school.*

*Continual self-study increases the general level of foreign language proficiency, which is reflected in the process of compulsory education, develops students' communication skills for professional interaction which further contribute to the formation of self-sufficient and active specialist, which is able to self-education and self-development.*

**Keywords:** *self-studies, extracurricular reading, professional vocabulary, self-education, communicative competence.*

.....

**Komissarov V. V.**

### **THE PROBLEM OF SOVIET AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ON THE PAGES OF POPULAR SCIENTIFIC PRESS IN THE 1960-1970s**

*The article studies Soviet popular science literature of the 1960s-1970s devoted to the problems of agriculture. The author analyzed the books of the publishing house "Young guard" published in the book series "Eureka". The structure and content of the collections "Golden experience" and "Companion of rural youth" were carefully studied. Popular science books by Novikov were also studied. It is noted that the popular scientific publications on the problems of agriculture were influenced by the economic reform of 1965. The main trends in the development of agricultural production are adequately noted in popular scientific publications. The necessity of intensification, productivity growth, specialization, automation was emphasized. In this regard, he used the term "agroindustry". In general, the experience of publishing popular literature on agriculture in the publishing house "Young guard" cannot be considered successful. The practice of publishing the collections "Satellite of rural youth" stopped after two issues. The process of transition to the agricultural industry was considered without taking into account the possible social consequences, the release of a large number of workers, the threat of unemployment. In the framework of popular literature, it was allowed to talk only about possible environmental problems. The authors-popularizers did not have the necessary set of skills to work with rural audiences. The desire of the domestic intelligentsia to discuss global and universal problems to the detriment of solving specific practical issues also played a role. From the digests considered only "Golden experience" has a certain practical orientation. Inaccurate placement of accents in scientific popularization contributed to the destruction of the mechanisms of social self-criticism.*

**Keywords:** *Soviet agriculture, popular science literature, book series, agricultural industry.*



**Абылкасымов Даныяр**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА. E-mail: abyldan@yandex.ru

**Акопова Ольга Борисовна**, доктор химических наук, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», НИИ Наноматериалов, старший научный сотрудник. E-mail: akopov@dsn.ru

**Алексеева Светлана Анатольевна**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней животных, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: alexseevasan@yandex.ru

**Алибеков Магомед Борисович**, аспирант кафедры земледелия и методики опытного дела, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева. E-mail: soa-18@mail.ru

**Архипова Екатерина Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: Zinnia.caterina@yandex.ru

**Балакирев Николай Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, заведующий кафедрой мелкого животноводства ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». E-mail: balakirev@mgavm.ru

**Балдин Кирилл Евгеньевич**, доктор исторических наук, профессор кафедры истории России, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет». E-mail: kebaldin@mail.ru

**Борин Александр Алексеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: Borin37@mail.ru

**Бородий Павел Сергеевич**, ведущий агрохимик, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Костромская государственная станция агрохимического обслуживания сельского хозяйства». E-mail: pavel\_borodiy@mail.ru

**Abylkasymov Daniyar**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, FSBEI HE Tver SAA. E-mail: abyldan@yandex.ru

**Akopova Olga Borisovna**, Doctor of Sc., Chemistry, Senior researcher of the Scientific-research Institute of nanomaterials, FSBEI HO "Ivanovo state University". E-mail: akopov@dsn.ru

**Alekseeva Svetlana Anatolievna**, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, the Department of Obstetrics, Surgery and Non-Contagious Animal Diseases, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: alexseevasan@yandex.ru

**Alibekov Magomed Borisovich**, Post-Graduate Student, the Department of Agriculture and Methods of Experimental Business, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. E-mail: soa-18@mail.ru

**Arkhipova Ekaterina Nikolaevna**, Senior lecturer, Cand of Sc., Veterinary Medicine, the Department of General and special Zootechnology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: Zinnia.caterina@yandex.ru

**Balakirev Nikolay Aleksandrovich**, Doctor of Sc., Agriculture, academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Small Animal Husbandry, FSBEI HE "Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin". E-mail: balakirev@mgavm.ru

**Baldin Kirill Evgenievich**, Professor, doctor of Sc., History, the Department of Russian history, FSBEI HE Ivanovo State University. E-mail: kebaldin@mail.ru

**Borin Alexander Alekseevich**, Professor, Cand of Sc., Agriculture, the head of the department of agricultural chemistry and agriculture, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: Borin37@mail.ru

**Borodiy Pavel Sergeevich**, a leading agricultural chemist, FSBI "Kostroma state station of agrochemical service of agriculture". E-mail: pavel\_borodiy@mail.ru



**Бородий Сергей Алексеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции, семеноводства и луговодства, ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия».

E-mail: borody.sergei@yandex.ru

**Бочарова Анна Александровна**, старший преподаватель кафедры экологии и рационального природопользования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья (г. Тюмень). E-mail: npacoloba@mail.ru

**Буюров Александр Викторович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК., ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

E-mail: buyarov\_aleksand@mail.ru

**Буюров Виктор Сергеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». E-mail: bvc5636@mail.ru

**Власова Елена Викторовна**, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией полевых культур Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства" (ФГБНУ ВСТИСП). E-mail: stevlas@yandex.ru

**Гончаров Владимир Дмитриевич**, доктор экономических наук, профессор, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова - филиал ФГБНУ ФНИЦ «ВНИИЭСХ». E-mail: viapi@mail.ru

**Ельникова Лилия Вячеславовна**, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник, ФГБУ «ГНИЦ РФ Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

E-mail: elnikova@itep.ru

**Забелина Наталья Вячеславовна**, начальник отдела аспирантуры, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: zabelina.natalia2011@yandex.ru

**Borodiy Sergei Alexeevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Plant Production, Selection, Seed production and grassland farming, Faculty of Agribusiness, FSBEI HE "Kostroma state agricultural Academy".

E-mail: borody.sergei@yandex.ru

**Bocharova Anna Aleksandrovna**, Senior lecturer, the Department of Ecology and Environmental Management, State Agrarian University of Northern Trans-Urals (Tyumen).

E-mail: npacoloba@mail.ru

**Buyarov Aleksandr Viktorovich**, Assoc Prof., Cand of Sc., Economics, the Department of Economics and Management in Agro Industrial Complex. FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin».

E-mail: buyarov\_aleksand@mail.ru

**Buyarov Viktor Sergeevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, of the Department of special zootechny and Farm Live-Stock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin».

E-mail: bvc5636@mail.ru

**Vlasova Elena Viktorovna**, Cand of Sc., Biology, the Head of the Laboratory of Field Crops, FSBSI "All-Russian Breeding and Technological Institute of Horticulture and Plant Nursery" (FSTI).

E-mail: stevlas@yandex.ru

**Goncharov Vladimir Dmitrievich**, Professor, Doctor of Sc., Economics, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov.

E-mail: salnsg@gmail.com

**Elnikova Liliya Vyacheslavovna**, Cand of Sc., Physics and Mathematics, scientific researcher, FSBI «SSC RF Institute of theoretical and experimental physics. Named after A. I. Alikhanov» National research center «Kurchatov Institute».

E-mail: elnikova@itep.ru

**Zabelina Natalya Vyacheslavovna**, the Head of Postgraduate Department, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: zabelina.natalia2011@yandex.ru



**Зайцева Людмила Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории защиты растений, Институт льна – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур».  
E-mail: mila.zaytseva.2018@mail.ru

**Киприянов Федор Александрович**, кандидат технических наук, доцент кафедры энергетических средств и технического сервиса, ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА».  
E-mail: kipriyanovfa@bk.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

**Колесникова Анна Игоревна**, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

**Колобов Михаил Юрьевич**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой механики и компьютерной графики, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет».  
E-mail: mikhaikolobov@rambler.ru

**Колобова Валентина Владимировна**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и механики, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: mikhaikolobov@rambler.ru

**Комиссаров Владимир Вячеславович**, доктор исторических наук, профессор кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: cosh-kin@mail.ru

**Конкина Вера Сергеевна**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Маркетинг и товароведение», Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.  
E-mail: konkina\_v@mail.ru

**Корнева Галина Владимировна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: morfology@ivgsha.ru

**Zaytseva Lyudmila Aleksandrovna**, Cand of Sc., Agriculture, leading researcher of Plant Protection Laboratory, Flax Institute - Branch of Federal Research Center for Bast Crops.  
E-mail: mila.zaytsieva.2018@mail.ru

**Kipriyanov Fedor Aleksandrovich**, Assoc. prof., Cand of Sc., Engineering, the Department of Energy Means and Technical Service, Vologda State Dairy Academy.  
E-mail: kipriyanovfa@bk.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

**Kolesnikova Anna Igorevna**, Senior teacher of the Department of Foreign languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.  
E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

**Kolobov Michael Yurievich**, Assoc prof., Doctor of Sc., Engineering, the Head of the Department of mechanics and computer graphics, FSBEI HE “Ivanovo State University of Chemistry and Technology”.  
E-mail: mikhaikolobov@rambler.ru

**Kolobova Valentina Vladimirovna**, Assoc. prof., Cand of Sc., Engineering, the Department of technical mechanics, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.  
E-mail: kolobovavv@mail.ru

**Komissarov Vladimir Vyacheslavovich**, Professor, doctor of Sc., History, the Department of General education, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.  
E-mail: cosh-kin@mail.ru

**Konkina Vera Sergeevna**, Assoc. prof., Cand of Sc., Economics, the Head of the Marketing and Merchandising Department, Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev.  
E-mail: konkina\_v@mail.ru

**Korneva Galina Vladimirovna**, Cand of Sc., Veterinary Medicine, the Department of morphology, physiology, and VSE, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.  
E-mail: morfology@ivgsha.ru





**Кудрявцев Николай Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией защиты растений, Институт льна – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур».  
E-mail: vniilsekretar@mail.ru

**Лощинина Алина Эдуардовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: alinalowinina@gmail.com

**Маннова Мария Сергеевна**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры акушерства, хирургии и незаразных болезней, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: mannova09@yandex.ru

**Мансуров Руслан Евгеньевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Маркетинг и экономика» Казанского инновационного университета имени В.Г.Тимирязова.  
E-mail: gissoft@bk.ru

**Мельцаев Иван Григорьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ Ивановский НИИСХ.  
E-mail: melchaeva@mail.ru

**Осокин Владимир Леонидович**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Электрификация и автоматизация», ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет».  
E-mail: osokinvl@mail.ru

**Охотникова Мария Андреевна**, студентка агрономического факультета, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».  
E-mail: maffen@mail.ru

**Парунова Юлия Михайловна**, кандидат химических наук, инженер-исследователь. Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». E-mail: parunova68@gmail.com

**Прасолова Людмила Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, организации и управления АПК, Государственный аграрный университет Северного Зауралья (г. Тюмень).  
E-mail: npacoloba@mail.ru

**Kudryavtsev Nikolai Alexandrovich**, Doctor of Sc., Agriculture, Senior Researcher, the Head of Plant Protection Laboratory, Flax Institute - branch of the Federal Research Center for Bast Crops.  
E-mail: vniilsekretar@mail.ru

**Loshchinina Alina Eduardovna**, Cand of Sc., Agriculture, senior teacher of the Department of Agricultural chemistry and agriculture, FSBEI HE «Ivanovo State Agricultural Academy».  
E-mail: alinalowinina@gmail.com

**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

**Mansurov Ruslan Evgenievich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Economics, the department of Marketing and Economics, PEI HE "Kazan Innovation University named after V.G.Timiryasov" (IEML).  
E-mail: gissoft@bk.ru

**Meltsaev Ivan Grigorievich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, senior researcher of Ivanovo Research Institute of Agriculture.  
E-mail: melchaeva@mail.ru

**Osokin Vladimir Leonidovich**, Assoc. prof., Cand of Sc., Engineering, the Head of the Department of Electrification and automation, SBEI HE «Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics».  
E-mail: osokinvl@mail.ru.

**Okhotnikova Maria Andreevna**, a student of agro-nomic faculty, FSBEI HE "Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev".  
E-mail: maffen@mail.ru

**Parunova Yulia Mikhailovna**, Cand of Sc., Chemistry, research engineer, National research center «Kurchatov Institute»,  
E-mail: parunova68@gmail.com

**Prasolova Lyudmila Vladimirovna**, Assoc Prof., Cand of Sc., Economics, the Department of Economics, Organization and Management in Agro-Industrial Complex, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals (Tyumen).  
E-mail: npacoloba@mail.ru



**Савоськина Ольга Алексеевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и методики опытного дела, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева».  
E-mail: soa-18@mail.ru

**Сарычев Александр Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФНЦ агроэкологии РАН.  
E-mail: vnialmi\_nir@vlpost.ru; zeit1@ya.ru

**Сбитнев Евгений Александрович**, старший преподаватель кафедры «Электрификация и автоматизация», ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет».  
E-mail: evgenij.sbitnev@yandex.ru

**Селина Марина Викторовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий, математики и физики, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина».  
E-mail: selina.marinav@gmail.com

**Сударев Николай Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий Тверской лабораторией разведения сельскохозяйственных животных, ФГБНУ «ВНИИ племенного дела».  
E-mail: petrovic17@rambler.ru

**Сударева Екатерина Андреевна**, старший научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИИ племенного дела».  
E-mail: vniiplem@mail.ru

**Телегин Игорь Александрович**, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: telegin.igor1989@yandex.ru

**Терентьев Владимир Викторович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и механики, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.  
E-mail: vladim-terent@yandex.ru

**Savoskina Olga Alekseevna**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department of Agriculture and experimental techniques, FSBEI HE «Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev».  
E-mail: soa-18@mail.ru

**Sarychev Aleksander Nikolaevich**, Cand of Sc., Agriculture, Leading Researcher, Federal Scientific Center of Agroecology, Russian Academy of Sciences.  
E-mail: vnialmi\_nir@vlpost.ru; zeit1@ya.ru

**Sbitnev Evgeny Alexandrovich**, Senior lecturer, the Department of Electrification and automation, SBEI HE «Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics».  
E-mail: evgenij.sbitnev@yandex.ru

**Selina Marina Viktorovna**, Assoc. prof, Cand of Sc., Pedagogics, the Department of Information Technologies, Mathematics and Physics FSBEI HE «Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin».  
E-mail: selina.marinav@gmail.com

**Sudarev Nikolai Petrovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the head of Tver farm animals breeding laboratory, FSBNI «Russian Scientific Research Institute of breeding business».  
E-mail: petrovic17@rambler.ru

**Sudareva Ekaterina Andreevna**, Senior Researcher, All-Russian Scientific-Research Institute of Breeding business.  
E-mail: vniiplem@mail.ru

**Telegin Igor Alexandrovich**, Senior lecturer, Cand of Sc., Engineering, the Department of Technical systems in agribusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.  
E-mail: telegin.igor1989@yandex.ru

**Terentiev Vladimir Viktorovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, the Department of technical service and mechanics, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.  
E-mail: vladim-terent@yandex.ru



**Фейзуллаев Фейзуллах Рамазанович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой генетики и селекции ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина».

E-mail: frf.zif@yandex.ru

**Ходов Вадим Ильич**, фермер, аспирант Тверской ГСХА.

E-mail: 20vik@pokrov-farm.ru

**Юшкова Юлия Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник Орловского областного отдела ЦФ ФГБУ «Главрыбвод».

E-mail: yula-orel@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

**Feizullaev Feyzullah Ramazanovich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Head of the Department of Genetics and Selection, FSBEI HE "Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Skryabin".

E-mail: frf.zif@yandex.ru

**Khodov Vadim Ilyich**, farmer, graduate student of Tver State Agricultural Academy.

E-mail: 20vik@pokrov-farm.ru

**Yushkova Yulia Aleksandrovna**, Cand of Sc., Agriculture, the Head of Orel regional department of CC FSBI «Glavrybvod».

E-mail: yula-orel@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  
2019. № 1 (26)

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 25.03.2019. Печ. л. 20,25. Усл.печ.л. 18,83. Формат 60х84 1/8  
Тираж: 500 экз. Заказ № 2453

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.

Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44, (4932) 32-94-23.

Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru)