



**Редакционная коллегия:**

А.М. Баусов, главный редактор, доктор технических наук, профессор (Иваново);  
Д. А. Рябов, заместитель главного редактора, 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);  
Э. В. Зубенко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);  
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);  
А. В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);  
В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Г. Н. Корнев, доктор экономических наук, профессор (Иваново);  
Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);  
Д. К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Г. Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);  
Р. З. Нургазиев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);  
И. Я. Пигорев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Курск);  
В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);  
С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);  
В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);  
А. А. Соловьев, ответственный секретарь, доктор исторических наук, профессор (Иваново);  
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);  
А. Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново);  
В. Е. Торилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);  
В. Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);  
Е. А. Фирсова, доктор экономических наук, профессор (Тверь).

Журнал зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство ПИ № ФС77-49989 от 23 мая 2012 г.

Журнал включен 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 (перечень ВАК) по следующим научным направлениям:

**06.00.00 Сельскохозяйственные науки:**

06.01.00 Агрономия;

06.02.00 Ветеринария и Зоотехния.

**05.00.00 Технические науки:**

05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем;

**08.00.00 Экономические науки**

Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy

**Editorial Staff:**

A.M. Bausov, editor-in-Chief Prof., Dr. of Sc., Engineering (Ivanovo);  
D.A. Ryabov, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Deputy Editor-in-Chief) (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);  
E. V. Zubenko, Prof., Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);  
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. Kryjuchkova, 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);  
G.N. Nenaidenko, 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 № 2339

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

The journal is included in the list of peer-reviewed scientific publications, where basic scientific results of dissertations presented for a candidate and doctor degrees (the list of HAC) must be published in the following fields:

06.00.00 Agricultural sciences:

**06.00.00 Agricultural sciences:**

06.01.00 Agronomy;

06.02.00 Veterinary medicine and Zootechny.

**05.00.00 Technical sciences:**

05.20.00 Processes and cars of agroengineering systems;

**08.00.00 Economic sciences**



## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

<i>Козлова Л.М., Носкова Е.Н., Попов Ф.А., Иванов В.Л.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА.....	5
<i>Васильев А.С.</i> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ УДОБРЕНИЯ ОВСА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-СРЕДНЕПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ.....	11
<i>Башлакова О.Н., Будина Е.А.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	18
<i>Шокаева Д.Б.</i> ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ МАССЫ ПЛОДОВ У ЗЕМЛЯНИКИ.....	24

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<i>Костылев М.Н., Барышева М.С.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЧЕТАНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ.....	34
<i>Юрина Н.А., Юрин Д.А., Есауленко Н.Н.</i> ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КОРМЛЕНИЮ НОВОТЕЛЬНЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ.....	38
<i>Кравайнис Ю.Я., Кравайне Р.С., Коновалов А.В.</i> ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	44
<i>Кудачева Н.А., Прокопчук А.А.</i> ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ПАПИЛЛОМАТОЗА У СОБАК.....	49
<i>Беоглу А.П., Ярлыков Н.Г., Полторац А.А.</i> ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА РЫНКИ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	53
<i>Грязнова О.А.</i> БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ.....	59
<i>Йылдырым Е.А., Ильина Л.А.</i> ДИНАМИКА МИКРОБИОЦЕНОЗА В ПРОЦЕССЕ СИЛОСОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ T-RFLP И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ПЦР.....	65
<i>Кудрявцева О.В., Колганов А.Е., Некрасов Д.К., Федосова М.С.</i> ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ГРУППОВОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОВНЯ ПРИЗНАКОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ.....	72
<i>Буяров В.С., Мальцева М.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «МОНОСПОРИН» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА.....	81

### ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

<i>Муханов Н.В., Марченко С.А., Барабанов Д.В., Рябинин В.В., Абалихин А.М.</i> УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНОВОГО СЛОЯ В АКТИВНОЙ ЗОНЕ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ БУНКЕРНОГО ТИПА.....	88
<i>Терентьев В.В., Баусов А.М., Кувшинов В.В., Орешков Е.Л.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАГНИТНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	96
<i>Родимцев С.А., Гальянов И.В., Гавриченко А.И., Патрин Е.И.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЗВУКА УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР С ПОВЕРХНОСТЯМИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	103

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Митина Э.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР В МАРКЕТИНГЕ.....	111
<i>Глебов Р.В.</i> ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАТЕГОРИИ «ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ РЫНОК».....	122
<i>Дятлов Ю.Н.</i> ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	134
<i>Богачев А.И.</i> АГРОСТРАХОВАНИЕ – ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТОЙЧИВОГО НАРАЩИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ПОДОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	144

### ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<i>Колесникова А.И.</i> МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ.....	152
<i>Рефераты</i> .....	160
<i>Список авторов</i> .....	170



---

# CONTENTS

---

## AGRONOMY

<i>Kozlova L.M., Noskova E.N., Popov F.A., Ivanov V.L.</i> ECONOMICAL AND ENERGETIC SOIL CULTIVATION WAYS ESTIMATION AND USE OF BIO-PREPARATIONS IN CROP ROTATION'S CHAIN.....	5
<i>Vasilyev A.S.</i> OAT FERTILIZER CONDITIONS INFLUENCE ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE SOD MEDIUM-PODZOL SANDY LOAM SOIL OF UPPER VOLGA REGION.....	11
<i>Bashlakova O.N., Budina E.A.</i> INFLUENCE OF PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEED POTATO IN CONDITIONS OF KIROV REGION.....	18
<i>Shokaeva D. B.</i> SPECIFICS OF FRUIT MASS INHERITANCE IN STRAWBERRY.....	24

## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

<i>Kostylev M.N., Barysheva M.S.</i> EFFECTIVENESS EVALUATION OF ROMANOV BREED SHEEP GENEALOGICAL GROUPS COMBINATION.....	34
<i>Yurina N.A., Yurin D.A., Esaulenko N.N.</i> THE OPTIMAL APPROACH TO FEEDING OF CALVED HIGHLY PRODUCTIVE COWS .....	38
<i>Kravaynis Yu. Ya., Kravaine R. S., Konovalov A.V.</i> HOLSTEIN COWS SEXUAL BEHAVIOR IN DIFFERENT TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY.....	44
<i>Kudacheva N.A., Prokopchuk A. A.</i> HISTOLOGICAL VERIFICATION OF PAPILLOMATOSIS IN DOGS.....	49
<i>Beoglu A.P., Yarlykov N.G., Poltorak A.A.</i> VETERINARY-SANITARY CHARACTERISTICS OF CATTLE SLAUGHTER PRODUCTS SUPPLIED TO THE MARKETS OF YAROSLAVL REGION.....	53
<i>Gryaznova O. A.</i> BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF VEGETABLE ORIGIN IN CALVES FEEDING.....	59
<i>Yildyrym E. A., Ilyina L. A.</i> MICROBIOCENOSIS DYNAMICS IN ENSILAGE PROCESS BY USING METHODS OF T-RFLP AND QUANTITATIVE PCR.....	65
<i>Kudryavtseva O.V., Kolganov A.E., Nekrasov D.K., Fedosova M.S.</i> GENETIC CONDITIONALITY OF INDIVIDUAL AND GROUP PHENOTYPIC VARIABILITY OF MILK PRODUCTION CHARACTERISTICS IN YAROSLAVL BREED COWS.....	72
<i>Buyarov V. S., Maltseva M. A.</i> THE EFFICIENCY OF PROBIOTIC «MONOSPORIN» APPLICATION IN CALVES BREEDING UNDER THE DAIRY COMPLEX CONDITIONS.....	81

## ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

<i>Mukhanov N.V., Marchenko S.A., Barabanov D.V., Ryabinin V.V., Abalikhin A.M.</i> THE EQUATION OF GRAIN LAYER MOTION IN THE ACTIVE ZONE OF RECIRCULATING HOPPER TYPE DRYER.....	88
<i>Terentyev V. V., Bausov A. M., Kuvshinov V. V., Oreshkov E. L.</i> THE STUDY OF MAGNETIC LUBRICANTS PROPERTIES.....	96
<i>Rodimtsev S.A., Galyanov I.V., Gavrichenko A.I., Patrin E.I.</i> INVESTIGATION OF SOUND INTENSITY IN SHOCK INTERACTION OF SEEDS WITH SURFACES MADE FROM VARIOUS MATERIALS.....	103

## ECONOMIC SCIENCES

<i>Mitina E. A.</i> ECOLOGICAL VECTOR IN MARKETING.....	111
<i>Glebov R. V.</i> THE ECONOMIC CONTENT OF THE "FOOD MARKET" CATEGORY.....	122
<i>Dyatlov Yu.N.</i> ASSESSMENT AND PREDICTION OF CHANGES IN THE LEVEL AND STRUCTURE OF FOOD CONSUMPTION OF THE REGION'S POPULATION (ON THE EXAMPLE OF PSKOV REGION)....	134
<i>Bogachev A.I.</i> AGRICULTURAL INSURANCE – THE BASIS OF FOOD SECURITY AND SUSTAINABLE INCREASE IN PRODUCTION IN THE SUBSECTORS OF ANIMAL BREEDING.....	144

## HUMANITIES

<i>Kolesnikova A. I.</i> THE METHODS OF INFORMATION VISUALIZATION IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN NON-LINGUISTIC HIGH SCHOOLS.....	152
ABSTRACTS.....	160
LIST OF AUTHORS.....	170



УДК 631.51 : 631.86

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА****Козлова Л.М.,** ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров;**Носкова Е.Н.,** ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров;**Попов Ф.А.,** ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров;**Иванов В.Л.,** ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров

В 2011 году на опытном поле ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока был заложен трехфакторный опыт с различными способами основной и предпосевной обработки дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы и применением биопрепаратов в фазу куленина зерновых культур. Влияние изучаемых факторов рассматривали на урожайность зерновых культур, оценивали их экономическую и энергетическую эффективность. Урожайность горохоовсяной смеси достоверных различий по вариантам не имела. Отмечено достоверное снижение урожайности ячменя при использовании на основной обработке почвы агрегата КПА-2,2 – на 0,79 т/га по сравнению со вспашкой ПЛН-3-35 ( $HCP05=0,17$ ). Обработка овса препаратом на основе местного штамма *Streptomyces higrscopicus* A4 увеличивала урожайность на 0,44-0,47 т/га ( $HCP05C=0,32$ ) по сравнению с вариантами без внесения биопрепаратов и внесением Псевдобактерина-2. Лучшие экономические показатели при возделывании горохоовсяной смеси показал вариант плоскорезная обработка КПА-2,2 с обработкой комбинированным агрегатом АППН-2,1 и внесением препарата на основе штамма *S. higrscopicus* A4 (себестоимость 860 руб. за 1 тыс. к.ед., рентабельность 100 %); для ячменя – вспашка с культивацией КПС-4 с внесением Псевдобактерина-2 (себестоимость 2326 руб./т, рентабельность 115 %); для овса – плоскорезная обработка с культивацией КПС-4 (себестоимость 2053 руб./т, рентабельность 192 %). В среднем за 3 года наибольший энергетический коэффициент эффективности возделывания культур звена севооборота, равный 4,08, обеспечил вариант плоскорезная комбинированная обработка КПА-2,2 с предпосевной обработкой комбинированным агрегатом АППН-2,1 и внесением биопрепарата на основе штамма *S. higrscopicus* A4.

**Ключевые слова:** основная, предпосевная обработка почвы, биопрепарат, урожайность, экономическая, энергетическая эффективность, горохоовсяная смесь, ячмень, овес.

**Для цитирования:** Козлова Л.М., Носкова Е.Н., Попов Ф.А., Иванов В.Л. Экономическая и энергетическая оценка способов обработки почвы и применения биопрепаратов в звене севооборота // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 5-10.

**Введение.** В современном сельскохозяйственном производстве широкое распространение получили технологии, основанные на ресурсо- и энергосбережении. Переход к ресурсосберегающим технологиям в условиях интенсивного земледелия требует всестороннего обоснования перспективных приемов, способов и систем обработки почвы. Важным резервом повышения урожайности сельскохозяйственных культур

является наиболее полная реализация потенциальной продуктивности растений в условиях определенной почвенно-климатической зоны. При разработке и внедрении в производство приемов ресурсосберегающих систем земледелия важным является переход на дифференцируемые способы обработки почвы с применением элементов минимализации. Накопленный мировой опыт по выращиванию зерновых культур при

инимальной обработке почвы показывает, что урожаи могут быть ниже, одинаковы или даже превышать урожаи, получаемые при традиционной вспашке на 20-22 см [1-6].

Предыдущие исследования НИИСХ Северо-Востока показали, что при изучении различных видов основной обработки почвы наибольшая урожайность яровой пшеницы получена по вспашке на 14-16 см – 3,51 т/га, при плоскорезной обработке отмечено наибольшее снижение урожайности по сравнению с контролем [7]. Изучение способов предпосевной обработки показало, что применение комбинированного агрегата, который одновременно рыхлит почву, позволяет вносить минеральные удобрения, производить посев и послепосевное прикатывание, приводит к увеличению урожайности пшеницы на 0,29 т/га, овса – 0,21 т/га по сравнению с КПС – 4 [8].

Все более актуальной проблемой с каждым годом становится энергосбережение. Решению этой задачи в сельском хозяйстве может способствовать энергетическая оценка технологий производства продукции, позволяющая выбрать наиболее эффективные ресурсосберегающие технологии, отдельные технологические приемы [9]. Энергетическая оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур заключается в соотношении количества накопленной растительным сообществом энергии с антропогенными затратами и позволяет более объективно и точно проводить это через энергетические эквиваленты, затрачиваемые на производство единицы сельскохозяйственной продукции независимо от ценовой политики. Этот показатель не подменяет, а дополняет общепринятую экономическую оценку [10].

В последние годы в хозяйствах существенно снизились объемы применения минеральных удобрений, что негативно отразилось на величине и качестве получаемой продукции [11, 12]. Решить эту проблему помогает применение альтернативных источников питания растений – бактериальных удобрений на основе высокоэффективных штаммов микроорганизмов [13, 14].

Важное научное и практическое значение имеет разработка эффективных приемов биологизации для различных видов полевых севооборотов в сочетании с рациональными системами зяблевой обработки почвы и способами посева [15].

**Методика.** Исследования проводили в 2011-2016 гг. в шестипольном севообороте на опытном участке ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», г. Кирова. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели почвы:  $pH_{сол.}$  – 4,55; гидролитическая кислотность – 3,6; сумма поглощенных оснований – 14,3 мг.-экв.; содержание  $P_2O_5$  – 140-180 мг и  $K_2O$  – 150-200 мг на кг почвы (по Кирсанову), гумуса – 1,7 % (по Тюрину).

Исследования проводились в полевом севообороте с высоким насыщением зерновыми культурами: викоовсяная смесь на зеленый корм – озимая рожь – яровая пшеница – горохоовсяная смесь на зерносеяж – ячмень – овес. В 2014-2016 гг. на изучение взято звено севооборота «горохоовсяная смесь на зерносеяж – ячмень – овес». Опыт был заложен по следующей схеме: фактор А (основная обработка): вспашка ПЛН-3-35 на 20-22 см (контроль); комбинированная плоскорезная обработка КПА-2,2 на 14-16 см; фактор В (предпосевная обработка): культивация КПС-4 на 8-10 см (контроль); культивация КБМ-4,2 на 8-10 см; обработка комбинированным агрегатом АППН-2,1 на 6-8 см; фактор С (обработка биопрепаратами в фазу кущения): без препарата (контроль); препарат на основе штамма *S. hirsuticornis* А4 – 1 л/га; Псевдобактерин-2 – 1 л/га.

Почвообрабатывающий агрегат КПА-2,2 комбинированного типа выполняет одновременно плоскорезную обработку и дисковое лушение почвы. Для предпосевной обработки в качестве одного из вариантов используется комбинированный агрегат АППН-2,1, способный одновременно проводить обработку почвы, внесение удобрений и посев. Оба орудия разработаны в лаборатории механизации полеводства ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока». В остальных вариантах минеральные удобрения вносили с использованием МВУ-0,5, посев проводили сеялкой СН-16.

Препарат А4 изготовлен в лаборатории генетики ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока» на основе местного штамма *Streptomyces hirsuticornis*, изолированного из ризосферы овса сорта Аргамак. Способен снижать заболеваемость и гибель растений озимой ржи, клевера лугового, овса и яровой пшеницы от корневых

гнилей. Титр препарата 104 КОЕ/мл [16]. Препарат Псевдобактерин-2 – биологический фунгицид, д.в. бактерии рода *Pseudomonas aureofaciens*,  $3 \cdot 10^9$  живых клеток в 1 мл. Стимулирует рост и повышает продуктивность растений. Эффективен против целого ряда заболеваний зерновых и овощных культур.

Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов методом расщепленных делянок. Площадь делянок  $4 \cdot 8 = 32$  м<sup>2</sup>, учетная площадь 17,6 м<sup>2</sup>. Общее число делянок – 72. Удобрения вносятся под культуры севооборота в дозе N45P45K45. Учет урожая сплошной со всей делянки опыта, комбайном «Сампо 500». Энергетическую эффективность рассчитывали по «Методическому пособию по определению энергозатрат...», 1997 г., экономическую эффективность рассчитывали по «Методическим указаниям по расчету экономической эффективности...», 2008 г.

**Результаты.** Влияние изучаемых факторов рассматривали на урожайность горохоовсяной смеси, ячменя и овса, проводили оценку их экономической и энергетической эффективности.

Следует отметить, что общая степень засоренности опытного участка оценивалась как средняя, с количеством сорных растений 15-50 шт./м<sup>2</sup>. Количество малолетних сорных растений не зависело от изучаемых факторов, количество многолетних сорняков увеличивалось по плоскорезной обработке в 1,6-1,8 раза по сравнению со вспашкой. Преобладающими сорными растениями были виды пикульника *Galeopsis* L. При определении критерия ярусности все сорные растения относились к 1 ярусу, т.е. не превышали половины высоты культурных растений, поэтому существенного влияния засоренности на снижение урожайности культур отмечено не было.

Исследования показали, что культуры по-разному реагировали на изучаемые факторы. Средняя урожайность горохоовсяной смеси на зерносеяж по вспашке составила 11,0 т/га, по плоскорезной обработке 10,99 т/га (табл. 1). По предпосевным обработкам собрано в среднем 10,80, 11,30, 10,89 т/га. При внесении препаратов в фазу кушения отмечено увеличение урожайности только на уровне тенденции 0,32-0,73 т/га.

**Таблица 1 – Влияние способов основной, предпосевной обработки почвы и применения биопрепаратов на урожайность культур, т/га**

Основная обработка (А)	Предпосевная обработка (В)	Горохоовсяная смесь (сухое вещество)			Ячмень			Овес		
		Препараты (С)								
		Б/п*	А4	ПБ	Б/п*	А4	ПБ	Б/п*	А4	ПБ
Вспашка ПЛН- 3-35	КПС-4,0	10,56	11,23	11,67	4,09	3,87	4,24	3,38	3,90	3,72
	КБМ-4,2	12,09	9,61	11,53	3,93	3,87	4,01	3,40	3,76	3,39
	АППН-2,1	11,09	8,72	12,51	3,58	3,29	3,72	3,49	4,62	3,39
Плоскорезная обработка КПА-2,2	КПС-4,0	9,81	11,09	10,44	3,16	3,00	3,03	4,60	4,49	3,79
	КБМ-4,2	11,13	11,83	11,61	2,70	2,65	2,57	3,62	3,87	3,96
	АППН-2,1	9,20	13,32	10,49	3,49	3,44	3,43	3,57	4,01	3,57
Для горохоовсяной смеси: НСР <sub>05</sub> А= Fφ<F <sub>05</sub> , НСР <sub>05</sub> В= Fφ<F <sub>05</sub> , НСР <sub>05</sub> С= Fφ<F <sub>05</sub> Среднее А 11,00; 10,99; В 10,80; 11,30; 10,89; С 10,65; 10,97; 11,38 Для ячменя: частные различия НСР <sub>05</sub> =0,51 главные эффекты НСР <sub>05</sub> А= 0,17, НСР <sub>05</sub> В= Fφ<F <sub>05</sub> , НСР <sub>05</sub> С= Fφ<F <sub>05</sub> Среднее А 3,84; 3,05; В 3,56; 3,29; 3,49; С 3,49; 3,35; 3,50 Для овса: НСР <sub>05</sub> А= Fφ<F <sub>05</sub> , НСР <sub>05</sub> В= Fφ<F <sub>05</sub> , НСР <sub>05</sub> С= 0,32 Среднее А 3,67; 3,94; В 3,98; 3,67; 3,77; С 3,67; 4,11; 3,64										

\* - Б/п – без препаратов, А4 – биопрепарат на основе штамма *S. higrscopicus* А4, ПБ – биопрепарат Псевдобактерин-2

Ячмень в большей степени, чем другие культуры, отзывался на основную обработку почвы. Урожайность ячменя снизилась по плоскорезной обработке на 0,79 т/га по сравнению со вспашкой ( $НСР_{05A}=0,17$ ). В целом по вариантам существенное снижение по сравнению с контролем обеспечили все варианты с плоскорезной обработкой, кроме варианта с обработкой АППН-2,1 без внесения препаратов, а также вариант вспашка с обработкой АППН-2,1 с внесением А4, на 0,65-1,52 т/га ( $НСР_{05}=0,51$ ).

На увеличение урожайности овса сказалось применение препаратов. При применении препарата на основе штамма *S. hygrosopicus* А4 отмечено увеличение урожайности на 0,44-0,47 т/га ( $НСР_{05C}=0,32$ ) по сравнению с вариантами без внесения биопрепаратов и внесением Псевдобактерина-2. Наибольшую урожайность обеспечил вариант вспашка с обработкой агрегатом АППН-2,1 и внесением препарата А4 – 4,62 т/га, что на 1,24 т/га выше контроля.

Лучшие экономические показатели при возделывании горохоовсяной смеси показал вариант плоскорезная обработка КПА-2,2 с обработкой комбинированным агрегатом АППН-2,1 и внесением препарата А4: себестоимость продукции 860 руб. за 1 тыс. к.ед., уровень рентабельности 100 %. При анализе экономической эффективности возделывания ячменя можно выделить вариант вспашка КПС-4 с внесением Псевдобактерина-2: себестоимость продукции 2326 руб. за 1 т, уровень рентабельности 115 % (на контроле – 2342 руб./т, 113 %). При возде-

ливании овса себестоимость 1 т зерна на контрольном варианте составила 2814 руб. при общей рентабельности 113 %. Применение препарата на основе штамма *S. hygrosopicus* А4 по вспашке с обработкой АППН-2,1 или по плоскорезной обработке с культивацией КПС-4 снижает себестоимость до 2150-2170 руб./т, увеличивает общую рентабельность до 176-179 %. Лучшие экономические показатели обеспечил вариант плоскорезная обработка с культивацией КПС-4 при себестоимости 1 т зерна 2053 руб. и общей рентабельности 192 %.

Анализ энергетической эффективности изучаемых вариантов показал, что при возделывании горохоовсяной смеси на зерносеяж наибольший коэффициент энергетической эффективности получен в варианте плоскорезная обработка с обработкой АППН-2,1 и внесением препарата А4 – 6,31 (на контроле – 4,86). При возделывании ячменя можно отметить вариант вспашка с культивацией КПС-4 и внесением Псевдобактерина-2, коэффициент энергетической эффективности здесь равен 3,26 (на контроле – 3,25). При возделывании овса наибольший коэффициент энергетической эффективности получен в варианте плоскорезная обработка с культивацией КПС-4 – 3,62 (на контроле – 2,69). При внесении препарата на основе штамма *S. hygrosopicus* А4 по вспашке с обработкой АППН-2,1 коэффициент энергетической эффективности был равен 3,53, по плоскорезной обработке с культивацией КПС-4 – 3,45.

**Таблица 2 – Энергетическая эффективность изучаемых вариантов в среднем по звену «горохоовсяная смесь – ячмень – овес»**

Основная обработка	Предпосевная обработка	Энергетические затраты, ГДж/га			Коэффициент энергетической эффективности ( $K_{э}$ )		
		Б/п*	А4	ПБ	Б/п*	А4	ПБ
Вспашка ПЛН-3-35	КПС-4,0	20,86	21,54	21,4	3,60	3,66	3,76
	КБМ-4,2	20,76	21,16	21,29	3,76	3,41	3,61
	АППН-2,1	19,97	20,53	20,61	3,73	3,46	3,83
Плоскорезная обработка КПА-2,2	КПС-4,0	20,35	20,97	20,81	3,61	3,62	3,37
	КБМ-4,2	20,22	20,86	20,84	3,43	3,48	3,45
	АППН-2,1	19,56	20,39	20,21	3,48	4,08	3,56

\* - Б/п – без препаратов, А4 – биопрепарат на основе штамма *S. hygrosopicus* А4, ПБ – биопрепарат Псевдобактерин-2



Оценка энергетической эффективности изучаемых вариантов показала, что в среднем за 3 года исследований наименьшие затраты энергии на гектар были при использовании плоскорезной основной обработки почвы с посевным агрегатом АППН-2,1 – 19,56 ГДж/га, при вспашке ПЛН-3-35 и обработке АППН-2,1 – 19,97 ГДж/га. Наибольший коэффициент энергетической эффективности был на варианте КПА-2,2+АППН-2,1+биопрепарат А4 – 4,08. Вариант вспашка с обработкой АППН-2,1 и внесением Псевдобактерна-2 обеспечил коэффициент энергетической эффективности, равный 3,83.

**Выводы.** Все культуры по-разному отзывались на изучаемые факторы. Урожайность горохоовсяной смеси достоверных различий по вариантам не имела и варьировала в пределах 8,72-13,32 т/га. На урожайность ячменя существенное влияние оказал способ основной обработки почвы, использование традиционной вспашки на 20-22 см позволило увеличить урожайность на 0,79 т/га по сравнению с плоскорезной обработкой ( $НСР_{05A}=0,17$ ). При возделывании овса отмечены достоверные прибавки при применении препарата А4 – на 0,44 т/га выше, чем в контроле ( $НСР_{05C}=0,32$ ). Лучшие экономические показатели при возделывании горохоовсяной смеси показал вариант плоскорезная обработка КПА-2,2 с обработкой комбинированным агрегатом АППН-2,1 и внесением препарата на основе штамма *S. higrscopicus* А4 с себестоимостью 860 руб. за 1 тыс. к.ед., рентабельностью 100 %. При возделывании ячменя эти показатели были лучшими по вспашке с культивацией КПС-4 с внесением Псевдобактерина-2 (2326 руб./т, 115 %). Плоскорезная обработка с культивацией КПС-4 обеспечили себестоимость 2053 руб./т зерна овса, рентабельность 192 %. В среднем за 3 года наибольший энергетический коэффициент эффективности возделывания культур звена севооборота, равный 4,08, обеспечил вариант плоскорезная комбинированная обработка КПА-2,2 с предпосевной обработкой комбинированным агрегатом АППН-2,1 и внесением биопрепарата на основе штамма *S. higrscopicus* А4.

#### Список используемой литературы:

1. Косолапова А.И. Изменение показателей плодородия дерново-подзолистой почвы в за-

висимости от системы обработки почвы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 8. С. 80-83.

2. Орлов А.Н., Богомазов С.В., Манейлов В.В. Ресурсосберегающие системы зяблевой обработки почвы в современном земледелии // Нива Поволжья. 2007. № 2 (3). С. 17-20.

3. Сайко В. Актуальні проблеми землеробства: простих шляхів мінімалізації обробки ґрунту не буває // Техніка АПК. 2008. № 1. С. 8-14.

4. Танчик С.П. No-till і не тільки. Сучасні системи землеробства. К.: Юніверс Медіа, 2009.

5. Оюражій С.В. Зміна продуктивності сівозміни залежно від систем основної обробки ґрунту в Лісостепу України // Агробіологія: збірник наукових праць. Біла Церква, 2010. Вим. № 3 (74). С. 105-109.

6. Научно обоснованные подходы к выбору систем обработки почв в севооборотах для условий Евро-Северо-Востока РФ: метод. пособие / под ред. Л.М. Козловой. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2013.

7. Попов Ф.А. Влияние способов основной обработки клеверного пласта на урожайность яровой пшеницы и ячменя, показатели плодородия дерново-подзолистой почвы: дис. ... к. с.-х. наук. Саранск, 2013.

8. Носкова Е.Н. Влияние предпосевной обработки дерново-подзолистой почвы, препаратов Байкал ЭМ1 и Аквадон-Микро на урожайность яровой пшеницы и овса, некоторые показатели почвенного плодородия: дис. ... к. с.-х. наук. Саранск, 2013.

9. Бакиров Ф.Г. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки черноземов степной зоны Южного Урала: авторефер. дис. ... д-ра с.-х. наук. Оренбург, 2008.

10. Зеленский Н.А., Луганцев Е.П., Авдеенко А.П. Парозанимающие и сидеральные культуры на эродированных черноземах. Ростов н/Д: Издательский дом «Птица», 2005.

11. Фатыхов И.Ш. К вопросу об эффективности минеральных удобрений в Среднем Предуралье // Вестник Ижевской ТГСХА. 2014. № 3. С. 4-10.

12. Мамсиров Н.И., Благополучная О.А., Мамсиров Н.А. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании зерновых культур // Земледелие. 2014. № 5. С. 24-25.

13. Семенюк О.В. Бактериальные удобрения, урожай и качество зерна озимой пшеницы // Земледелие. 2014. № 6. С. 33-34.

14. Кузина Е.В. Эффективность использования минеральных удобрений и биопрепаратов на озимой пшенице в зависимости от систем основной обработки почвы // Пермский аграрный вестник. 2015. № 2(10). С. 8-3.

15. Ткачук О.А., Павликова Е.В. Сравнительная оценка энергетической эффективности агротехнических приемов в полевых севооборотах лесостепи среднего Поволжья // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1.

16. Широких И.Г., Баталова Г.А., Рябова О.В., Русакова И.И. Эффекты интродукции *Streptomyces higroscopicus* A4 в ризосферу в фитосферу голозерного овса // Зерновое хозяйство России. 2013. № 3(27). С. 52-56.

#### References

1. Kosolapova A.I. Изменение показателей плодородия дерново-подзолистой почвы в зависимости от системы обработки почвы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 8. Р. 80-83.

2. Orlov A.N., Bogomazov S.V., Maneilov V.V. Resursosberegayushchie sistemy zryablevoj obrabotki pochvy v sovremennom zemledelii // Niva Povolzhya. 2007. № 2 (3). Р. 17-20.

3. Sajko V. Aktualni problemi zemlerobstva: prostikh shlyakhiv minimalizatsii obrabotku gruntvu ne buvas // Tekhnika APK. 2008. №1. Р. 8-14.

4. Tanchik S.P. Notill i ne tilki. Suchasni sistemi zemlerobstva / K.: .: Yunivest Media. 2009.

5. Oyurazhiy S.V. Zmina produktivnosti sivozmini zalezno vid sistem osnovnogo obrabotku gruntu v Lisostepu Ukraini // Agrobiologiya. Zbirnik naukovikh prats. Bila Tserkva. 2010. Vim. №3 (74). Р. 105-109.

6. Nauchno obosnovannye podkhody k vyboru sistem obrabotki pochv v sevooborotakh dlya uslovij Evro-Severo-Vostoka RF: metod. posobie Kirov.: NIISKH Severo-Vostoka, 2013.

7. Popov F.A. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki klevnogo plasta na urozhainost yarovoi

pshenicy i yachmenya, pokazateli plodorodiya der-novo-podzolistoj pochvy: diss. ... k.. s.-kh. nauk. Saransk, 2013.

8. Noskova E.N. Vliyanie predposevnoj obrabotki dernovo-podzolistoj pochvy, preparatov Bajkal EM1 i Akvadon-Mikro na urozhainost yarovoj pshenicy i ovsa, nekotorye pokazateli poch-vennogo plodorodiya : diss. ... k. s.-kh. Nauk. Sa-ransk, 2013.

9. Bakirov F.G. Effektivnost resursosberegayushchikh sistem obrabotki chernozemov stepnoj zony YUzhnogo Urala: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk. Orenburg, 2008.

10. Zelenskiy N. A., Lugancev E. P., Avdeenko A. P. Parozanimayushchie i sideralnye kultury na erodirovannykh chernozemakh. FGOU VPO «Donskoj GAU». Rostov n/D: Izdatelskij dom «Ptica», 2005.

11. Fatykhov I.SH. K voprosu ob effektivnosti mineralnykh udobrenij v Srednem Predurale // Vestnik Izhevskoj TGSKHA. 2014. № 3. Р. 4-10.

12. Mamsirov N.I., Blagopoluchnaya O.A., Mamsirov N.A. Effektivnost primeneniya biopreparatov pri vozdeleyvanii zernovykh kultur // Zemledelie. 2014. № 5. Р. 24-25.

13. Semeniyuk O.V. Bakterialnye udobreniya, urozhaj i kachestvo zerna ozimoy pshenicy // Zemledelie. 2014. № 6. Р. 33-34.

14. Kuzina E.V. Effektivnost ispolzovaniya mineralnykh udobrenij i biopreparatov na ozimoy pshenice v zavisimosti ot sistem osnovnoj obrabotki pochvy // Permskiy agrarnyj vestnik. 2015. № 2(10). Р. 8-3.

15. Tkachuk O.A., Pavlikova E.V. Sravnitel'naya ocenka energeticheskoy effektivnosti agrotekhnicheskikh priemov v polevykh sevooborotakh lesostepi srednego Povolzhya // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2015. №1-1, Р. 1960.

16. Shirokikh I.G., Batalova G.A., Ryabova O.V., Rusakova I.I. Effekty introdukcii *Streptomyces higroscopicus* A4 v rizoferu v fitosferu golozernogo ovsa // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2013. № 3(27). Р. 52-56.



УДК 633.13:631.811 (470.331)

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ УДОБРЕНИЯ ОВСА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-СРЕДНЕПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

Васильев А.С., ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

В настоящее время в земледелии огромное внимание уделяется вопросам повышения экологической безопасности. Однако дать достоверную оценку биобезопасности любого агроприема является довольно затруднительным в силу различных факторов. В связи с этим наиболее точным методом биоиндикации является оценка критериев развития педоценоза, составные части которого находятся в непосредственном контакте с растениями в период всего их роста и развития. В двух полевых многофакторных опытах были исследованы вопросы особенностей формирования биологической активности дерново-среднеподзолистой супесчаной почвы Верхневолжья под влиянием различных доз минеральных удобрений, сроков их применения и высокотехнологичных регуляторов роста (препараты на основе гуминовых кислот Макс Супер-Гумат и Агрогумат Экстра, наносеребро АгБион-2, комплексное микроэлементное удобрение Аквадон-Микро, биопрепарат Азотифосфин). Выявлены динамические закономерности формирования отдельных показателей почвенной биоты, выраженные в изменении степени разложения льняного полотна и параметрических характеристик развития дождевых червей (люмбрицид). Установлено, что наиболее высокие показатели: степень разложения льняного полотна (84,4 – 87,5%), численность (29 – 33 шт./м<sup>2</sup>) и масса дождевых червей (21,99 – 26,51 г/м<sup>2</sup>) отмечались при внесении в опыте максимальной дозы азота (N<sub>90</sub>). Из высокотехнологичных препаратов максимальным влиянием на биосостояние педоценоза характеризовались гуминовое удобрение Агрогумат Экстра и биологическое Азотифосфин, которое может выступать в роли альтернативы минеральным тукам при возделывании овса по экологически безопасным технологиям. Наименьшее воздействие на биоту отмечено при применении наносеребра АгБион-2, что связано с его бактерицидными свойствами.

**Ключевые слова:** удобрения, регуляторы роста, разложение целлюлозы, дождевые черви, численность, масса.

**Для цитирования:** Васильев А.С. Влияние условий удобрения овса на биологическую активность дерново-среднеподзолистой супесчаной почвы Верхневолжья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 11-17.

**Введение.** Почвенная биота играет очень большую роль в жизни растений [1, с. 56-59]. По мнению Ф.Ю. Гельцер, в основе нормальной жизнедеятельности растений лежит их симбиотрофное существование с почвенными организмами [2, с. 12-14].

В настоящее время актуальна проблема возрастающей антропогенной нагрузки на педоценоз, которая создает реальную угрозу быстрой деформации всех параметров почвы и ухудше-

ния среды обитания живой материи. К наиболее сильным антропогенным раздражителям почвенной биоты относятся минеральные удобрения и пестициды [3, с. 66-71]. Указанный факт позволяет ориентироваться на уровень биологической активности почвы и использовать его как биоиндикатор для оценки экологической обстановки педоценоза при регулировании минерального питания растений, важность которого доказана многочисленными исследова-

ниями [4, с. 90-94; 5, с. 53-55; 6, с. 18-26].

В частности, огромная значимость азотного питания в жизни растений была тщательно изучена В.В. Церлинг (1990), по данным которой недостаток азота от посева до начала дифференциации зачаточного колоса вызывал преждевременное прекращение новообразования колосков в колосе [7, с. 72-84].

Действие минеральных удобрений на биологическую активность почвы не всегда однозначно. Так, исследованиями Д.Н. Прянишникова (1962), В.С. Гузева, А.В. Куракова, Т.Г. Мирчинка (1986), Ю.А. Овсянникова (2000) установлено, что длительное применение минеральных удобрений (10-50 лет) и однократное их использование в высоких дозах (до 1000 кг д.в./га) приводят к значительному снижению активности почвенной биоты и ухудшению эколого-биологической обстановки [3, с. 66-71; 6, с. 18-26; 8, с. 65-81].

Рядом других авторов приводятся данные о положительном влиянии минеральных удобрений, в частности азотных, на почвенную биоту. Так, в своей работе Е.Н. Мишустин отмечает необходимость интенсификации земледелия за счет применения удобрений как важного фактора биологического направления мобилизации плодородия почвы, выраженного в регулировании биологических процессов [9, с. 128-140]. Положительное влияние удобрений на активность почвенной биоты отмечено также в работе Т.В. Павленковой [10, с. 68-69]. Сходные данные получены и в исследованиях, выполненных в Чувашской ГСХА, где максимальная интенсивность разложения льняного полотна (70,7 %) была выявлена в варианте с известкованием и применением азотных удобрений в дозе 90 кг/га д.в. на фосфорно-калийном фоне [5, с. 53-55].

Таким образом, анализ литературы позволяет сделать вывод о возможности использования невысоких доз минеральных удобрений, в частности азотных до 90 кг д.в./га, в технологиях возделывания различных сельскохозяйственных культур без существенного ущерба для педоценоза.

Однако для высокоэффективной разработки экологически безопасных агротехнологий необходимо выявить и установить оптимальные сроки и дозы их внесения, сопоставляя их с уровнем развития биологической активности почвы с целью регулирования экологического

состояния педоценоза и получения качественной сельскохозяйственной продукции. Также необходим поиск альтернативных видов удобрений, которые, помимо благоприятного действия на агроценоз, являются абсолютно безопасными для почвенной биоты.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы – исследовать особенности формирования отдельных показателей биологической активности почвы в агроценозе овса в зависимости от фона минерального питания, срока и вида подкормки.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить параметрические характеристики люмбрицид в посевах овса при изменении условий минерального питания;
- исследовать активность целлюлолитиков под влиянием различных условий удобрения.

**Условия, материалы и методы.** Комплексные исследования были проведены в 2010-2012 гг. в двух полевых трехфакторных опытах на опытном поле Тверской ГСХА на окультуренной дерново-среднеподзолистой остаточной карбонатной глееватой почве на морене, супесчаной по гранулометрическому составу. До закладки опытов в почве содержалось: гумуса 1,65-2,14 % (по Тюрину) [11],  $P_2O_5$  – 213-439 мг/кг и  $K_2O$  – 117-134 мг/кг (по Кирсанову) [12],  $N_{л.г.}$  – 53,5-78,8 мг/кг (по Корнфилду) [13],  $pH_{сол}$  – 6,95-7,27 [14].

В опыте № 1 изучали факторы: А – фон минерального питания: 1) без удобрения, 2)  $P_{45}K_{90}$ ; В – сроки подкормки: 1 – по всходам – 12-я микрофаза по коду ВВСН; 2 – в фазу кущения – 21 – 23 микрофазы по коду ВВСН; С – вид подкормки: 1) без удобрений, 2)  $N_{30}$ , 3)  $N_{45}$ , 4)  $N_{60}$ , 5)  $N_{90}$ , 6) Макс Супер-Гумат (МСГ), 1%-ный раствор, 7)  $N_{45}$  + Макс Супер-Гумат (МСГ), 1%-ный раствор, 8)  $N_{45}$  + наноматериал – AgБион-2 (НМ), 0,1%-ный раствор.

В опыте № 2 изучали факторы: А – фон минерального питания: 1-без удобрения; 2 –  $N_{45}$  по всходам – 12 микрофаза по коду ВВСН; В – срок некорневой подкормки: 1 – в фазу кущения – 23 микрофаза по коду ВВСН; 2 – в фазу выхода в трубку – 33 микрофаза по коду ВВСН; С – препарат для некорневой подкормки: 1 – контроль, без подкормки (БП); 2 – Аквадон-Микро, (АМ), 1 %-ный раствор; 3 – Макс Супер-Гумат, (МСГ),

1 %-ный раствор; 4 – Наноматериал – AgБион-2 (НМ), 0,1 %-ный раствор; 5 – Азотофосфин, (АФ), 0,2 л Биоазота + 0,2 л Биофосфора на 1 га; 6 – Агрогумат Экстра, (АЭ), 0,5 %-ный раствор; 7 – Агрогумат Экстра, (АЭ), 1 %-ный раствор; 8 – Агрогумат Экстра, (АЭ), 2 %-ный раствор. Азотные удобрения вносились в виде аммиачной селитры путем корневой подкормки, рострегулирующие вещества путем некорневой подкормки. Площадь делянки 3-го порядка – 45,2 м<sup>2</sup>, 2-го – 226 м<sup>2</sup>, 3-го – 452 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная. Размещение вариантов – расщепленными делянками в рендомизированных блоках.

Объект исследований – сорт овса Кречет (ФГБНУ Зональный НИИСХ Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого, ФГБНУ Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого).

Уровень агротехнологий (согласно «Федеральному регистру», 1999) возделывания овса соответствовал нормальным и интенсивным. Предшественником овса в опытных посевах была яровая пшеница. Норма высева 6 млн. всхожих семян на га. Уход за растениями состоял из опрыскивания гербицидом Гранстар (15 г/га + ПАВ «Тренд-90» 300 мл/га) и подкормки удобрениями согласно схеме опыта.

Погодные условия в годы исследований за период посев-уборка характеризовались следующими показателями: в 2010 г. сумма осадков составила 125 мм (57,6 % нормы), сумма эффективных температур 1773° (128,2 % нормы); в 2011 г. – 250 мм (107,7 % нормы) и 1713° (116,3 % нормы) и в 2012 г. – 328 мм (133,3 % нормы) и 1689° (106,2 % нормы) соответственно. Гидротермический коэффициент (ГТК) по Селянинову существенно колебался по годам и составил: в 2010 г. – 0,70 (44,6 % нормы), 2011 г. – 1,46 (93,0 % нормы), 2012 г. – 1,94 (125,2 % нормы).

В опытах были выполнены все запланированные наблюдения и определения по существующим методикам. Определяли активность целлюлозоразлагающей микрофлоры по степени разложения льняного полотна (Васильев И.П. и др., 2004); учет численности и массы дождевых червей в пахотном слое почвы (Чекановская О.В., 1960); статистическую обработку данных наблюдений и учетов – методом дисперсионного анализа трехфакторного опыта (Доспехов Б.А., 1985).

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследований было выявлено разное влияние удобрений и препаратов некорневой подкормки на динамику формирования биологических особенностей педоценоза (табл. 1). Фосфорные и калийные удобрения, внесенные в виде фона, увеличивали рост активности целлюлолитиков на 2,0 – 2,4 %. Слабое влияние оказали также сроки внесения азота и других препаратов по вегетирующим растениям. Более существенную роль в повышении биологической активности почвы играют дозы азота. Так, наиболее высокая активность целлюлолитиков отмечена при внесении азота в дозе N<sub>90</sub>. Степень разложения льняного полотна при этом увеличилась в сравнении с контролем на 1 фоне на 8,5 – 8,6, на 2 фоне на 9,3 – 9,7 %. Совместное применение N<sub>45</sub> с Макс Супер- Гуматом по эффективности было на уровне N<sub>90</sub>, где превышение контроля составило на 1 фоне 9,2 – 9,3, на 2-ом 10,1 – 10,5 %.

Улучшение жизнедеятельности целлюлозо-разлагающих микроорганизмов в указанных вариантах вызвано ростом жизненности растений и усилением мощности их развития за счет оптимизации минерального питания, а при использовании Макс Супер-Гумата еще и за счет биостимулирующих свойств препарата.

Формирование почвы, ее физических и химических свойств во многом зависит от жизнедеятельности почвенных животных. Некоторыми авторами отмечается, что на каждом квадратном метре почвы можно встретить до 1000 и более разных видов почвенных обитателей [2, с. 12-14; 9, с. 128-140]. Их значимость огромна: переработка растительных остатков, создание системы ходов и скважин, по которым к корням проникает воздух и вода, прочной структуры, способной противостоять разрушениям, вынос наверх частиц из нижних слоев. Такая высокая значимость педобионтов требует их изучения при анализе эффективности любых агроприемов, тем более связанных с использованием минеральных удобрений и новых ростостимуляторов. Наиболее доступным для анализа является исследование динамических особенностей дождевых червей (люмбрицид), которые непосредственно участвуют в процессе почвообразования и оструктуривания пахотного горизонта.

**Таблица 1 – Биологические свойства почвы в зависимости от условий минерального питания овса, в среднем за 3 года**

Вариант подкормки (фактор С)	Срок подкормки (фактор В)	Фон минерального питания (фактор А)					
		Р <sub>0</sub> К <sub>0</sub>			Р <sub>45</sub> К <sub>90</sub>		
		разложе- ние льня- ного по- лотна (к уборке), %	люмбрициды в среднем за вегета- цию		разложе- ние льня- ного по- лотна (к уборке), %	люмбрициды в среднем за вегета- цию	
			числен- ность, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>		числен- ность, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>
К	Всходы	75,9	23	17,75	77,7	25	19,40
N <sub>30</sub>		78,2	24	19,34	79,9	27	21,01
N <sub>45</sub>		80,3	27	21,26	81,8	29	22,30
N <sub>60</sub>		82,3	29	22,22	84,6	31	24,05
N <sub>90</sub>		84,4	31	24,17	87,4	33	26,51
МСГ		80,0	26	20,67	83,5	29	22,53
N <sub>45</sub> + МСГ		85,1	30	22,72	88,2	32	25,03
N <sub>45</sub> + НМ		80,0	24	19,05	82,0	26	20,59
Средняя		80,8	27	20,90	83,1	29	22,68
К	Кущение	75,5	23	17,65	77,4	24	18,97
N <sub>30</sub>		78,1	25	19,40	79,5	27	21,05
N <sub>45</sub>		79,7	26	20,05	82,1	29	22,07
N <sub>60</sub>		81,8	28	21,23	84,4	30	22,72
N <sub>90</sub>		84,1	29	21,99	86,7	31	23,99
МСГ		81,3	26	20,09	83,8	28	21,56
N <sub>45</sub> + МСГ		84,8	30	22,59	87,5	31	24,42
N <sub>45</sub> + НМ		78,3	24	19,21	81,1	26	20,86
Средняя		80,5	26	20,28	82,8	28	21,96
В среднем		80,6	27	20,59	83,0	29	22,32
НСР <sub>05</sub> (разложение льняного полотна): частных различий – 1,5, для А – 1,9, В – 0,9, С – 1,4, АВ – 1,2, ВС – 1,3, АС – 1,5, АВС – 1,6; НСР <sub>05</sub> (численность люмбрицид): частных различий – 1,0, для А – 1,1, В – 0,7, С – 1,2, АВ – 0,9, ВС – 1,0, АС – 1,1, АВС – 1,0; НСР <sub>05</sub> (масса люмбрицид): частных различий – 0,98, для А – 1,13, В – 0,56, С – 1,24, АВ – 1,04, ВС – 1,20, АС – 1,23; АВС – 1,30.							

В ходе изучения численности и массы люмбрицид было выявлено (табл. 1), что она зависит в большей степени от агрометеорологических условий года, затем от доз азота и в меньшей – от фосфорно-калийного фона и сроков подкормок. Так, количество дождевых червей варьировало в следующих диапазонах: в 2010 г. от 13 до 18; в 2011 г. от 28 до 45; в 2012 г. от 28 до 36 шт./м<sup>2</sup>.

Наименее благоприятными для развития люмбрицид были погодные условия 2010 г., когда вторая половина вегетации растений проходила в условиях аномальной жары. Фосфорно-калийный фон способствовал увеличению обилия дождевых червей на 1 – 3 шт./м<sup>2</sup>. Колебания по срокам подкормки были несущественными и находились в пределах ошибки наблюдений.

**Таблица 2 – Влияние разных видов некорневых подкормок на активность почвенной биоты, в среднем за 3 года**

Вариант некорневой подкормки (фактор С)	Срок подкормки (фактор В)	Фон минерального питания (фактор А)					
		без удобрений			N <sub>45</sub> по всходам		
		разложение льняного полотна (к уборке), %	Люмбрициды в среднем за вегетацию		разложение льняного полотна (к уборке), %	люмбрициды в среднем за вегетацию	
численность, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>		численность, шт./м <sup>2</sup>	масса, г/м <sup>2</sup>			
К	Кущение	72,3	22	16,54	73,6	25	18,04
АМ		75,9	24	17,81	79,2	27	19,01
МСГ		78,0	25	18,43	81,7	28	19,62
НМ		75,1	23	17,38	78,0	25	18,58
АФ		80,0	26	18,64	83,3	28	20,02
АЭ (0,5%)		80,6	28	19,03	83,7	32	20,68
АЭ (1,0%)		83,3	31	20,30	87,1	34	21,84
АЭ (2,0%)		86,6	32	21,10	91,6	35	22,07
Средняя		79,0	26	18,65	82,3	29	19,98
К	Выход в трубку	71,9	23	16,92	73,1	25	18,13
АМ		75,8	25	18,03	78,9	26	18,65
МСГ		77,6	25	17,66	81,2	27	19,19
НМ		75,0	23	17,33	77,5	25	18,89
АФ		80,7	25	18,19	83,6	28	19,64
АЭ (0,5%)		80,9	29	19,69	83,4	31	20,92
АЭ (1,0%)		83,9	31	20,12	86,4	33	21,58
АЭ (2,0%)		86,9	31	20,15	90,6	34	22,43
Средняя		79,1	27	18,51	81,8	29	19,93
В среднем		79,0	26	18,58	82,1	29	19,96

НСР<sub>05</sub> (разложение льняного полотна): частных различий – 1,5, для А – 2,0, В – 0,5, С – 1,6, АВ – 1,4, ВС – 1,4, АС – 1,6, АВС – 1,7; НСР<sub>05</sub> (численность люмбрицид): частных различий – 1,0, для А – 0,8, В – 0,4, С – 1,3, АВ – 1,0, ВС – 0,8, АС – 1,0, АВС – 1,0; НСР<sub>05</sub> (масса люмбрицид): частных различий – 0,64, для А – 0,90, В – 0,25, С – 0,46, АВ – 0,93, ВС – 0,77, АС – 1,04; АВС – 1,12.



Численность педобионтов повышалась от усиления азотного питания на 1-8, от использования Макс Супер-Гумата на 2-4, а в варианте  $N_{45}$  + МСГ на 7 шт./м<sup>2</sup>. Опрыскивание посевов наносеребром нивелирует эффект от минеральных удобрений, но тем не менее не снижает число люмбрицид ниже контрольных значений.

Анализ массы дождевых червей также подтверждает ее зависимость от изучаемых в опыте факторов. Фосфорно-калийный фон повышает ее на 1,68-1,78 г/м<sup>2</sup>. Варьирование по срокам подкормки было несущественным. Наибольшее влияние на массу люмбрицид оказали варианты подкормки. Так, рост доз азота увеличил ее на 1,59-7,11 г/м<sup>2</sup>, применение Макс Супер-Гумата в чистом виде на 2,44 – 3,13, совместно с  $N_{45}$  на 4,94-5,63 г/м<sup>2</sup>.

В опыте 2, где изучалось влияние различных препаратов при внесении их по вегетирующим растениям в два срока (фазы кущение и выхода в трубку) в виде некорневых подкормок, выявлено существенное положительное влияние их на биологическую активность почвы (табл. 2).

Более интенсивное разложение льняного полотна, рост численности и массы люмбрицид были вызваны некорневой подкормкой гуминовым удобрением Агрогумат Экстра с концентрацией раствора 1 и 2 %. Это объясняется, по-видимому, более слабой растворимостью удобрения. Находящиеся в суспензии частички гумуса больше попадали на поверхность почвы, что улучшало жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, в том числе люмбрицид и целлюлозоразлагающих бактерий.

Наносеребро в меньшей степени, чем другие виды удобрений, повышало биологическую активность почвы. Тем не менее, влияние его было положительным. Этому способствовало создание лучших условий для существования почвенных обитателей в связи с накоплением большего количества органической массы в почве.

**Выводы.** Таким образом, улучшение азотного питания растений в большей мере, чем другие изучаемые приемы, повышало активность

целлюлолитиков, численность и массу люмбрицид. Более высокие показатели: степень разложения льняного полотна (84,4-87,5 %), численность (29-33 шт./м<sup>2</sup>) и масса дождевых червей (21,99-26,51 г/м<sup>2</sup>) отмечались при внесении максимальной в опыте дозы азота ( $N_{90}$ ).

Гуминовое удобрение Макс Супер-Гумат оказывало положительное влияние на биологические процессы в почве и может выступать в роли альтернативы минеральным тукам при возделывании овса по экологически безопасным технологиям. Наносеребро в силу своих бактерицидных свойств практически не влияло на почвенную биоту.

Все виды удобрений, применяемые в опыте 2 для некорневых подкормок, улучшали состояние почвенной биоты. Более интенсивное разложение льняного полотна, рост численности и массы люмбрицид происходили при применении для некорневой подкормки гуминового удобрения Агрогумат Экстра и бактериального удобрения Азотофосфин.

Установленные закономерности формирования показателей почвенной биоты необходимы для разработки экологизированных агротехнологий возделывания полевых культур, основанных на оптимизированном минеральном питании и частичной замены традиционных минеральных удобрений высокотехнологичными регуляторами роста.

#### Список используемой литературы:

1. Костычев П.А. Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства. М.: Изд-во с.-х. литературы, 1949.
2. Гельцер Ф.Ю. Симбиоз с микроорганизмами – основа жизни растений. М.: Изд. ТСХА, 1990.
3. Овсянников Ю.А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2000.
4. Кореньков Д.А. Продуктивное использование минеральных удобрений. М.: Агропромиздат, 1985.



5. Кириллов Н.А. Агрохимическая и экологическая оценка использования извести и минеральных удобрений на дерново-подзолистых почвах // Аграрный вестник Урала. 2009. № 9. С. 53-55.
6. Прянишников Д.Н. Об удобрении полей и севооборотов. М., 1962.
7. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1990.
8. Гузев В.С. Минеральные удобрения и микробный токсикоз почв // Экологическая роль микробных метаболитов: сб. науч. тр. М.: Изд-во МГУ, 1986. С. 65–81.
9. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. М.: Наука, 1972.
10. Павленкова Т.В. Изменение количества нитратного, аммиачного азота, биологической активности почвы при использовании удобрений // Аграрный вестник Урала. 2008. № 3. С. 68-69.
11. ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества.
12. ГОСТ 26207-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
13. Методические указания по определению щелочногидролизуемого азота в почве по методу Корнфилда. М.: ЦИНАО, 1985.
14. ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО.
- osnova jizni rasteniy. M.: Izd. TSHA, 1990.
3. Ovsyannikov YU.A. Teoreticheskie osnovy ekologo-biosfernogo zemledeliya. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2000.
4. Korenkov D.A. Produktivnoe ispolzovanie mineralnyh udobreniy. M.: Agropromizdat, 1985.
5. Kirillov N.A. Agrohimicheskaya i ekologicheskaya otsenka ispolzovaniya izvesti i mineralnyh udobreniy na dernovo-podzolistyih pochvah // Agrarniy vestnik Urala. 2009. № 9. S. 53-55.
6. Pryanishnikov D.N. Ob udobrenii poley i sevooborotov. M., 1962.
7. Tserling V.V. Diagnostika pitaniya selskohozyaystvennyh kultur. M.: Agropromizdat, 1990.
8. Guzev V.S. Mineralnyie udobreniya i mikrobnyiy toksikoz pochv // Ekologicheskaya rol mikrobnyih metabolitov: Sb. nauch. tr.. M.: Izd-vo MGU, 1986. S. 65-81.
9. Mishustin E.N. Mikroorganizmy i produktivnost zemledeliya. M.: Nauka, 1972.
10. Pavlenkova T.V. Izmenenie kolichestva nitratnogo, ammiachnogo azota, biologicheskoy aktivnosti pochvy pri ispolzovanii udobreniy // Agrarniy vestnik Urala. 2008. № 3. S. 68-69.
11. GOST 26213-91 Pochvyi. Metodyi opredeleniya organicheskogo veschestva.
12. GOST 26207-91 Pochvy. Opreделение podvizhnyih soedineniy fosfora i kaliya po metodu Kirsanova v modifikatsii TSINAO.
13. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu schelochnogidrolizuemogo azota v pochve po metodu Kornfilda. M.: TSINAO, 1985.
14. GOST 26483-85 Pochvyi. Prigotovlenie solevoy vyityazhki i opredelenie ee rN po metodu TSINAO.
- References:**
1. Kostyichev P.A. Pochvyi chernozemnoy oblasti Rossii, ih proishojdenie, sostav i svoystva. M.: Izd-vo s.-h. literaturyi, 1949.
2. Geltser F.YU. Simbioz s mikroorganizmami

УДК 635.21: 631.53: 470.472

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Башлакова О.Н., ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров;

Будина Е.А., ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров

На экспериментальном поле ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2012-2014 гг. проведена оценка эффективности препарата Престиж, КС (имidakлоприд, 140 г/л + пенцикурон, 150 г/л) и Планриз, Ж (на основе живых клеток культуры *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33). Объект исследования – сорта картофеля разных групп спелости: Каменский (Уральский НИИСХ) – раннеспелый, Глория (Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока) – среднеранний, Чайка (Фаленская селекционная станция НИИСХ Северо-Востока) – средне-спелый. Полевые опыты закладывали по схеме рендомизированного блока, делянки двухрядковые. Общая площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Цель наших исследований – на основе экспериментальных данных обосновать влияние применения комплекса агроприемов на урожай, количественный выход и качество оригинального семенного картофеля в условиях Волго-Вятского региона. В результате исследований установлено, что предпосадочная обработка клубней оказала положительное влияние на величину урожая и семенную товарность. Предпосадочная обработка клубней инсектофунгицидом Престиж существенно увеличивает урожайность (27-50%), выход клубней стандартной семенной фракции (19-42%) по всем сортам, сдерживает развитие болезней и позволяет сократить количество фунгицидных обработок в течение вегетации или исключить их проведение. В варианте с применением препарата Престиж показатели экономической эффективности наибольшие. Рентабельность производства составила по сортам от 84 до 110%. Наиболее эффективным в условиях Кировской области приемами оздоровления клубней картофеля является предпосадочная обработка семенного картофеля инсектофунгицидом Престиж. Количество клубней с наличием легких форм вирусов, в среднем за три года, уменьшилось по сравнению с контролем у сорта Глория более чем в 30 раз, у сорта Чайка в 26 раз, у сорта Каменский в 3,4 раза.

**Ключевые слова:** картофель, урожайность, семенная продуктивность, химический и биологический препараты, супер-суперэлита, вирусные и грибные болезни.

**Для цитирования:** Башлакова О.Н., Будина Е.А., Влияние препаратов на урожайность и качество семенного картофеля в условиях Кировской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 18-23.

**Введение.** На сегодняшний день все большее значение приобретает непосредственная защита клубней картофеля перед посадкой, что позволяет отложить первую фунгицидную обработку во время вегетации или исключить ее проведение в неблагоприятных для опрыскивания условиях [1, с.153; 8, с.352].

**Цель и задачи исследований.** Целью наших исследований было получение сведений об эф-

фективности действия химического и биологического препаратов на рост, развитие и фитосанитарное состояние растений, урожайность и качество семенного картофеля разных групп спелости. Также было необходимо установить степень влияния на поражаемость растений и клубней картофеля грибными и вирусными патогенами.

**Материал и методы исследований.** Полевой эксперимент проводили в 2012-2014 гг. в

ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока». Почва опытного участка дерново-подзолистая, наиболее распространена в Кировской области и пригодна для выращивания картофеля. Предшественник – яровой ячмень. Исходный материал – семенной картофель класса супер-суперэлиты. Норма посадки 45-50 тыс. шт на гектар.

Схема опыта включала четыре варианта:

- 1 - контроль без обработки;
- 2 - предпосадочная обработка клубней биофунгицидом Планриз (1 л/т);
- 3 - предпосадочная обработка клубней инсектофунгицидным протравителем Престиж (1 л/т);
- 4 - предпосадочная обработка клубней баковой смесью Планриз (0,7 л/т) + Престиж (0,7 л/га) и однократная обработка растений по вегетации Планризом (1 л/т).

Планриз, Ж - биологический фунгицид на основе активного штамма сапрофитных бактерий *Pseudomonas fluorescens*. Предназначен для защиты растений от комплекса грибных (макроспориоз, альтернариоз, фитофтороз, парша) и бактериальных (черная ножка) болезней. Кроме фунгицидной активности препарат усиливает способность растений удерживать воду и выдерживать перепады температур. Применяется для обработки семян и растений (по данным ФГБУ «Россельхозцентр»).

Престиж, КС(Байер КропСайенс АГ) - действующее вещество имидаклоприд (140 г/л) и пенцикурон (150 г/л). Инсектофунгицидный протравитель системного действия для обработки клубней картофеля против грызущих и сосущих вредителей, а также ризоктониоза и парши обыкновенной. Период защитного действия: проволочник, ризоктониоз и парша — весь вегетационный период; колорадский жук - 37 суток; тля - 39 суток после всходов (по данным производителя).

Расход рабочего раствора – 10 л/т при обработке клубней картофеля в день посадки. При поверхностной обработке вегетирующих растений расход рабочего раствора составлял 300 л/га.

В технологии возделывания картофеля осенью проводили зяблевую вспашку. Весной культивацию в два следа, под вторую культивацию внесение сложного азотно-фосфорно-калийного удобрения (N-15 %, P-15 %, K-15 %) проводили разбрасывателем из расчета 400 кг/га хлористого калия (K-60 %) из расчета 120 кг/га. После этого проводили посадку кло-

новой сажалкой по схеме 70x35 в предварительно сформированные гребни. После посадки с интервалом 7 дней - междурядные обработки до смыкания ботвы.

Фенологически наблюдения, биометрические измерения, учет урожая, биохимические показатели клубней проводили согласно методике ВНИИКХ [2, с.1].

При учете накопления биологического урожая изучали: высоту растений, количество стеблей на одно растение, массу ботвы. Площадь листовой поверхности методом высечек определяли по формулам, предложенным А.А. Ничипоровичем [3, с. 45]. Учет урожая проводили взвешиванием клубней на каждой делянке с разделением их на 3 фракции: мелкая (до 28-30 мм в поперечном диаметре), средняя (28-55 и 30-60 мм), крупная (свыше 55-60 мм).

В клубнях уборочной пробы определялись: содержание сухого вещества; содержание крахмала по удельной массе; содержание витамина С по методу Мурри; содержание белка по методу Кьельдаля, ГОСТ 13496.4-93.

Степень развития болезней определялась по методике ВНИИКХ [4, с.28]. Лабораторное тестирование на наличие вирусов проводили по методике ВНИИКХ [5, с.14]. Послеуборочный клубневой анализ по ГОСТ Р 55329 - 2012 «Картофель семенной. Приемка и методы анализа». Семенной материал оценивали по ГОСТ Р 53136-2008 «Картофель семенной. Технические условия». Статистический анализ экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа [7, с.261]. Экономическую эффективность изучаемых агроприемов рассчитывали по методике ВНИИКХ [2, с.221].

**Результаты исследований.** Метеорологические условия в годы исследований характеризовались контрастностью как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности: гидротермический коэффициент в различные периоды вегетации растений варьировал от 0,35 (недостаточное увлажнение) до 3,5 (избыточное увлажнение).

Формирование клубней картофеля тесно связано с ростом и развитием всего растения. Наиболее благоприятным для получения высоких урожаев является такой тип динамики роста листовой поверхности, когда по возможности

быстро ее площадь достигает размеров примерно 0,98-1,22 м<sup>2</sup>/куст, а затем долго (в зависимости от продолжительности вегетации) сохраняется в активном состоянии на этом уровне и значительно уменьшается или полностью отмирает, отдавая пластические вещества на формирование клубней [6, с.43]. В наших исследованиях установлено, что применение пре-

паратов оказывало влияние на формирование надземной массы. Площадь листьев в вариантах составила от 0,52 до 1,36 м<sup>2</sup>/куст. В контрольных вариантах наблюдалась тенденция к снижению данных показателей. По результатам трех лет испытаний было установлено, что во все годы урожайность сортов была выше в вариантах с применением препаратов (табл.1).

**Таблица 1 – Урожайность и семенная продуктивность супер-суперэлитного картофеля (в среднем за 2012-2014 гг.)**

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га	Выход семенных клубней, тыс. шт/га	± к контролю	Коэффициент размножения	± к контролю
<b>сорт Каменский</b>						
1	20,9	-	129	-	3,3	-
2	24,9	+4,0	154	+25	3,9	+0,6
3	31,4	+10,5	207	+78	4,9	+1,6
4	26,9	+6,0	196	+67	4,7	+1,4
НСР <sub>05</sub>	2,2		22		0,7	
(А)	3,3		28		1,1	
НСР <sub>05</sub>	7,1		37		1,5	
(В)						
НСР <sub>05</sub>						
(AB)						
<b>сорт Глория</b>						
1	26,6	-	135	-	3,4	-
2	28,9	+2,3	165	+30	4,4	+1,0
3	33,9	+7,3	192	+57	4,7	+1,3
4	31,4	+4,8	183	+38	4,5	+1,1
НСР <sub>05</sub>	3,2		19		0,7	
(А)	3,8		20		0,5	
НСР <sub>05</sub>	4,1		22		1,2	
(В)						
НСР <sub>05</sub>						
(AB)						
<b>сорт Чайка</b>						
1	30,2	-	129	-	3,2	-
2	33,4	+3,2	169	+40	4,2	+1,0
3	40,1	+9,9	176	+47	4,3	+1,0
4	34,8	+4,6	155	+26	4,0	+0,8
НСР <sub>05</sub>	2,6		31		0,9	
(А)	3,4		30		0,6	
НСР <sub>05</sub>	4,0		50		1,5	
(В)						
НСР <sub>05</sub>						
(AB)						

Примечание: 1–контроль без обработки; 2 – обработка клубней препаратом Планриз; 3- обработка клубней препаратом Престиж; 4 - совместная обработка клубней препаратами Планриз, Престиж и по вегетации препаратом Планриз.

Наибольшие показатели урожайности были отмечены у сорта Чайка. Это можно объяснить его сортовыми особенностями. Сорт отличается более интенсивными длительным клубнеобразованием, высокой продуктивностью. Однако наибольшую прибавку урожая относительно контроля получили на сорте Каменский – от 19-50 % по вариантам. Сорт обладает способностью ранней отдачи урожая, соответственно можно сделать вывод, что он активнее реагирует на проводимую предпосадочную обработку.

На семеноводческих посадках картофеля важный критерий оценки урожая – количество клубней семенной фракции, собранных с единицы площади. Для получения высокого выхода семенного материала необходимо сформировать такой урожай, чтобы в его структуре было наибольшее количество семенной стандартной фракции клубней. В опыте прослеживается четкая тенденция повышения урожая и коэффициента размножения картофеля на вариантах с приме-

нением обработки клубней перед посадкой за счет увеличения количественного выхода семенной и снижения мелкой фракции. Так, на сорте Каменский коэффициент размножения возрос с 3,3 в контроле до 3,9-4,9 на изучаемых вариантах опыта. Анализ полученных данных по семенной продуктивности на различных сортах картофеля показал, что максимальные показатели наблюдались в варианте с предпосадочной обработкой клубней препаратом Престиж.

Не менее эффективной показала себя предпосадочная обработка семенного материала и в борьбе с болезнями. Результаты лабораторного тестирования, проведенного после лечебного периода и закладки клубней на хранение выявили явное преимущество обработки клубней перед посадкой препаратом Престиж. В среднем за три года исследований в этом варианте получен лучший фитосанитарный эффект (табл. 2).

**Таблица 2 – Результаты лабораторного тестирования в питомнике супер-суперэлита, % (в среднем за 2012-2014 гг.)**

Варианты опыта	Альтернариоз	Парша обыкновенная	Парша серебристая	Вирусные болезни	
				легкие формы*, %	тяжелые формы**, %
сорт Каменский					
1	0,9	1,1	1,5	8,1	0
2	0,7	0,6	0,6	6,8	0
3	0	0	0	2,4	0
4	0,3	0,4	0,2	2,8	0
сорт Глория					
1	0,7	1,1	0,9	6,6	0
2	0,4	1,0	0,6	5,2	0
3	0	0	0	0,2	0
4	0,2	0,5	0,2	3,9	0
сорт Чайка					
1	0,6	1,1	1,0	2,6	0
2	0,3	1,0	0,7	1,2	0
3	0	0	0	0,1	0
4	0,1	0,6	0,3	1,2	0

\* - обыкновенная мозаика, мозаичное закручивание, крапчатость листьев

\*\* - морщинистая мозаика

Обработка клубней препаратом Престиж сдерживает развитие грибных болезней, а количество пораженных клубней легкими формами вирусных болезней наименьшее.

Таким образом, применение препарата обеспечивает выход семенных клубней, отвечающих нормативным требованиям установленного стандарта.



В проведенных нами исследованиях расчет экономической эффективности показал, что применение на различных сортах предпосадочной обработки являлось экономически выгодным (табл. 3).

**Таблица 3 – Экономическая эффективность предпосадочной обработки при выращивании супер-суперэлитного картофеля (среднее за 2012 – 2014 гг.)**

Варианты	Урожайность семенной фракции, т/га	Прибавка, т/га	Себестоимость, \ Руб./кг	Условный доход от дополнительной продукции, тыс. руб/га	Окупаемость затрат дополнительной продукцией, руб./руб.	Рентабельность производства, %
сорт Каменский						
1	8,1	-	14,8	-	-	-
2	9,9	+1,8	12,3	56,3	8,5	46
3	12,6	+4,5	10,3	142,7	9,7	110
4	10,8	+2,7	11,7	82,7	7,0	65
сорт Глория						
1	10,8	-	11,1	-	-	-
2	12,1	+1,3	10,0	39,2	6,3	32
3	14,9	+4,1	8,7	129,0	8,9	99
4	13,2	+2,4	9,5	72,4	6,3	57
сорт Чайка						
1	12,1	-	9,9	-	-	-
2	12,7	+0,6	9,5	15,3	2,7	13
3	15,6	+3,5	8,3	108,5	7,8	84
4	12,8	+0,7	9,8	14,3	1,4	11

В среднем за годы исследований установлено, что в варианте с применением препарата Престиж получены наиболее высокие экономические показатели. Снижение себестоимости относительно контроля составило по сортам от 19 до 43 %.

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать вывод о целесообразности предпосадочной обработки клубней химическим и биологическим препаратами. Прослеживается тенденция повышения урожая и коэффициента размножения картофеля на вариантах с применением препаратов перед посадкой. Наименьшее количество больных клубней су-

-пер-суперэлитного картофеля отмечено в варианте опыта с использованием инсектофунгицида Престиж. В этом же варианте наилучшие показатели по урожайности и семенной продуктивности.

**Выводы.** Таким образом, наиболее эффективным приемом оздоровления клубней картофеля сортов, различных групп спелости в условиях Кировской области является обработка клубней инсектофунгицидом Престиж. За счет прибавки урожайности рентабельность в данном варианте высокая, из чего можно сделать вывод, что защита клубней перед посадкой препаратом Престиж – экономически выгодный



прием. Кроме того, препарат Престиж обладает высокой системной активностью, что позволяет сократить количество обработок по вегетации, тем самым уменьшив пестицидную нагрузку на растение картофеля.

#### Список используемой литературы:

1. Басиев С.С., Джигоева Ц.Г., Дзгоев О.К., Шабанов Н.Э., Хутинаев О.С. Оптимизация почвосмесей при выращивании миниклубней из меристемных растений // Картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля: сборник научных трудов. М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2015. С. 153-160.
2. Методика исследований по культуре картофеля. М., 1967. С.162-229.
3. Ничипорович А.А., Строгонова Л.Е., Чмора С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М, 1961. С. 45-47.
4. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. М.: ВНИИКХ РАСХН, 1995. С. 28-35.
5. Методика проведения лабораторного контроля качества исходного материала и оригинального семенного картофеля. ВНИИКХ. М, 2009. С. 14-21.
6. Попов Ю.В., Хрюкина Е.И., Рукин В. Ф. Защита картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР // Картофелеводство: История развития и результаты научных исследований по культуре картофеля: сборник научных трудов. М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2015. С. 352-357.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. С. 261-290.

8. Глез В.М., Зейрук В.Н., Васильева С.В., Деревягина М.К. Эффективность неоникотиноидных инсектицидов на картофеле // Земледелие. 2015. № 7. С. 43-46.

#### References:

1. Basiev S.S., Dzhigoeva C.G., Dzgoev O.K., Shabanov N.E., Hutinaev O.S. Optimizacija ochvosmesey pri vyrashhivanii miniklubnej iz meristemnyh rastenij // Kartofelevodstvo: istorija razvitija i rezultaty nauchnyh issledovanij pokulture kartofelja: Sbornik nauchnyh trudov. M.: FGBNU VNIKH, 2015. S. 153-160.
2. Metodika issledovanij po culture kartofelya. M., 1967. C 162-229.
3. Nichiporovich A.A., Strogonova L.E., Chmora S.N., Vlasova M.P. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' rastenij v posevah. M., 1961. S. 45-47.
4. Metodika issledovanij po zashhite kartofelja ot boleznej, vreditelej, sornyakov i immunitetu. M.: VNIKH RASHN, 1995. S. 28-35.
5. Metodika provedenija laboratornogo kontrolja kachestva ishodnogo materiala i originalnogo semennogo kartofelja. M: VNIKH, 2009. S. 14-21.
6. Popov Ju.V., Hryukina E.I., Rukin V. F. Zashhita kartofelya ot vrednyh organizmov v usloviyah CChR // Kartofelevodstvo: Istorija razvitija i rezultaty nauchnyh issledovanij po kulture kartofelya: Sbornik nauchnyh trudov. M.: FGBNU VNIKH, 2015. S. 352-357.
7. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta. M. Kolos, 1985. S. 261-290.
8. Glez V.M., Zejruk V.N., Vasileva S.V., Derevjagina M.K. Effektivnost neonikotinoidnyh insekticidov na kartofele // Zemledelie. 2015. № 7. S. 43-46.

УДК 634.75:631.526.32:631.527

## ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ МАССЫ ПЛОДОВ У ЗЕМЛЯНИКИ

Шокаева Д. Б.

Цель исследования – установить особенности наследования признака массы ягоды, исходя из наследования двух частей съедобного плода земляники – разросшегося плодоложа и орешков на его поверхности. Были изучены связи между наследованием массы ягоды и показателями среднего числа орешков на 1 ягоду, на 1 см<sup>2</sup> ее поверхности и средней массы мякоти в расчете на 1 орешек у родительских форм и в ряде потомств от их скрещивания с двумя мелкоплодными дикорастущими формами и между собой. Число орешков (пестиков в цветке) в среднем на 1 ягоду и масса мякоти на 1 орешек наследовались независимо; первый признак определялся в основном комплементарными, аддитивными генами, а на второй влияли различные группы генов, в частности, определявшие число соцветий на 1 растение и морозостойкость зачатков соцветий в течение зимнего периода. Число орешков на 1 см<sup>2</sup> поверхности ягоды сорта может служить косвенным показателем того, какой вклад данный генотип будет вносить при скрещивании в массу мякоти на 1 орешек, или, иными словами, в массу плодоложа. Более крупноплодное и урожайное потомство, а также высокий выход крупноплодных сеянцев обеспечивали комбинации скрещивания, в которых одна родительская форма продуцировала плоды с большим числом орешков, а вторая – с высоким значением массы мякоти на 1 орешек. При этом оба родителя должны быть достаточно крупноплодными и, как минимум, один – высокоурожайным.

**Ключевые слова:** *Fragaria Ч ananassa Duch.*, сорт, отборная форма, потомство, селекция

**Для цитирования:** Шокаева Д.Б. Особенности наследования массы плодов у земляники // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 24-33.

**Введение.** Большой размер ягод является одной из основных целей в селекции земляники как признак, непосредственно связанный со спросом потребителя. Средняя масса ягоды – генотипический признак, отличительный для каждого конкретного сорта, хотя на него оказывают определенное воздействие условия среды и возделывания [1, 2, 3, 4]. Масса ягоды, как правило, тесно коррелирует с общим числом орешков (настоящих плодов) на 1 ягоду и на 1 см<sup>2</sup> ее поверхности у большинства сортов, независимо от условий произрастания, но постоянной зависимости между массой ягоды и числом орешков в разных категориях плодов, в зависимости от места ягоды на соцветии, не было обнаружено [5, 6].

Долгое время считалось, что признак величины ягоды определяется количественными генами [7, 8, 9, 10, 11, 12]. Однако ряд ученых [8, 13] отмечали наличие эффекта гетерозиса по признаку размера ягод в некоторых гибридных

семьях, полученных от межсортных скрещиваний. В то же время в потомствах от скрещиваний с дикорастущими формами, в частности, с *F. virginiana* и *F. chiloensis*, нередко доминировал признак мелкоплодности [14, 15, 16]. Среди потомств, полученных от скрещивания крупноплодных сортов, значительная часть генетической вариации была в таких случаях эпистатической [6, 17], т. е. наследование в определенной степени зависело от неаддитивных генов. Хотя зависимость между средней массой ягоды и числом настоящих плодов (орешков) на ней была установлена давно, до недавнего времени вопрос наследования этого важного признака с точки зрения структуры самого плода земляники, по-научному называемого словом «фрага», не рассматривался.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований – выявить особенности наследования признака массы ягоды, исходя из наследования двух составных частей плода земляники – раз-

росшегося мясистого плодоложа и настоящих плодов (орешков) на нем. Задачи: 1) установить связь между средним числом орешков на плодах родительских форм и тем же показателем в потомстве; 2) выявить особенности наследования и способности родительских сортов к передаче признака массы мякоти в расчете на 1 орешек; 3) выяснить, как эта способность соотносится с показателями числа орешков в среднем на плод и на 1 см<sup>2</sup> поверхности плода.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования выполнены в ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, г. Орел. Климат умеренно-континентальный, с холодной зимой и жарким летом. Условия перезимовки для земляники во время проведения опытов были относительно благоприятными, но в конце зимы, когда снега уже было мало, падения температуры до –10–15° С могли повреждать цветковые почки. В одну из зим, в январе 1999 г., температура опускалась ниже –30° С; снеговой покров был около 25 см. В декабре 2012 г. температура несколько дней держалась около –25° С при толщине снега всего 3–4 см, что привело к заметным повреждениям, особенно у среднепоздних и поздних сортов. Летние сезоны были жаркими (в июле–августе до +35° С), с дефицитом осадков (450–600 мм). В период роста завязи, если влажность почвы падала ниже 70 % от полной полевой влагоемкости, и во время созревания ягод (после каждого сбора) проводили полив дождеванием. Сумма эффективных температур выше +5° С составляла 1900–2200° С. Почва – темно-серая лесная, по механическому составу средний суглинок, с мощностью гумусового горизонта 23–25 см. Содержание гумуса – 3,7–4,2 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 280–300 мг на 1 кг почвы, K<sub>2</sub>O – 250–270 мг на 1 кг почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая, pH = 5,6–5,8. Внесение удобрений и уход соответствовали нормам агротехники, разработанным для плодоносящей земляники. В начале и в конце каждого сезона проводили обработки против земляничного клеща – наиболее опасного вредителя в Центральном Черноземном регионе.

Материалом для исследований служили данные, полученные в трех опытах, в которых изучались сорта и их гибридные потомства от скрещивания с двумя формами дикорастущих видов и друг с другом. Повторность опытов трехкратная,

размещение вариантов внутри повторений рендомизированное, в соответствии с методикой изучения сортов [18]. Растения высаживались весной; схема посадки – 0,8 × 0,35 м. В 1999–2000 гг. были изучены потомства от скрещивания четырех сортов с двумя формами мелкоплодных дикорастущих видов *Fragaria virginiana* subsp. *platipetala* Rydb. и *Fragaria ovalis* Rydb. Второй опыт (2004–05 гг.) включал сорта Альфа, Зенга Зенгана, Рубиновый кулон, Русич, Фейерверк и Фестивальная и несколько гибридных семей от скрещиваний между ними. Аналогичный опыт по изучению потомств сортов Альфа, Кокинская заря, Рубиновый кулон, Русич, Фейерверк, Фестивальная был проведен в 2013–14 гг.

Учеты параметров изучаемых признаков проводились в основном в соответствии с вышеупомянутой методикой сортоизучения [18]. По всем сортам и гибридным семьям были определены значения средней массы ягоды; кроме того, используя 10 плодов с каждой учетной делянки, были найдены значения числа орешков в среднем на 1 ягоду и рассчитана средняя масса мякоти плода, приходящаяся на 1 орешек. Во втором и третьем опытах, кроме того, подсчитывалось среднее число орешков на 1 см<sup>2</sup> (был использован шаблон с прорезным окошком площадью 1 см<sup>2</sup>, который накладывался на поверхность плода). Чтобы выявить особенности наследования изучаемых признаков ягод, по каждому из них были вычислены отклонения средних показателей по потомствам от средних по двум родителям в каждой комбинации скрещивания. Для проведения дисперсионного анализа использована соответствующая статистическая программа ФГБНУ ВНИИСПК.

**Результаты исследований.** В первом опыте формы мелкоплодных октоплоидных видов, *Fragaria virginiana* Duch. subsp. *platipetala* (Rydb.) и *Fragaria ovalis* Rydb. были использованы в качестве опылителей. Им отводились роли тестеров, благодаря которым могли быть выявлены способности сортов передавать потомству признак величины ягоды. Плоды второй формы созревали очень рано, первой – в среднепоздние сроки. Формы заметно различались по массе плодов, а плоды – по числу орешков в среднем на 1 плод (таблица 1). На плодах земляники овальной орешков было немного, в то время как плоды земляники виргинской несли на поверхности

множество мелких, близко сидящих орешков. Значение массы мякоти на 1 плод у земляники овальной было выше почти в два раза.

Гибридные сеянцы, полученные от скрещивания четырех крупноплодных сортов земляники садовой с земляникой виргинской, заметно отличались от сеянцев земляники овальной. В первых потомствах практически не различались по массе плодов – существенных различий не было, а по числу орешков на 1 плод и по массе мякоти на 1 орешек различия были не очень большими, хотя в отдельных семьях были

существенными (таблица 1). Потомства земляники овальной, напротив, заметно различались по массе ягод. Самой большой средняя масса ягоды была в потомстве сорта Рубиновый кулон, но значения средней массы ягоды в семьях, где материнскими родителями были сорта Редгонтлит и Фейерверк, были того же порядка. Только плоды сеянцев сорта Фестивальная были значительно мельче. У потомков земляники овальной сильнее различались значения и числа орешков на 1 ягоду, и массы мякоти на 1 орешек.

Таблица 1 – Средние значения признаков плодов исходных форм и их потомств\* (опыт 1)

Исходная форма, потомство	Масса плода, г		Число орешков на 1 плод		Масса мякоти на 1 орешек, мг	
	родителей	потомства	родителей	потомства	родителей	потомства
<i>F. virginiana</i> subsp. <i>platypetala</i>	1,32 d	–	78,5 d	–	16,8 bc	–
<i>F. ovalis</i>	0,54 e	–	18,7 e	–	28,9 a	–
Редгонтлит (среднепоздний)	10,7 bc	–	595,0 b	–	18,0 bc	–
Рубиновый Кулон (среднеранний)	11,2 ab	–	367,8 c	–	30,5 a	–
Фейерверк (среднепоздний)	11,5 a	–	707,3 a	–	16,3 c	–
Фестивальная (среднепоздний)	10,5 c	–	556,6 b	–	18,9 b	–
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	0,7	–	58,5	–	2,3	–
Редгонтлит × <i>F. virginiana</i>	5,9	<b>3,3 НС</b>	336,8	<b>178,0 ab</b>	17,4	<b>18,5 b</b>
Отклонение**	–	–2,7	–	–158,8	–	+1,1
Рубиновый кулон × <i>F. virginiana</i>	6,3	<b>3,5 НС</b>	223,2	<b>169,3 b</b>	23,7	<b>20,7 a</b>
Отклонение	–	–2,8	–	–53,9	–	–3,0
Фейерверк × <i>F. virginiana</i>	6,5	<b>3,3 НС</b>	392,9	<b>196,1 a</b>	16,6	<b>16,8 b</b>
Отклонение	–	–3,1	–	–196,8	–	+0,2
Фестивальная × <i>F. virginiana</i>	5,9	<b>3,2 НС</b>	317,6	<b>188,4 ab</b>	17,9	<b>17,0 b</b>
Отклонение	–	–2,7	–	–129,2	–	–0,9
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	–	–	–	<b>21,4</b>	–	<b>1,9</b>
Редгонтлит × <i>F. ovalis</i>	5,6	<b>3,7 a</b>	306,9	<b>175,2 ab</b>	23,5	<b>21,1 b</b>
Отклонение	–	–1,9	–	–131,7	–	–2,4
Рубиновый Кулон × <i>F. ovalis</i>	5,9	<b>4,2 a</b>	193,3	<b>151,7 c</b>	29,7	<b>27,7 a</b>
Отклонение	–	–1,7	–	–41,6	–	–2,0
Фейерверк × <i>F. ovalis</i>	6,0	<b>3,9 a</b>	363,0	<b>188,0 a</b>	22,6	<b>20,7 b</b>
Отклонение	–	–2,1	–	–175,0	–	–1,9
Фестивальная × <i>F. ovalis</i>	5,5	<b>2,8 b</b>	287,7	<b>169,5 b</b>	23,9	<b>16,5 c</b>
Отклонение	–	–2,7	–	–118,2	–	–7,4
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	–	<b>0,6</b>	–	<b>16,5</b>	–	<b>2,2</b>

Здесь и далее:

\* Различия между средними существенны, если они помечены разными буквами; НС – различия не существенны

\*\* Показатель отклонения среднего значения по потомству от среднего по двум родителям



Полученные результаты свидетельствуют о том, что при скрещивании с формой земляники виргинской способности сортов передавать признак средней массы ягоды практически не различались. Зато отцовская форма устойчиво передавала гибридам свойственный ей признак большого числа соцветий [20]. В скрещиваниях с формой земляники овальной способности сортов к передаче признака средней массы ягод были различными. Ни дикорастущая отцовская форма, ни сорта Рубиновый кулон, Редгонтлит и Фейерверк не формировали большого числа соцветий. Оно у всех было ближе к среднему. Четвертый сорт, Фестивальная, напротив, формировал много соцветий [20, 21]. Этот признак он и передавал большинству потомков; при этом в его потомстве отмечены самая большая депрессия по массе ягод и самое большое значение отклонения в массе мякоти на 1 орешек от среднего значения по родительским формам в низшую сторону. Следует также сказать, что отклонения в числе орешков на 1 ягоду были во всех потомствах отрицательными и очень значительными. Наименьшим отклонение было в потомстве от скрещивания с сортом Рубиновый Кулон. Вероятно, это связано с тем, что на плодах этого сорта значительно меньше орешков по сравнению с другими родительскими сортами. Очевидно, чем ближе друг к другу родительские формы по этому показателю, тем меньшее отклонение в потомстве следует ожидать. Отсюда можно сделать вывод, что считающиеся комплементарными гены сортов, от которых зависит число пестиков в цветке, на самом деле очень сильно различаются по своему вкладу в значение признака, так как хромо-

сомные наборы у земляники садовой были получены первоначально от разных видов. В потомствах признак большого числа соцветий явно оказывал супрессивное действие по отношению к признаку величины ягоды. Одно из доказательств тому – значительное отрицательное отклонение в средней массе мякоти на 1 орешек от среднего по родителям в потомстве от скрещивания сорта Рубиновый кулон с формой земляники виргинской, в отличие от потомств других сортов от скрещивания с той же формой.

В этом опыте не изучалось расположение орешков на поверхности ягод. Именно данные, полученные в нем, указывали, что этот показатель может играть важную роль в наследовании признака величины ягоды. Впоследствии были определены и сопоставлены эти показатели для плодов двух дикорастущих форм, которые были в нем использованы в скрещиваниях. Среднее число орешков на 1 см<sup>2</sup> плодов формы *F. ovalis* было небольшим (14,1), и они располагались довольно далеко друг от друга (рис. 1). Число орешков на 1 см<sup>2</sup> плодов формы *F. virginiana* было заметно больше (24,3), и размещались они более плотно. По всей видимости, плотность размещения орешков на плодах родительских форм могла влиять на их способность передавать признак массы плодов потомкам. Это различие в плотности размещения орешков на плодах двух дикорастущих форм в определенной степени объясняет, почему значения массы мякоти на 1 орешек в потомствах формы земляники овальной варьировало значительно сильнее, чем в потомствах земляники виргинской.



Рисунок 1 – Размещение орешков на плодах форм дикорастущих видов: а – *F. virginiana* subsp. *platypetala*, б – *F. ovalis*; площадь каждого прямоугольника соответствует 0,5 см<sup>2</sup>

Изучения потомств от скрещиваний с дикорастущими формами в таких масштабах больше не проводилось, но был заложен похожий опыт, который был использован для изучения характеристик плодов ряда сортов и их потомств от межсортовых скрещиваний. В качестве родительских форм в опыте 2 были использованы

сорта с различной плотностью размещения орешков на плодах (рис. 2). У сорта Рубиновый Кулон их размещение было наименее плотным, а ближе всего друг от друга были расположены многочисленные орешки на плодах сорта Фейерверк. Остальные сорта формировали плоды, чьи орешки располагались не так близко, как у

последнего, но заметно плотнее, чем у первого.

Как следствие, показатели числа орешков в среднем и на 1 плод, и на 1 см<sup>2</sup> его поверхности у сортов различались; при этом все сорта были почти одинаково крупноплодными (таблица 2). У сорта Рубиновый Кулон были самые низкие значения числа орешков в среднем на 1 ягоду и на 1 см<sup>2</sup> поверхности из всех сортов, а масса мякоти на 1 орешек – самой высокой. У сорта Фейерверк самыми высокими были показатели числа орешков и на 1 ягоду, и на 1 см<sup>2</sup>, но самое

низкое значение средней массы мякоти на 1 орешек. Значения показателей других сортов были промежуточными. Значительная часть гибридных сеянцев, полученных от скрещиваний с сортом Рубиновый Кулон, также формировали значительную массу мякоти на 1 орешек, в то время как потомства, где одним из родителей был сорт Фейерверк, формировали самую низкую, при промежуточных значениях числа орешков в среднем на 1 плод и большом их числе на 1 см<sup>2</sup> поверхности плода.

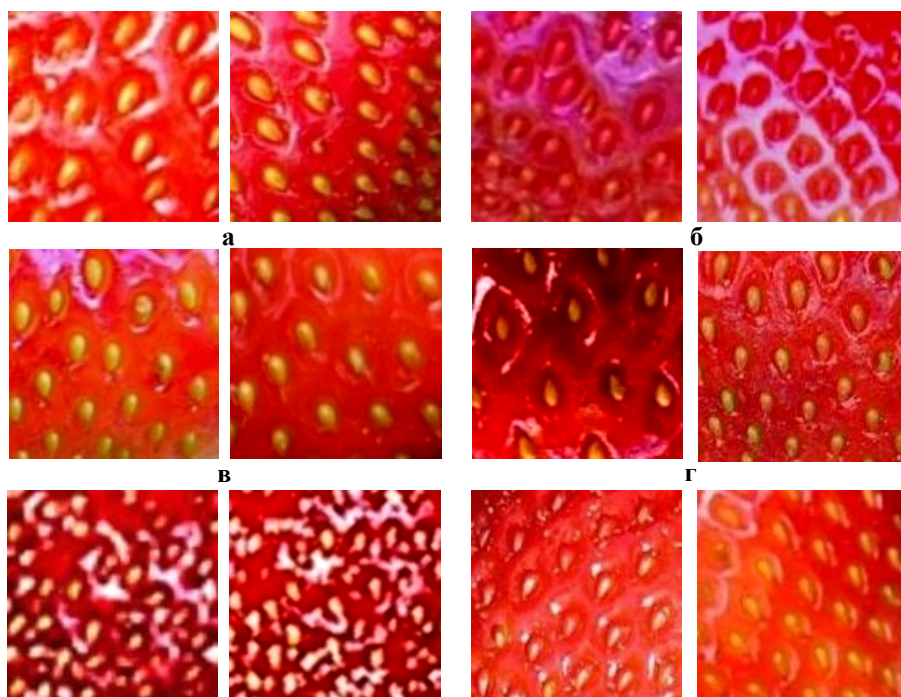


Рисунок 2 – Размещение орешков на плодах сортов: а – Альфа, б – Зенга Зенгана, в – Рубиновый кулон, г – Русич, д – Фейерверк, е – Фестивальная; площадь каждого квадрата равна 1 см<sup>2</sup>

Анализ отклонений средних значений по потомствам от средних значений по родителям показал, прежде всего, что средняя масса плода во всех без исключения потомствах отклонялась в сторону снижения ее значения. В потомствах сортов Фейерверк и Фестивальная отклонения от средних по родительским формам были наибольшими, особенно в семьях от скрещивания с сортом Зенга Зенгана, средняя масса ягоды которого была немного ниже, чем у других сортов. Интересно, что в комбинации с сортом Рубиновый кулон, имевшим самое низкое число орешков в среднем на 1 ягоду, сорт Фейерверк дал самое большое положительное отклонение в потомстве по этому показателю. В других комбинациях получались значительные отклонения

только со знаком «минус», и все с участием сорта Фестивальная. Видимо, они были обусловлены действием аддитивных генов с различным вкладом в проявление признака. Одним из самых заметных проявлений действия неаддитивных генов было отрицательное отклонение гибридного потомства, полученного от скрещивания Фейерверк × Рубиновый Кулон, от среднего значения по родительским сортам по массе ягоды, несмотря на значительное превышение им же по числу орешков (почти 70) среднего числа орешков по родителям. Отклонения по числу орешков на 1 см<sup>2</sup> поверхности плода в потомствах сортов Фейерверк и Фестивальная были иногда положительными, а отклонения по массе мякоти на 1 орешек – всегда отрицательными. Значения последних в



потомствах Фейерверк × Рубиновый Кулон и Зенга Зенгана × Фейерверк были особенно высокими.

Достаточно плотное размещение орешков и сравнительно низкая средняя масса мякоти на 1 орешек, характерные для сорта Фестивальная, также превалировали в его потомствах, но показатели в значительной степени зависели от второй родительской формы. В потомстве от скрещивания этого сорта с сортом Рубиновый Кулон, так же, как в потомствах от скрещивания сортов

Альфа и Зенга Зенгана с этим же сортом, плотность размещения орешков на плодах была значительно ниже. Средняя масса мякоти на 1 орешек, наоборот, была намного больше, чем в других потомствах, например, с тем же сортом Фестивальная. Но и в них встречались отдельные гибриды с высокими значениями этого показателя, что также является свидетельством действия неаддитивных генов. Значения отклонений средних значений по потомствам от средних по родителям подтверждают это (таблица 2).

**Таблица 2 – Средние значения признаков плодов сортов и их гибридных потомств (опыт 2)**

Родительский сорт, потомство	Средняя масса плода, г	Число орешков		Масса мякоти на 1 орешек, мг
		на 1 плод	на 1 см <sup>2</sup>	
<b>Альфа (средний)</b>	<b>11,6 ab</b>	<b>519,2 cd</b>	<b>22,9 cde</b>	<b>22,3 bcde</b>
<b>Зенга Зенгана (поздний)</b>	<b>10,7 abcd</b>	<b>479,5 de</b>	<b>23,3 c</b>	<b>22,3 bcde</b>
<b>Рубиновый Кулон (среднеранний)</b>	<b>11,8 ab</b>	<b>389,2 g</b>	<b>17,6 g</b>	<b>30,3 a</b>
<b>Русич (средний)</b>	<b>12,0 a</b>	<b>491,0 de</b>	<b>19,5 fg</b>	<b>24,4 bc</b>
<b>Фейерверк (среднепоздний)</b>	<b>11,7 ab</b>	<b>718,6 a</b>	<b>27,0 a</b>	<b>16,3 g</b>
<b>Фестивальная (среднепоздний)</b>	<b>11,2 ab</b>	<b>574,3 bc</b>	<b>24,1 bc</b>	<b>19,5 defg</b>
<b>Альфа × Рубиновый Кулон</b>	<b>11,1 abc</b>	<b>441,6 efg</b>	<b>20,3 ef</b>	<b>25,1 b</b>
Среднее по родителям	11,7	454,2	20,3	26,3
Отклонение	–0,6	–12,6	0	–1,2
<b>Альфа × Русич</b>	<b>11,3 ab</b>	<b>505,7 d</b>	<b>20,9 def</b>	<b>22,3 bcde</b>
Среднее по родителям	11,8	505,1	21,2	23,4
Отклонение	–0,5	+0,6	–0,3	–1,1
<b>Зенга Зенгана × Фейерверк</b>	<b>9,6 d</b>	<b>598,6 b</b>	<b>26,8 a</b>	<b>16,0 g</b>
Среднее по родителям	11,2	599,1	25,2	19,3
Отклонение	–1,6	–0,5	+1,6	–3,3
<b>Зенга Зенгана × Рубиновый кулон</b>	<b>10,8 abcd</b>	<b>421,1 fg</b>	<b>20,1 f</b>	<b>25,6 ab</b>
Среднее по родителям	11,3	434,4	20,5	26,3
Отклонение	–0,5	–13,3	–0,4	–0,7
<b>Фейерверк × Рубиновый Кулон</b>	<b>11,1 abc</b>	<b>622,8 b</b>	<b>24,3 bc</b>	<b>17,8 efg</b>
Среднее по родителям	11,8	553,9	22,3	23,3
Отклонение	–0,7	+68,9	+2,0	–5,5
<b>Фестивальная × Зенга Зенгана</b>	<b>9,8 cd</b>	<b>481,7 de</b>	<b>23,2 c</b>	<b>20,3 defg</b>
Среднее по родителям	11,0	526,9	23,7	20,9
Отклонение	–1,2	–45,2	–0,5	–0,6
<b>Фестивальная × Рубиновый Кулон</b>	<b>10,5 bcd</b>	<b>435,8 efg</b>	<b>20,8 def</b>	<b>24,1 bcd</b>
Среднее по родителям	11,5	481,8	20,9	24,9
Отклонение	–1,0	–46,0	–0,1	–0,8
<b>Фестивальная × Фейерверк</b>	<b>10,6 bcd</b>	<b>612,6 b</b>	<b>25,9 ab</b>	<b>17,3 fg</b>
Среднее по родителям	11,5	646,5	25,6	17,9
Отклонение	–0,9	–33,9	+0,3	–0,6
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>1,4</b>	<b>56,8</b>	<b>2,3</b>	<b>4,8</b>

Большое число ягод в расчете на 1 растение у сорта Альфа и многочисленные орешки на их поверхности вели к низкому значению средней массы мякоти на 1 орешек и у самого сорта, и у значительной части его потомков, но плоды некоторых гибридов также сочетали высокие значения и числа орешков, и массы мякоти на каждый из них. Комбинации скрещивания Альфа × Рубиновый Кулон и Альфа × Русич привели к одинаковой депрессии в средней массе ягоды в потомствах, но с разными показателями числа орешков и массы мякоти на 1 орешек. Отклонение средней массы плода в первом потомстве от среднего по родителям могло быть частично объяснено несколько более низким числом орешков на 1 плод (почти на 50 %), но остальная его часть может быть только результатом действия неаддитивных генов, оказавших влияние на массу плода. В гибридной семье Альфа × Русич число орешков на 1 плод промежуточное между его значениями у родительских форм, и показатель отклонения потомства по средней массе мякоти на 1 орешек от среднего значения по родителям не может быть приписан действию аддитивных генов, как и отклонение в средней массе плода. У потомков сорта Рубиновый Кулон (кроме общих с сортом Фейерверк) происходил сдвиг в сторону раннеспелости и снижения урожайности.

Значительный вклад сорта Рубиновый Кулон в среднюю массу плода его сеянцев мог быть связан с тем, что неглубокий вынужденный покой растений этого среднераннего сорта был причиной потерь цветков и даже соцветий из-за понижений температуры после оттепелей. Компенсация потерь, как это свойственно растениям при подобных обстоятельствах [19], могла привести к некоторому увеличению средней массы ягоды у сорта и его гибридов, что также является результатом действия неаддитивных генов. Такое было менее вероятным, но возможным, и в потомстве от скрещивания этого сорта с формой земляники овальной, о чем шла речь выше, поскольку в январе 1999 г. было несколько дней, когда температура падала до  $-35^{\circ}\text{C}$  и даже ниже. Цветковые почки и этой дикорастущей формы, и ее сеянцев очень морозостойки, но до определенных пределов. Так или иначе, их гибриды отличались более высокой средней массой плода. Напротив, гибриды, вероятно, с несколько более глубоким покоем

цветковых почек в семьях Фестивальная × *F. ovalis* и Зенга Зенгана × *F. ovalis* были более урожайными, но плоды были мельче. Это характерно для генотипов с многоцветковыми соцветиями, свойственными обоим исходным сортам. В потомствах прослеживалось супрессивное действие генов, ответственных за число соцветий на гены, определяющих массу плодов. Отдельные сеянцы в семье Фестивальная × Рубиновый Кулон формировали очень крупные ягоды, с большим числом орешков при высокой массе мякоти на 1 орешек.

Неблагоприятные условия перезимовки перед первым годом плодоношения в опыте 3 привели к повреждениям, особенно у сортов Русич и Рубиновый кулон; некоторые рожки их оказались весной подмерзшими (данные не приведены). Не было отмечено видимых повреждений только у сортов Фестивальная и Фейерверк, но потери в соцветиях наверняка были. Сорта Альфа и Кокинская заря имели повреждения, но менее значительные, чем у двух первых сортов. Конечно, были повреждения и у гибридов, изучавшихся в этом опыте. Как и следовало ожидать, наиболее заметные потери были в гибридной семье Русич × Рубиновый кулон, но сеянцы различались по степени повреждения. В целом, однако, сеянцы в гибридных семьях оказались менее поврежденными, чем сорта, по крайней мере, по результатам визуальной оценки, кроме семьи, упомянутой выше. Данные по массе плодов, числу орешков и массе мякоти на 1 орешек отличались от полученных в предыдущем опыте не так уж сильно (таблица 3). В принципе, это объяснимо, так как потери цветков наверняка были и у родительских сортов, и у их гибридов. Средняя масса плодов исходных сортов была несколько выше в опыте 3; при этом число орешков на 1 плод было немного меньше, что подтверждает потерю части цветков и компенсацию их за счет увеличения массы сформировавшихся ягод. Еще одно подтверждение – увеличение средней массы мякоти на 1 орешек у наиболее пострадавших сортов Русич и Рубиновый кулон по сравнению с опытом 2. По этому показателю отклонения средних по потомствам от средних по родителям, как и в опыте 2, только отрицательные, но в семье от скрещивания сорта Фейерверк с сортом Рубиновый кулон оно по величине меньше, в то

время как в потомстве от скрещивания сорта Фестивальная с тем же сортом Рубиновый кулон – более значительные. Это также может быть результатом компенсации потерь в цветах в первой семье в отличие от комбинации

с более зимостойким сортом Фестивальная, давшей и более зимостойкое потомство, в то время как потери у сорта Рубиновый кулон и прирост в массе его ягод были более ощутимыми.

**Таблица 3 – Средние значения признаков плодов сортов и их гибридных потомств (опыт 3)**

Сорт, гибридное потомство	Средняя масса плода, г	Число орешков		Масса мякоти на 1 орешек, мг
		на 1 плод	на 1 см <sup>2</sup>	
<b>Альфа (средний)</b>	<b>11,9 ab</b>	<b>515,1 de</b>	<b>22,5 cde</b>	<b>23,1 cde</b>
<b>Кокинская заря (среднеранний)</b>	<b>11,0 bcde</b>	<b>429,7 gh</b>	<b>20,7 efg</b>	<b>25,6 bcd</b>
<b>Рубиновый кулон (среднеранний)</b>	<b>12,3 a</b>	<b>382,1 i</b>	<b>17,0 i</b>	<b>32,2 a</b>
<b>Русич (средний)</b>	<b>12,3 a</b>	<b>444,8 fg</b>	<b>18,6 ghi</b>	<b>27,7 abc</b>
<b>Фейерверк (среднепоздний)</b>	<b>11,6 abc</b>	<b>697,0 a</b>	<b>26,6 a</b>	<b>16,6 h</b>
<b>Фестивальная (среднепоздний)</b>	<b>11,4 abc</b>	<b>569,3 bc</b>	<b>23,7 cd</b>	<b>20,0 efgh</b>
<b>Альфа × Рубиновый кулон</b>	<b>11,3 abcd</b>	<b>443,2 fg</b>	<b>20,4 fgh</b>	<b>25,5 bcd</b>
Среднее по родителям	12,1	448,6	19,8	27,7
Отклонение	–0,8	–5,4	+0,6	–2,2
<b>Альфа × Фестивальная</b>	<b>10,1 e</b>	<b>538,4 cd</b>	<b>25,1 ab</b>	<b>18,8 fgh</b>
Среднее по родителям	11,7	542,2	23,1	21,6
Отклонение	–1,6	–3,8	+2,0	–2,8
<b>Фестивальная × Русич</b>	<b>10,9 bcde</b>	<b>486,0 ef</b>	<b>23,0 cde</b>	<b>22,4 def</b>
Среднее по родителям	11,0	507,1	21,2	23,9
Отклонение	–1,1	–21,1	+1,8	–1,5
<b>Русич × Рубиновый кулон</b>	<b>11,7 ab</b>	<b>409,1 ghi</b>	<b>18,2 hi</b>	<b>28,6 ab</b>
Среднее по родителям	11,9	413,5	17,8	30,0
Отклонение	–0,2	–4,4	+0,4	–1,4
<b>Кокинская заря × Рубиновый кулон</b>	<b>10,8 cde</b>	<b>395,2 hi</b>	<b>18,9 ghi</b>	<b>27,3 bc</b>
Среднее по родителям	11,7	405,9	18,9	28,9
Отклонение	–0,9	–10,7	0	–1,6
<b>Фейерверк × Рубиновый кулон</b>	<b>11,4 abc</b>	<b>548,7 cd</b>	<b>23,9 bc</b>	<b>20,8 defgh</b>
Среднее по родителям	12,0	539,6	21,8	24,4
Отклонение	–0,6	+9,1	+2,1	–3,6
<b>Фестивальная × Рубиновый кулон</b>	<b>10,9 bcde</b>	<b>453,2 fg</b>	<b>21,4 def</b>	<b>24,1 bcde</b>
Среднее по родителям	11,9	475,7	20,4	26,1
Отклонение	–1,0	–22,5	+1,0	–2,0
<b>Фестивальная × Фейерверк</b>	<b>10,3 de</b>	<b>599,2 b</b>	<b>26,2 ab</b>	<b>17,2 gh</b>
Среднее по родителям	11,5	633,2	25,2	18,3
Отклонение	–1,2	–34,0	+1,0	–1,1
<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>1,1</b>	<b>49,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4,9</b>

Еще одно заметное отличие: в опыте 2 показатель числа орешков на 1 см<sup>2</sup> в положительную сторону отклонялся только в потомствах сорта Фейерверк, а в опыте 3 – практически во всех семьях, полученных с участием как сорта Фейерверк, так и сорта Фестивальная. проявление генетической особенности сорта Фейерверк – передавать потомкам большое число орешков в среднем на 1 плод. Второе – проявление более высокой морозостойкости и сохранности цветков в неблагоприятных зимних условиях, унаследованное

потомками сорта Фестивальная, в результате чего масса ягод у последних оказалась еще ниже по сравнению со средним значением по родителям, чем в предыдущем опыте.

Признаки плодов – число орешков в среднем на 1 плод и масса мякоти в среднем на 1 орешек – наследовались потомством независимо. Об этом говорят противоположные по знаку отклонения в разных гибридных семьях. Если наследование числа орешков шло скорее по промежуточному между родителями принципу, то масса мякоти на

1 орешек могла иногда сильно отклоняться от промежуточных значений. Если число орешков на 1 плод (число пестиков в цветке) – признак, зависящий в основном от комплементарных генов с разнокачественными аллелями, то на показатель массы мякоти явно оказывали влияние некомплементарные, неаддитивные гены, в частности, гены, определяющие зимостойкость растений, в т.ч. зачатков соцветий, и число соцветий в среднем на 1 растение. И самые крупноплодные (в среднем) потомства, и значительный процент крупноплодных сеянцев [21, 22] имели место в случае, когда один родительский сорт формировал плоды с большим числом орешков на их поверхности, а второй – значительную, а лучше большую массу мякоти на 1 орешек. Использование в комбинации скрещивания исходных форм с близкими значениями одного и того же показателя снижало выход гибридов с высокой урожайностью и достаточно крупными плодами.

**Выводы.** 1. Число орешков в среднем на 1 ягоду и масса мякоти в среднем на 1 орешек – признаки, зависящие от разных групп генов, и наследуются потомством независимо. Число орешков определяется в основном комплементарными аддитивными генами, а масса мякоти на 1 орешек зависит в значительной степени от генов, определяющих другие признаки, в т.ч. морозостойкость зачатков соцветий зимой и среднее число соцветий на 1 растение.

2. В селекции на урожайность и величину ягод значительно лучший эффект дают комбинации скрещиваний, в которых одна родительская форма дает плоды с высоким средним значением числа орешков, а вторая – с высоким значением массы мякоти на 1 орешек, при условии, что обе родительские формы достаточно крупноплодны и, как минимум, одна из них отличается высокой урожайностью.

3. Масса мякоти в расчете на 1 орешек связана с плотностью размещения орешков на поверхности ягоды. Чем дальше последние отстоят друг от друга, и чем меньше их приходится на 1 см<sup>2</sup> поверхности, тем выше может быть значение массы мякоти на каждый из них, хотя это зависит еще и от формы ягоды.

#### Список используемой литературы:

1. Gehrman H. Growth, yield and fruit quality of strawberries as affected by water supply // *Acta Hort.* 1985. V. 171. P. 463-469.

2. May G. M., Pritts M. P. Strawberry nutrition // *Adv. Strawberry Prod.* 1990. V. 9. P. 10-23.

3. Rindom A., Hansen P. Effects of fruit numbers and plant status on fruit size in the strawberry // *Acta Agr. Scand. Sect. B.* 1995. V. 45 (2). P. 142-147.

4. Shaw D. V. Variation among heritability estimates for strawberries obtained by offspring-parent regression with relatives raised in separate environments // *Euphytica.* 1989. V. 44 (1/2). P. 157-162.

5. Sherman W. B., Janick J. Greenhouse evaluation of fruit size and maturity in strawberry // *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 1966. V. 89. P. 303-308.

6. Webb R. A. *et al.* Size factors in strawberry fruit // *Scientia Hort.* 1978. V. 9 (4). P. 347—356.

7. Сухарева Н. Б. Роль отдаленной гибридизации в формообразовании *Fragaria* (в природе и опыте) // Проблемы апомиксиса и отдаленной гибридизации: сб. науч. тр. Л., 1987. С. 168-182.

8. Baker R. E. Inheritance of fruit characters in the strawberry: a study of several F<sub>1</sub> hybrid and inbred populations // *J. Hered.* 1952. V. 43. P. 9-14.

9. Comstock R. E., Kelleher T., Morrow E. B. Genetic variation in an asexual species, the garden strawberry // *Genetics.* 1958. V. 43. P. 634-646.

10. Hansche P. E., Bringham R. S., Voth V. Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry // *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 1968. V. 92. P. 338-345.

11. Spangelo L. P. S. *et al.* Heritability and genetic variance components for 20 fruit and plant characters in the cultivated strawberry // *Can. J. Genet. Cytol.* 1971. V. 13. P. 443-456.

12. Durner E. F. *et al.* Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutrals, June bearing and everbearing strawberries // *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 1984. V. 109 (4). P. 396-400.

13. Зубов А. А. Генетические особенности и селекция земляники: автореф. дис... д-ра с.-х. наук в форме науч. докл. Мичуринск, 1992.

14. Scott D. H., Lawrence F. J. Strawberries // *Advances in fruit breeding: proceedings.* N.Y.: Purdue Univ. press. 1975. P. 71-97.

15. Stegmeir T. L. *et al.* Performance of an elite strawberry population derived from wild germplasm of *Fragaria chiloensis* and *F. virginiana* // *HortScience.* 2010. V. 45. P. 1140-1145.

16. Hancock J. F. *et al.* Reconstruction of the strawberry, *Fragaria × ananassa*, using genotypes of *F. virginiana* and *F. chiloensis* // *HortScience.*



2010. V. 45. P. 1006-1013.

17. Sherman W. B., Janick J., Erickson H. T. Inheritance of fruit size in strawberry // Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1966. V. 89. P. 309-317.

18. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999.

19. Shokaeva D. B. The influence of plant development peculiarities and environmental conditions on fruiting and yield height of differing short-day strawberry genotypes // Fruit Science. 2005. V. 222. P. 117-123.

20. Shokaeva D. Important features of strawberry genotypes and peculiarities of inheritance // Sodininkystè ir daržininkystè. 2007. V. 26 (3). P. 102-114.

21. Shokaeva D. Influence of severe conditions on inheritance of yield and yield components in June-bearing strawberries and problems of breeding for yield // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2009. N 99. С. 90-93.

#### References:

1. Gehrman H. Growth, yield and fruit quality of strawberries as affected by water supply // Acta Hort. 1985. V. 171. P. 463-469.

2. May G. M., Pritts M. P. Strawberry nutrition // Adv. Strawberry Prod. 1990. V. 9. P. 10—23.

3. Rindom A., Hansen P. Effects of fruit numbers and plant status on fruit size in the strawberry // Acta Agr. Scand. Sect. B. 1995. V. 45 (2). P. 142-147.

4. Shaw D. V. Variation among heritability estimates for strawberries obtained by offspring-parent regression with relatives raised in separate environments // Euphytica. 1989. V. 44 (1/2). P. 157-162.

5. Sherman W. B., Janick J. Greenhouse evaluation of fruit size and maturity in strawberry // Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1966. V. 89. P. 303-308.

6. Webb R. A. *et al.* Size factors in strawberry fruit // Scientia Hort. 1978. V. 9 (4). P. 347-356.

7. Sukhareva N. B. Rol otdalyonnoi gibridizacii v formirovanii *Fragaria* (v prirode i opyte) // Problemy apomiksisa i otdalyonnoi: gibridizacii: sb. nauch. tr. Leningrad, 1987. С. 168-182.

8. Baker R. E. Inheritance of fruit characters in the strawberry: a study of several  $F_1$  hybrid and inbred populations // J. Hered. 1952. V. 43. P. 9-14.

9. Comstock R. E., Kelleher T., Morrow E. B. Genetic variation in an asexual species, the garden

strawberry // Genetics. 1958. V. 43. P. 634-646.

10. Hansche P. E., Bringham R. S., Voth V. Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry // Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1968. V. 92. P. 338-345.

11. Spangelo L. P. S. *et al.* Heritability and genetic variance components for 20 fruit and plant characters in the cultivated strawberry // Can. J. Genet. Cytol. 1971. V. 13. P. 443-456.

12. Durner E. F. *et al.* Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutrals, June bearing and everbearing strawberries // J. Am. Soc. Hort. Sci. 1984. V. 109 (4). P. 396-400.

13. Zubov A. A. Geneticheskie osobennosti i selekciya zemlyaniki: avtoref. dis... d-ra s.-k. nauk v forme nauch. dokl. Michurinsk, 1992.

14. Scott D. H., Lawrence F. J. Strawberries // Advances in fruit breeding: proceedings. N.Y.: Purdue Univ. press. 1975. P. 71-97.

15. Stegmeir T. L. *et al.* Performance of an elite strawberry population derived from wild germplasm of *Fragaria chiloensis* and *F. virginiana* // HortScience. 2010. V. 45. P. 1140-1145.

16. Hancock J. F. *et al.* Reconstruction of the strawberry, *Fragaria* × *ananassa*, using genotypes of *F. virginiana* and *F. chiloensis* // HortScience. 2010. V. 45. P. 1006-1013.

17. Sherman W. B., Janick J., Erickson H. T. Inheritance of fruit size in strawberry // Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1966. V. 89. P. 309-317.

18. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999.

19. Shokaeva D. B. The influence of plant development peculiarities and environmental conditions on fruiting and yield height of differing short-day strawberry genotypes // Fruit Science. 2005. V. 222. P. 117-123.

20. Shokaeva D. Important features of strawberry genotypes and peculiarities of inheritance // Sodininkystè ir daržininkystè. 2007. V. 26 (3). P. 102-114.

21. Shokaeva D. Influence of severe conditions on inheritance of yield and yield components in June-bearing strawberries and problems of breeding for yield // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. 2009. No 99. P. 90-93.



УДК 636.32 / 38.082.13

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЧЕТАНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП  
ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ**

**Костылев М. Н.,** ФГБНУ ЯрНИИЖК;  
**Барышева М. С.,** ФГБНУ ЯрНИИЖК

В статье представлены результаты научных исследований по оценке эффективности сочетания генеалогических групп племенных овец романовской породы. В романовском овцеводстве комплексный целенаправленный отбор по наиболее важным продуктивным показателям и повышению сохранности молодняка, положительно коррелирующими между собой, в целом приводит к получению лучших результатов, нежели последовательная селекция по каждому признаку отдельно. Проведение межгрупповых спариваний в романовском овцеводстве ведет к совершенствованию и закреплению продуктивных признаков и повышению резистентности потомства. В селекционной работе по совершенствованию романовской породы возникает необходимость использования кроссов некоторых генеалогических линий. В ходе работы по выявлению перспективных сочетаний был выделен кросс генеалогических линий овец романовской породы ♂294♀541. Представители этого кросса (♂294♀541) в сравнении со сверстниками (ООО «Дружба», ООО «Родина» Угличского м.р.) обладают более высокими показателями продуктивности и сохранности молодняка. Живая масса маток изучаемого кросса составила 56,21 кг (на 17,1% выше стандарта породы), баранчиков – 38,5 кг (на 11,7% превышает стандарт породы), ярок – 32,28 кг (превышает стандарт породы на 6,6 %). Плодовитость маток кросса – 2,59 ягненка на матку (на 17,7 % превышает стандарт породы). Овцематки кросса имеют хорошие шубные качества: так, оптимальным количественным соотношением ости и пуха (1:7) обладают 94,0 % поголовья, массой шерсти ММ – 94,0 %, хорошей оброслостью – 98,0 %, уравненностью руна УУУ – 94,0 %. Сохранность молодняка в кроссе составляет по яркам 98,1 %, баранчикам – 97,2 %.

**Ключевые слова:** романовская порода овец, линия, кросс линии, сохранность молодняка.

**Для цитирования:** Костылев М.Н., Барышева М.С. Оценка эффективности сочетания генеалогических групп овец романовской породы // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2017. № 4 (21). С. 34-38.

**Введение.** Ведение селекционно-племенной работы с овцами романовской породы имеет свои особенности, т.к. ведется отбор животных по разнокачественным продуктивным признакам. В работе с породой за основу взяты продуктивные показатели (многоплодие, живая масса, шубные качества), проводимая оценка баранов-производителей по качеству потомства с учетом сохранности приплода и выявление жизнестойкости и резистентности животных, является важной задачей в селекции овец [1, с. 4].

Имеющиеся заболевания в породе значительно снижают темпы генетического прогресса при селекции. Поэтому наряду с ветеринарными мерами борьбы с болезнями необходимо разрабатывать и внедрять генетические методы повышения устойчивости животных к заболеваниям и совершенствованию продуктивных качеств.

В связи с этим одним из методов совершенствования стада является разведение в породе проверенных генеалогических групп, отличающихся повышенной резистентностью организма, или создание новых селекционных форм путем

спаривания генеалогических групп овец, которые имеют разные продуктивные качества.

Соблюдение основных мероприятий по повышению сохранности молодняка в стаде овец романовской породы дает положительные результаты по резистентности и способствует дальнейшей селекционной работе с породой в этом направлении. При ведении селекции на резистентность генетическая обусловленность некоторых генеалогических групп может быть эффективно использована в селекции на сочетаемость высокой продуктивности животных с хорошей сохранностью молодняка.

**Методика исследований.** Материалом для научных исследований по оценке эффективности сочетания генеалогических групп овец романовской породы послужили данные зоотехнического учета племенных стад ООО «Родина», ООО «Дружба» Угличского района Ярославской области.

В работе использовались общезоотехнические и популяционно-генетические методы исследования. При обработке информации с целью получения селекционно-генетических параметров использованы алгоритмы с биометрической обработкой данных по Н.А. Плохинскому[2], Г.Ф. Лакину[3] с использованием «пакета анализа», встроенного в Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** В романовской породе овец выделяют 14 генеалогических групп с различными продуктивными качествами. Представители каждой линии имеют свои продуктивные особенности. Для оценки в двух подконтрольных стадах были отобраны животные, полученные при сочетании линий 29 и 541.

Животные генеалогической линии 29 разводятся в генофондных хозяйствах Угличского муниципального района. Родоначальник линии баран 29 ЯРО-2452 родился 1966 году в числе трех. Максимальная живая масса в возрасте трех лет составляет 73 кг, настриг шерсти – 3,7 кг. Шубные качества: соотношение ости и пуха по длине 2/6, по количеству 1:7, масса шерсти ММ, руно уравнено по длине и количеству соотношению ости и пуха – УУУ, оброслость хорошая. Потомки этой генеалогической группы характеризуются хорошим телосложением, высоким настригом шерсти свыше 2 кг, плодовитость дочерей и внуков составляет 230-250 %. Сохранность молодняка 90-95 %.

Животные генеалогической группы 541 разводятся во многих племенных хозяйствах Ярославской области. Баран 541 родился 1952 году в числе двух. Живая масса баранов 70-75 кг, маток 50-55 кг, настриг шерсти 2,0-2,5 кг, маток 1,8-2,0 кг, тонина ости 60-90 мкм, пуха 20-30 мкм, длина ости 2,5-3,5 см, пуха 4-6 см. по количеству соотношению ости и пуха животные соответствуют оптимальному сочетанию 1:7. качество овчины – I группы, плодовитость 220-250 %. Сохранность молодняка 90-92 %, генеалогическая линия специализируется по шубным качествам.

В таблице 1 представлены основные продуктивные показатели овцематок и баранов кросса ♂29 × ♀541.

Из данных таблицы мы видим, что животные генеалогических групп ♂29 × ♀541 обладают высокими продуктивными качествами. Живая масса овцематок кросса составляет 56,2 кг, что превышает на 17,1 % стандарт породы и 2,2 % превышает показатель класса элита овец романовской породы. Плодовитость маток равна 2,59 ягненка, что превышает на 17,7 % стандарт породы. Овцематки группы имеют хорошие шубные качества и оптимальное количество соотношение ости и пуха 1:7 (94,0 % поголовья), масса шерсти ММ, оброслость хорошая, руно уравнено.

В таблице 2 представлены продуктивные показатели баранчиков и ярок кросса ♂29 × ♀541.

По данным таблицы 2 продолжатели кросса ♂29 × ♀541 имели высокие продуктивные показатели: живая масса ярок составила – 32,28 кг, что превышает стандарт породы на 6,6 %, представлены хорошими шубными качествами ММ-88,57%, УУУ-90,48, ОХ-92,38% с оптимальным соотношением ости и пуха по длине и количеству. Представлены классом элита 71,4 % от общего поголовья. Сохранность ярок очень высокая и составила 98,1%.

Живая масса баранчиков составила 38,5 кг, что превышает стандарт породы на 11,7 %. Они характеризуются хорошими шубными качествами: масса шерсти ММ-88,6 %, уравнированность руна УУУ-88,57 %, оброслость рунной шерстью ОХ- 97,1 %. Из стада 80,9 % поголовья представляли высший бонитировочный класс Элита и имели высокую сохранность поголовья – 97,2 %.



Таблица 1 – Продуктивные качества овцематок и баранов-производителей кросса ♂29 × ♀541

Группа		Кол-во голов	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Плодовитость, гол.	Тип рождения	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха, %			Класс, %		Масса шерсти, %		Уравненность, %			Оброслость, %	
									1:4	1:7	1:10	ЭЛ	I	ММ	М	УУУ	УУН	УНУ	ОХ	ОУ
Овцематки	M	100	56,2	1,87	2,59	3,1	3	4,9	1,0	94,0	5,0	77,0	23,0	94,0	6,0	94,0	2,0	4,0	98,0	2,0
	m		6,32	0,75	0,93	-	1	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cv		11,94	40,13	35,9	-	34	19,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cz		1,12	4,01	3,59	-	3,4	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бараны-производители	M	30	67,8	3,15	-	2,8	3,2	5,17	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	-	100,0	-
	m		10,32	0,51	-	-	0,4	0,37	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-
	Cv		15,21	16,06	-	-	12	7,21	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-
	Cz		6,2	6,55	-	-	4,8	2,94	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-

Таблица 2 – Продуктивные качества баранчиков и ярок кросса ♂29 × ♀541

Группа		Кол-во голов	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Тип рождения	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха			Класс, %		Масса шерсти, %		Уравненность, %			Оброслость, %		% сохранности
								1:4	1:7	1:10	ЭЛ	I	ММ	М	УУУ	УУН	УНУ	ОХ	ОУ	
Ярки	M	105	32,28	1,23	3,2	3,24	5,22	-	88,6	11,4	71,4	29,6	88,6	11,4	90,48	4,76	4,76	92,4	7,6	98,1
	m		4,15	1,08	-	1,26	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cv		12,85	88,45	-	39,06	21,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cz		1,25	8,63	-	3,81	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Баранчики	M	105	38,51	1,43	3,0	3,14	5,14	-	92,4	7,6	80,9	19,1	88,6	11,4	88,57	7,62	3,81	97,1	2,9	97,2
	m		4,04	0,75	-	1,03	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cv		10,48	52,48	-	32,85	18,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cz		1,02	5,12	-	3,2	1,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Сравнивая представителей изучаемого красса овец романовской породы ♂29 × ♀541 со сверстниками, установлено, что продуктивные показатели животных красса по всем изучаемым признакам превышают таковые у сверстников (таблица 3).

Анализ продуктивных показателей стада овец романовской породы ООО «Дружба» в сравнении с данными животных изучаемого красса показал, что животные полученные путем кроссирования превосходят сверстниц по живой массе: маток – на 5,71 %, баранчиков – 3,89 %, ярок – 4,27 %; по шубным качествам превосходство составляет: по массе шерсти – 19,0 %, по уравниности – 19,0%, по оброслости – 23,0 %. Исследуя шубные качества молодняка, видим, что баранчики превосходят по массе шерсти –

3,60 %, по уравниности – 2,57 %, по оброслости – 11,10 % по ярочкам соответственно- 8,57 %, 10,48 %, 9,38 %. Сохранность молодняка по стаду овец в ООО «Дружба» составила 95,1 %, в кроссе соответственно 97,2 %.

Рассматривая продуктивные показатели стада овец ООО «Родина» по живой массе и сравнивая их с группой кроссированных овец, выявлено, что показатели животных красса выше: по маткам на 0,55 %, по баранчикам – 19,50 %, по яркам – 4,89 %. Сохранность молодняка в стаде овец ООО «Родина» составляет 96,3 %, в кроссе соответственно 98,1 %.

При сравнении уровня продуктивности животных красса ♂29 × ♀541 со стандартом породы наблюдается превосходство овец изучаемой группы по всем показателям.

**Таблица 3 – Сравнительная оценка представителей красса ♂29 × ♀541 со сверстниками**

№ п/п	Показатели		Стандарт породы	Представители красса ♂29×♀541	Сверстники ООО «Дружба»	Сверстники ООО «Родина»
1	Живая масса, кг					
	Бараны-производители		60,0	67,83±1,81	70,2	69,1
	Матки		48,0	56,21±0,63	53,0	55,9
	Баранчики		34,0	38,51±0,40	37,0	31,0
	Ярки		30,0	32,28±0,41	30,9	30,7
2	Настриг шерсти, кг					
	Бараны-производители		2,2	3,15±0,09	1,2	2,3
	Матки		1,7	1,87±0,08	0,6	1,3
	Баранчики		1,2	1,43±0,08	0,5	0,6
	Ярки		0,9	1,23±0,10	0,3	0,5
3	% животных в стаде, обладающих признаками	Масса шерсти ММ	ММ	88,57	75,0	70,0
4		Уравниность УУУ	УУУ	90,48	75,0	70,0
5		Оброслость ОХ	ОХ	92,38	75,0	70,0
6		Соотношение количества ости и пуха	1:4 – 1:10	88,57	76,0	81,4
7		Сохранность молодняка по оценке барана «улучшателя», %	85,0	98,1	95,1	96,3

**Выводы.** В ходе проведения исследований по совокупности показателей продуктивности и сохранности молодняка в романовской породе овец был выявлен перспективный кросс генеалогических групп ♂29 × ♀541. Животные различных половозрастных групп изучаемого красса превосходят по основным продуктивным показателям сохранности молодняка своих сверстников, а

также стандарт романовской породы овец.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что при ведении селекционного процесса, генетическая обусловленность некоторых генеалогических групп может быть эффективно использована при отборе на сочетаемость хорошей продуктивности животных с высокой сохранностью молодняка. Необходимо постоянно

проводить исследования на сочетаемость генетических групп для совершенствования продуктивных качеств и повышения резистентности животных в породе.

#### Список используемой литературы:

1. Арсеньев Д.Д., Костылев М.Н., Новиков Л.С. и др. Методические рекомендации по племенной работе с овцами романовской породы. Ярославль, 1992.
2. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: «Колос», 1969.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для

биол. спец. Вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш.шк., 1990

#### References:

1. Arsenev D.D., Kostylev M.N., Novikov L.S. idr. Metodicheskie rekomendatsii po plemennoy rabote s ovtsami romanovskoy porody. Yaroslavl, 1992.
2. Plohinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: «Kolos», 1969.
3. Lakin G.F. Biometriya: Ucheb. Posobie dlya biol. spets. Vuzov. 4-e izd., pererab. I dop. M.: Vyssh.shk., 1990.

УДК 636.083/.084

### ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КОРМЛЕНИЮ НОВОТЕЛЬНЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Юрина Н.А., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;  
Юрин Д.А., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;  
Есауленко Н.Н., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»

В данной статье рассматриваются результаты проведенного исследования по изучению скармливания энергетической кормовой добавки высокопродуктивным коровам. Кормление высокопродуктивных коров намного отличается от кормления средне- и низкопродуктивных. Это обусловлено тем, что организм высокопродуктивных животных в процессе сухостоя и лактации находится в более напряженном состоянии. Поэтому потребность в питательных веществах для обеспечения функциональной деятельности организма более высокая и требует применения высокоэнергетических рационов. В настоящее время накоплено большое количество данных о положительном влиянии высокого уровня энергетического питания на высокопродуктивных коров. Однако большое разнообразие энергетических кормовых добавок на современном рынке кормопродуктов требует проведения глубокого исследования их эффективности. Целью настоящих исследований являлось изучение влияния скармливания кормовой энергетической добавки сухой пропиленгликоль в рационах высокопродуктивных новотельных коров. На основании проведенного эксперимента было установлено, что скармливание изучаемой кормовой добавки сухой пропиленгликоль способствует повышению среднесуточного удоя на 8,9 %, увеличению содержания жира в молоке, снижению потери живой массы коров к окончанию раздоя на 20,1 %, сокращению сервис-периода на 6 дней. Скармливание энергетической добавки не оказывает отрицательного влияния на качественный состав молока коров. Эффективность скармливания изучаемой новой кормовой добавки высокопродуктивным коровам заключается в улучшении обмена веществ животных, выражающейся в увеличении их молочной продуктивности. Введение в рацион высокопродуктивных коров энергетической кормовой добавки позволило получить 1117,7 руб. прибыли в расчете на одну корову.

**Ключевые слова:** коровы, пропиленгликоль, удой, жир, белок, сервис-период.

**Для цитирования:** Юрина Н.А., Юрин Д.А., Есауленко Н.Н. Оптимальный подход к кормлению новотельных высокопродуктивных коров // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 38-43.



**Введение.** В современных условиях ведения животноводства определяющим фактором повышения продуктивности скота является полноценное сбалансированное кормление, при котором животные наряду с основными элементами питания (энергия, протеин, жир, углеводы и др.) должны получать ряд других жизненно необходимых компонентов питания в соответствии с потребностью при определённой продуктивности и физиологическом состоянии [1, С. 216-220].

Современное животноводство требует научно-обоснованного и рационального кормления животных, что является необходимым условием для полной реализации их потенциальных возможностей при интенсивном использовании животных. Это объясняет повышенное внимание специалистов и учёных к условиям рационального кормления сельскохозяйственных животных, которое является основой дальнейшего развития животноводства [2, С. 155-158].

В целом кормление оказывает сильное влияние на организм животного как в эмбриональный, так и постэмбриональный периоды. При скудном, неполноценном кормлении материнского организма плод (эмбриональный период развития) не получает достаточного количества питательных веществ, в связи с чем рождается в недостаточной мере развитый, ослабленный молодняк, предрасположенный к различным заболеваниям. В постэмбриональном онтогенезе при неполноценном кормлении замедляется рост и развитие животных, которое выражается в снижении продуктивности, ухудшении экстерьерных показателей, значительном увеличении затрат кормов на конечную продукцию. Как показывает мировой опыт развития животноводства, прогресс в повышении продуктивности скота, достигнутый в последние десятилетия, примерно на 35 % определяется успехами генетики и селекции [3, С. 181-183].

Технология производства молока должна основываться на всех современных достижениях научно-технического прогресса в области кормления, разведения и содержания крупного рогатого скота. Её варианты разрабатываются и апробируются с целью снижения затрат в расчете на единицу продукции, повышения

качества, рентабельности и конкурентоспособности. Коренное совершенствование элементов технологии производства молока, формирующих затраты, позволит производить дешёвую продукцию [4, С. 33].

Механический перенос лучших мировых систем производства молока в Россию невозможен, так как существуют технико-экономические, климатические и другие различия между странами. Поэтому необходимо постоянное совершенствование существующих и разработка новых технологий производства молока по зонам России [5, С. 231-232].

Высокая молочная продуктивность и интенсивный обмен веществ у высокопродуктивных коров требуют нормирования их кормления с учетом физиологического состояния, периодов и даже месяцев лактации [6, С. 148-152].

Организация полноценного высокоэнергетического кормления коров – это особая трудность, потому что с увеличением удоя способность животных к поеданию корма не возрастает, а расход питательных веществ под влиянием усиливающейся лактационной деятельности быстро увеличивается [7, С. 263-264].

Кормление молочного скота должно отвечать следующим требованиям:

- корма, скармливаемые животным, должны соответствовать требованиям I класса. Низкое качество основных кормов заставляет балансировать рационы путем повышенного расхода концентратов, что неоправдано физиологически и экономически невыгодно;
- балансирование энергетического, протеинового, минерального и витаминного питания должно производиться за счет комбикормов и премиксов;
- кормление должно нормироваться в зависимости от физиологического состояния, молочной продуктивности, периода лактации, массы животного, возраста в лактациях;
- кормление коров должно быть групповым по кормовым классам [8, С. 555-558].

Кормление коровы в первые дни после отела зависит от ее состояния и характера кормления перед отелом. Если отел прошел нормально и новотельная корова чувствует себя хорошо, то в кормлении не нужно делать ограничений, тем более, если перед отелом не сокращали дачу

кормов. Сено, сенаж и высококачественный силос в это время можно давать вволю. Однако полную норму концентратов и корнеплодов следует давать в конце первой недели после отела. Ограничение в скормливании этих кормов — профилактическая мера против чрезмерного напряжения работы молочной железы и возможного воспаления вымени. Очень обильное кормление коров до и после отела, особенно дача большого количества концентрированных кормов, может вызвать потерю аппетита, расстройство пищеварения, загрубление вымени, мастит, а в отдельных случаях и родильный парез. Это больше всего относится к высокопродуктивным, хорошо упитанным коровам, которых после отела надо кормить умеренно [9, С. 12-14].

Неправильное кормление новотельных коров иногда вызывает тяжелое заболевание — кетоз, при котором в крови и моче появляется повышенное количество ацетоновых тел, а в крови снижается содержание глюкозы. Одной из причин возникновения кетоза может быть белковый перекармливание и недостаток в рационах энергии [10, С. 122-127].

Для профилактики ламинитов и ацидозов у коров необходимо увеличить концентрацию питательных веществ рационов при помощи высокопротеиновых и высокоэнергетических кормов для снижения количества дачи концентратов [11, С. 29-30].

Именно во избежание негативных эффектов, необходимо после отела скормливать энергетические корма, которые упрощают и удешевляют достижение необходимого уровня питательных веществ оптимизированно рассчитанного рациона [12, С. 29-32].

Внедрение новых эффективных кормовых добавок в области кормления может позволить повысить долголетие высокопродуктивных коров [13, С. 263-267].

**Цели и задачи исследований.** Целью настоящих исследований являлось изучение влияния скормливания кормовой энергетической добавки «Ковелос-Энергия» в рационах новотельных коров.

В связи с этим были поставлены и решены следующие задачи:

1) изучить молочную продуктивность коров при скормливании сухого пропиленгликоля;

2) проанализировать качественный состав молока;

3) рассчитать прибыль, полученную от одной коровы при использовании в рационе сухого пропиленгликоля.

**Условия.** Исследования по изучению эффективности скормливания сухого пропиленгликоля были проведены на молочно-товарной ферме ООО Агрохолдинг «Каневской» Краснодарского края. В хозяйстве используются корма собственного производства высокого качества.

Кормление коров полнорационными кормосмесями в хозяйстве способствует увеличению потребления сухого вещества, увеличению удоя. В хозяйстве применяют круглогодичное однотипное кормление.

**Материал и методика исследований.** Опыт проводили на молочных коровах. Для этого в хозяйстве были отобраны две группы животных, по 21 голове в каждой, методом пар-аналогов. Животных обеих групп содержали в одинаковых условиях, их кормление проводили по принятой в хозяйстве схеме. Коровам опытной группы в течение 2-х недель до отела и 4-х недель после него дополнительно скормливали по 325 г кормовой добавки «Ковелос-Энергия» в сутки.

«Ковелос-Энергия» (ООО «ЭкоКремний», г. Москва) включает в себя диоксид кремния аморфный, пропиленгликоль, пищевой глицерин, витамин Е и натуральный ароматизатор для коров. Пропиленгликоль и глицерин полностью усваиваются в организме животного и в печени превращаются в глюкозу, являющуюся источником энергии. Аморфный диоксид кремния связывает токсины в пищеварительной системе животного и является биодоступным источником кремния. Как известно, при дефиците кремния организм почти не усваивает другие жизненно важные микроэлементы (кальций, фосфор и пр.) и тогда эффективность скормливания минеральных добавок очень низкая. Витамин Е защищает организм животного от вредных влияний тяжелых металлов, участвует в обмене жиров, белков и углеводов, улучшает питание кожного и шерстного покровов. Кроме того, этот витамин жизненно необходим для нормальной работы репродуктивной функции.

Энергетическая добавка представляет собой порошок белого цвета, с хорошей сыпучестью и смешивающей способностью.

В ходе исследования проводили наблюдение за состоянием животного в период отела и после него, регистрируя легкость отела, сроки прихода животных в охоту и результаты осеменений.

В исследовании учитывали среднесуточный удой каждой коровы при помощи мерного ведра.

Отбор проб молока осуществляли на месте его приемки по ГОСТ 13928-84 и ГОСТ 26809-86. От опытных партий молока для проведения исследования отбирали пробоотборником среднюю пробу в количестве 500 мл. Для консервации проб использовали на 100 мл молока 1 мл 10 % раствора двуххромовокислого калия или 1-2 капли 40 % раствора формалина.

В молоке определяли кислотность, массовую долю сухого вещества, жира, белка, плотность, содержание соматических клеток.

Определение массовой доли жира в молоке (ГОСТ 5867-90) при помощи жиромера и центрифуги.

Определение массовой доли белка проводили по методу Кьельдаля.

Определение титруемой кислотности молока проводили при помощи метода нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора

фенолфталеина (ГОСТ 3624-92).

Кислотность молока и молочных продуктов в градусах Тернера – это количества 0,1 н. раствора гидроокиси натрия, необходимого для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г исследуемого продукта.

Содержание сухих веществ в молоке характеризует его качество и пищевую ценность. СОМО определяют высушиванием молока с последующим взвешиванием до наименьшей массы.

Определение соматических клеток в молоке определяли согласно ГОСТ 23453-90.

Продолжительность опыта составила 120 дней. Ему предшествовал месячный уравни- тельный период, в течение которого животные получали полнорационную кормовую смесь.

**Результаты исследований.** Данные об изменении удоев представлены в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что суточный удой молока коров, при скармливании сухого пропиленгликоля, был выше в опытной группе на 8,9 %.

Химический состав молока подопытных животных характеризуется следующими показателями (табл. 2).

Таблица 1 – Суточный удой коров по группам, кг

Группы	Суточный удой, кг	% к контролю
Контрольная	22,81±0,99	100
Опытная	24,83±0,51*	100,9

Примечание: \*-  $P < 0,05$

Таблица 2 – Химический состав молока подопытных групп

Показатели	Уравни- тельный период		Учетный период	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Сухих веществ, %	12,06±0,09	12,22±0,10	12,31±0,11	12,39±0,12
Жир, %	3,55±0,05	3,54±0,07	3,56±0,03	3,59±0,03
Белок, %	3,35±0,06	3,36±0,04	3,40±0,03	3,42±0,03
Плотность А°	30,5±1,11	30,5±1,05	29,9±1,32	29,9
Со- мо, %	8,50±0,05	8,52±0,06	8,72±0,03	8,70±0,04

Плотность молока, содержание в нем сухих веществ, содержание соматических клеток, кальция и фосфора практически не изменились после проведения опыта. Содержание белка и жира в молоке опытной группы было несколько выше, по сравнению с контрольной группой, но данные недостоверны.

Потеря коровами живой массы по окончании раздоя была ниже на 20,1 % во второй группе. В опытной группе коров средний сервис-период составил 72 дня, в контрольной – 78 дней.

Результаты проведения данного эксперимента показали, что введение в рацион коров высококачественной энергетической кормовой добавки позволило получить 1117,7 руб. прибыли в расчете на одно животное.

**Выводы.** На основании приведенных результатов исследования считаем, что эффективность скармливания сухого пропиленгликоля в комплексе с сорбентом и глицерином высокопродуктивным коровам заключается в улучшении обмена веществ, выражающемся в увеличении молочной продуктивности и сокращении потерь живой массы коров в новотельный период. Однако не стоит забывать, что при повышении дозировки для новотельных коров пропиленгликоля более 500 г в сутки вызывает у коров угнетение микрофлоры рубца.

#### Список используемой литературы:

1. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т. 3. С. 216-220.
2. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 33. С. 155-158.
3. Кононенко С.И., Темираев Р.Б., Газдаров А.А. Использование препаратов хелатона и эпофена в кормлении коров // Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины: материалы международной научно-практической конференции. ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. С. 181-183.
4. Анохин Н.Г., Туманян А.Л., Юрин Д.А. Голштинизированные первотелки различных генотипов // Животноводство России. 2005. № 11. С. 33.
5. Пышманцева Н.А., Ерохин В.В. // Инновации в кормлении коров: сборник научных трудов. ВНИИ овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2013. Т. 3. № 6. С. 231-232.
6. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. Краснодар, 2016. Т. 1. № 5. С. 148-152.
7. Юрина Н.А., Психацьева З.В., Кононенко С.И., Есауленко Н.Н., Ерохин В.В., Бараников В.А. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2014. С. 263-264.
8. Сычева О.В., Веселова М.В., Кононова Л.В. От безопасности молока-сырья – к безопасности молочных продуктов // Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке: сборник научных статей. ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016. С. 555-558.
9. Заяц В.Н., Кветковская А.В., Надаринская М.А. Скармливание пропиленгликоля в комплексе с ниамином и глицерином высокопродуктивным коровам // Зоотехния. 2009. № 3. С. 12-14.
10. Кононенко С.И., Власов А.Б., Семенов В.В., Лозовой В.И. Липидные добавки в составе комбикормов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2013. Т. 2. № 6 (1). С. 122-127.
11. Кротов Л., Карагодина Т. Использование пропиленгликоля у высокопродуктивных коров для профилактики послеродовых заболеваний // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 6. С. 29-30.
12. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Пропиленгликоль как источник энергии для



высокопродуктивных коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2009. № 5. С. 29-32.

13. Омельченко Н.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике: сборник научных трудов. Ставрополь, 2016. С. 263-267.

#### References:

1. Golovan V.T., Podvorok N.I., Yurin D.A. Intensivnoe vyrashchivanie telok do 6-mesyachnogo vozrasta // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva, 2014. T. 3. S. 216-220.

2. Kazancev A.A., Pyshmanceva N.A. Effektivnost vyrashchivaniya molodnyaka KRS na racionah kormleniya s vklucheniem probiotika Bacell // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2011. № 33. S. 155-158.

3. Kononenko S.I., Temiraev R.B., Gazdarov A.A. Ispolzovanie preparatov helatona i ehpfena v kormlenii korov // Sovremennye problemy molochnogo i myasnogo skotovodstva, proizvodstva moloka i govyadiny: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. GNU VIZH Rossel'hoz'akademii, 2012. S. 181-183.

4. Anohin N.G., Tumanyan A.L., Yurin D.A. Golshtinizirovannye pervotelki razlichnyh genotipov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2005. № 11. S. 33.

5. Pyshmanceva N.A., Erohin V.V. // Innovatsii v kormlenii korov: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva, Stavropol, 2013. T. 3. № 6. S. 231-232.

6. Yurin D.A., Yurina N.A. Optimizatsiya rascheta racionov dlya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. Krasnodar, 2016. T. 1. № 5. S. 148-152.

7. Yurina N.A., Pskhacieva Z.V., Kononenko S.I., Esaulenko N.N., Erohin V.V., Baranikov V.A. Ispolzovanie kormovyh dobavok «Sporoterm» i «Kovelos» v racionah molodnyaka sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh // Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva i prioritetye napravleniya razvitiya agrarnoy nauki: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Rostov-na-Donu, 2014. S. 263-264.

8. Sycheva O.V., Veselova M.V., Kononova L.V. Ot bezopasnosti moloka-syrya – k bezopasnosti molochnyh produktov // Formirovanie i razvitie sel'skohozyajstvennoi nauki v XXI veke: sbornik nauchnyh statej. FGBNU «PNIIAZ», 2016. S. 555-558.

9. Zayac V.N., Kvetkovskaya A.V., Nadarinskaya M.A. Skarmlivanie propilenglikolya v komplekse s niacinom i glicerinom vysokoproduktivnym korovam // Zootekhnika. 2009. № 3. S. 12-14.

10. Kononenko S.I., Vlasov A.B., Semenov V.V., Lozovoi V.I. Lipidnye dobavki v sostave kombikormov // Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. Stavropol, 2013. T. 2. № 6 (1). S. 122-127.

11. Krotov L., Karagodina T. Ispolzovanie propilenglikolya u vysokoproduktivnyh korov dlya profilaktiki poslerodovyh zabolevanij // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2011. № 6. S. 29-30.

12. Morozova L.A., Micolajchik I.N. Propilenglikol kak istochnik ehnergii dlya vysokoproduktivnyh korov // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 2009. № 5. S. 29-32.

13. Omelchenko N.A., Kononenko S.I. Vozdejstvie probiotikov na molochnyu produktivnost' korov // Sbornik nauchnyh trudov: «Innovatsionnye podhody v veterinarnoi i zootekhnicheskoi nauke i praktike». Stavropol, 2016. S. 263-267.



УДК 636.22/28.066

## ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кравайнис Ю. Я., ФГБНУ Ярославский НИИЖК;

Кравайне Р. С., ФГБНУ Ярославский НИИЖК;

Коновалов А. В., ФГБНУ Ярославский НИИЖК

В работе изучено половое поведение 56 коров-первотёлок голштинской породы, привезённых из Голландии нетелями, с разными типами высшей нервной деятельности (ВНД): из них – 14 коров сильного уравновешенного подвижного типа, 14 – сильного уравновешенного инертного типа, 14 – сильнонеуравновешенного типа и 14 – слабого типа. Установлено, что у разных типов ВНД половое поведение и в целом состояние системы «мать-плод» не одинаковы, и наиболее оптимальные у сильного уравновешенного подвижного типа, поэтому при формировании технологических групп, необходимо учитывать тип ВНД. В период стельности, в группе коров сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа выбытия не было, сохранность составила 100%; в группе сильного неуравновешенного – выбыла одна, сохранность составила 92,9%, в группе слабого – две, сохранность составила 85,7 %. Клинически наблюдалась патология конечностей и залёживание, при этом у 2-х коров (по одной в каждой группе) был аборт в последней трети стельности. В группе слабого типа выбыла ещё одна корова перед отёлом, вследствие кетоза. Мертворожденности в группах сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа не зарегистрировано, сохранность приплода составила 100 %. В группе сильного неуравновешенного и слабого типа мёртвыми родились 1 и 2 телёнка, соответственно; сохранность составила 85,7 % и 71,4 % (меньше на 14,3 % и 28,6 %), по сравнению с коровами 1-й и 2-й групп. Себестоимость приплода составляет 10464 руб. В группах сильного (подвижного и инертного) типа получено по 14 голов приплода, на сумму 146496 руб. в каждой; в группе сильного неуравновешенного типа – 12, на сумму 125568 руб. (меньше на 20928 руб. – 14,3 %); в группе слабого – 10, на сумму 104640 руб. (меньше на 41856 руб., – 28,6 %). Задержание последа до 2-х суток было у 2-х коров слабого типа. Сосательный рефлекс у телят, полученных от коров сильного типа, проявлялся в первый час жизни, и у 58,3% – слабого, у остальных телят слабого типа через 1-3 часа, и их двигательная активность была ниже по сравнению со сверстниками. Продолжительность сервис-периода у большинства коров сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составляла 60-90-120 суток, у сильного неуравновешенного – 121-150 суток, у слабого – 151-180 суток. Индекс осеменения у коров сильного уравновешенного типа был наименьший по сравнению с коровами остальных типов ВНД и составлял 1,57; у сильного уравновешенного инертного типа 2,00, у сильного неуравновешенного – 3,25, у слабого – 4,09.

**Ключевые слова:** корова, тип высшей нервной деятельности, половое поведение, сервис-период, индекс осеменения, стельность, качество приплода, заболеваемость, сохранность.

**Для цитирования:** Кравайнис Ю.Я., Кравайне Р.С., Коновалов А.В. Половое поведение коров голштинской породы разных типов высшей нервной деятельности // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 44-48.

**Введение.** Поведение – это деятельность организма животных во взаимодействии с окружающей средой, выражающееся в поведенческих реакциях (пищевых, продуктивных, половых, двигательных, адаптивных и т. д.), которые формируются при участии генетиче-

ских факторов и под влиянием внешней среды. Эффективность молочного скотоводства в значительной степени зависит от полового поведения крупного рогатого скота. Половому поведению уделяется большое внимание, так как этот вид активности тесно связан с процессами

размножения (воспроизводство стада) продуктивными качествами, экономикой и племенными ресурсами [1, с. 35-37]. Поэтому одним из условий для достижения цели, поставленной Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, в которой запланировано повышение удельного веса российской продукции в общих ресурсах продовольственных товаров молока и молокопродуктов до 90,2 %, является получение выхода телят на 100 коров не менее 90 %. Это даёт возможность ежегодно вводить в стадо до 30% нетелей, обеспечить качественный ремонт стада и максимальную пожизненную молочную продуктивность, которую можно получить при условии ежегодного отёла и продолжительности сервис-периода не более 90 суток [2, 272 с.]. В Ярославской области выход телят на 100 коров за 2015 год составил 79 %, по племенным хозяйствам 83%, а сервис-период по всем породам 131 сутки, по голштинской породе 146 суток [3, 51 с.]. Поэтому изучение полового поведения у коров и направление его в русло нужное человеку является крайне актуальной проблемой.

Однако не представляет секрета то обстоятельство, что при равных условиях кормления и содержания, при высокой молочной продуктивности у одних животных отел происходит один раз в году и сервис-период составляет не более 90 суток, у других в более поздние сроки, то есть половое поведение зависит от индивидуальных особенностей животного. Известно, что индивидуальные особенности организма обусловлены типами высшей нервной деятельности (ВНД). Изучением ВНД у крупного рогатого скота занимались и занимаются немногие учёные [4, 335 с.], [5, с. 89-92.], [6, с. 13-15], [7 с. 29], но сведений по особенностям полового поведения у коров с разными типами ВНД Голштинской породы, привезённых из-за границы, в литературе найти не удалось, и эта проблема требует дальнейшего изучения.

**Цель работы.** Изучить некоторые аспекты полового поведения коров и выявить его особенности у разных типов высшей нервной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить половое поведение коров с разными типами ВНД (состояние системы «мать-плод», характер течения беременности, сохранность, сроки стельности, наличие аборт, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения);
- качество полученного приплода при рождении;
- экономические показатели.

**Условия и методы исследований.** Работа является продолжением исследований, которые проводились в животноводческом комплексе «Новое Щедрино» Ярославского района Ярославской области в течение ряда лет на коровах голштинской породы, привезённых из Голландии нетелями. В предыдущих исследованиях мы определили у нетелей (будущих коров-первотёлок) тип нервной системы по двигательнo-пищевой методике [8, 35 с.] и отобрали 56 животных с разными типами ВНД. Из подопытных животных было сформировано 4 группы по 14 коров в каждой. В первую группу вошли животные сильного уравновешенного подвижного типа (СУП), во вторую – сильного уравновешенного инертного типа (СУИН), в третью – сильного неуравновешенного (СНУ) и в четвертую – слабого (СЛ).

Учитывали: состояние здоровья, в том числе и воспроизводительной системы (наличие или отсутствие патологии беременности, аборты и причины невынашивания плода, соответствие сроков отёла физиологическим срокам, наличие или отсутствие патологии при отёле, время отделения последа), продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, качество приплода: общее состояние при рождении (наличие гипоксической фетопатии и асфиксии), живую массу, время появления сосательного рефлекса, двигательную активность.

**Результаты исследований.** Установлено, что показатели воспроизводства, заболеваемость, сохранность, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, качество приплода были не одинаковы у коров с разными типами ВНД (таблица 1; 2). Из таблицы 1 видно, что в период стельности в группе сильного уравновешенного инертного типа заболела 1 (7,1 %) корова, в группе сильного неуравновешенного – 4 (28,6 %), в группе слабого – 6 (42,9 %).

Клинически наблюдалась патология конечностей и залёживание, при этом у 2-х коров (поодной в каждой группе) был аборт в последней трети стельности.

Таблица 1– Характеристика системы «мать-плод» у коров с разными типами ВНД

Показатели	Группы			
	1 (СУП)	2 (СУИН)	3 (СНУ)	4 (СЛ)
Всего коров в группах	14	14	14	14
Заболело в течение стельности	-	1	4	6
Выбыло до отёла, из них аборт	- -	- -	1 1	2 1
Отелилось коров	14	14	13	12
Родилось телят: из них мертвых	14 -	14 -	13 1	12 2
Получено живых телят всего: из них: бычков тёлочек	14 8 6	14 7 7	12 4 8	10 4 6
Живая масса при рождении, кг: бычков тёлочек	34,9±0,67 32,9±0,71	34,6±0,89 33,0±0,77	34,7±0,85 32,8±0,90	32,2±0,74 30,7±1,03

Среди животных сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа выбытия не было, сохранность составила 100%, в группе сильного неуравновешенного типа выбыла 1 корова (после аборта), сохранность составила 92,9 %; в группе слабого типа 2-е (одна после аборта, вторая вследствие кетоза), сохранность составила 85,7 %.

Продолжительность стельности в группах была практически одинаковой и составляла 276,4±1,42–277,2±1,25 суток.

Патология при отёле наблюдалась у 5 коров: в группе сильного уравновешенного подвижного типа у одной коровы был крупный плод, живая масса родившегося бычка составляла 43 кг и требовалось родовспоможение. В группе сильного уравновешенного инертного типа все телята родились самостоятельно. В группе сильного неуравновешенного типа – одна телочка родилась мёртвой, хотя в развитии отклонений не выявлено и её масса составляла 32 кг. У 2 телят наблюдалось состояние гипоксии, т. к. у коровы-матери были слабые потуги, в группе слабого типа 2 бычка родились мёртвыми, без отклонений в развитии, массой 32–33 кг, соответственно. Состояние гипоксии наблюдалось у 4 телят. Всем телятам, родившимся в состоянии гипоксии, была оказана врачебная помощь, и они остались живыми.

Время отделения последа у коров сильного (подвижного, инертного, неуравновешенного) типа составляло в среднем 4 часа 15 минут –

6 часов 20 минут; у слабого – в течение 19–28-и часов. Задержание последа до 2-х суток было у 2-х коров слабого типа.

Живая масса приплода при рождении в группах сильного типа существенно не отличалась, но в группе слабого типа была заметно меньше: у бычков на 2,7 кг; 2,4 кг; 2,5 кг ( $p<0,05$ ) у тёлочек: на 2,2 кг; 2,3 кг; 2,1 кг ( $p>0,05$ ).

Сосательный рефлекс у всех телят, полученных от коров сильного (подвижного, инертного, неуравновешенного) типа, появлялся в первый час жизни, и уже после облизывания их коровой, телята начинали проявлять двигательную активность, пытаясь встать на ноги. У 7 (58,3 %) телят слабого типа сосательный рефлекс проявлялся в первый час жизни, у 5 – позже, через 1–3 часа, они были вялыми, двигательная активность была выражена меньше, чем у своих сверстников.

Сохранность приплода в группах сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составила 100 %; в группе сильного неуравновешенного – 85,7 % (меньше на 14,3 %), в группе слабого – 71,4 % (меньше на 28,6 %). Себестоимость приплода составляет 10464 руб. В группах сильного (подвижного и инертного) типа получено по 14 голов приплода, на сумму 146496 рублей в каждой; в группе сильного неуравновешенного типа 12 на сумму 125568 рублей (меньше на 20928 руб. – 14,3 %); в группе слабого типа на 104640 рублей (меньше на 41856 руб. – 28,6 %).

Таблица 2 – Продолжительность сервис-периода и кратность осеменения

Показатели	Группы			
	1 (СУП)	2 (СУИН)	3 (СНУ)	4 (СЛ)
Всего коров в группах	14	14	12	11
Сервис периода, сутки:				
60-90	8	4	1	-
91-120	6	8	3	-
121-150	-	2	2	3
151-180	-	-	4	5
180 и более	-	-	2	3
Оплодотворено: с 1-го осеменения	6	4	1	-
со 2-го осеменения	8	6	2	-
с 3-го осеменения	-	4	4	2
с 4-го осеменения	-	-	3	6
с 5-го осеменения	-	-	2	3
Индекс осеменения	1,57	2,00	3,25	4,09
Израсходовано спермодоз	22	28	39	45

Данные таблицы 2 показывают, что «поставщиками» удлинённого, (нежелательного для хозяйства) такого важного показателя по воспроизводству, как продолжительность сервис-периода являются, в основном, коровы сильного неуравновешенного и слабого типа.

Индекс осеменения (в идеальном варианте он равен единице) у коров сильного уравновешенного подвижного типа был наименьший по сравнению с коровами остальных типов ВНД, и составлял 1,57; у сильного уравновешенного инертного типа – 2,00; у сильного неуравновешенного – 3,25; у слабого – 4,09. Этот показатель увеличивается за счёт повторных перекрытий, расходуются лишние спермодозы, и соответственно денежные затраты (цена спермодозы, в среднем, 167 рублей). В первой группе израсходовано за счёт повторных перекрытий 8 спермодоз, во второй – 14, в третьей – 27, в четвёртой – 34. Убытки за счёт перерасхода спермодоз в группе сильно уравновешенного подвижного типа ВНД составили 1336 руб.; в группе сильного уравновешенного инертного типа ВНД – 2338 руб., в группе сильного неуравновешенного типа – 4509 руб., в группе слабого типа ВНД 5678 руб., а целом 13861 руб. Однако из этой суммы убытки в группе сильного уравновешенного подвижного типа заняли 9,6 %, сильного уравновешенного инертного – 16,9 % (больше на 7,3 %), сильного неуравно-

вешенного – 32,5 % (больше на 22,9 %), слабого – 40,1 % (больше на 30,5 %).

**Выводы.** 1. У коров с разными типами ВНД половое поведение и в целом состояние «мать-плод» не одинаковы, и наиболее оптимальные у сильного уравновешенного подвижного типа, поэтому при формировании технологических групп необходимо учитывать тип ВНД.

2. В период стельности сохранность коров в группе сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составила 100 %, в группе сильного неуравновешенного – 92,9 %, в группе слабого – 85,7 %

3. Абортов и мертворожденности в группах сильного уравновешенного подвижного и инертного типа не зарегистрировано, в группах сильного неуравновешенного и слабого типа зарегистрировано 1 и 2 аборта, и 1 и 2 телёнка родились мёртвыми, соответственно. Сохранность приплода составила в первых 2-х группах 100 %, в третьей – 85,7 %, в четвёртой 71,4 %. За счёт недополучения приплода в группе сильного неуравновешенного типа убытки составили 20928 руб.(14,3 %); в группе слабого – на 41856 руб.(28,6 %).

4. Сосательный рефлекс у телят, полученных от коров сильного типа, проявлялся в первый час жизни, и у 58, 3 % – слабого, у остальных телят слабого типа через 1-3 часа, и



их двигательная активность была ниже по сравнению со сверстниками.

5. Продолжительность сервис-периода у большинства коров сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составляла 60-90-120 суток, у сильного неуравновешенного типа 121-150 суток, у слабого – 151-180 суток.

6. Индекс осеменения у коров сильного уравновешенного типа был наименьший по сравнению с коровами остальных типов ВНД и составлял 1,57; у сильного уравновешенного инертного типа – 2,00; у сильного неуравновешенного – 3,25; у слабого – 4,09.

#### **Список используемой литературы:**

1. Мищенко В.А. Экономическая оценка воспроизводства стада в интенсивном молочном скотоводстве // Зоотехния. 2005. № 3. С. 35-37.

2. Постановление правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

3. Коренев М.М., Фураева Н.С. Племенная работа в животноводстве Ярославской области (2015). Ярославль: ОАО «Ярославское» по племенной работе, 2016.

4. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. М.: ВО Агропромиздат, 1986.

5. Кравайнис Ю. Я. Поведенческие реакции коров с разными типами высшей нервной деятельности при машинном доении // Сельскохозяйственная биология. Серия «Биология животных». 2009. № 2. С. 89-92.

6. Левина Г., Артюх В., Сидельникова В. Типы высшей нервной деятельности коров как фактор формирования высокопродуктивных стад // Мясное и молочное скотоводство. 2011. № 1. С. 13-15.

7. Володин В.А. Воспроизводительные качества коров разных типов ВНД // Зоотехния. 2004. № 1. С. 29.

8. Паршутин Г.В., Ипполитова Т.В. Типы высшей нервной деятельности у животных и методика их определения у лошадей и крупного рогатого скота. М.: Изд-во МВА, 1974.

#### **References**

1. Mischenko V.A. `Ekonomicheskaya otsenka vosproizvodstva stada v intensivnom molochnom skotovodstve // Zootehniya. 2005. № 3. S. 35-37.

2. Postanovlenie pravitelstva Rossijskoj federatsii ot 14 ijulja 2012 g. № 717 «O gosudarstvennoj programme razvitija selskogo hozjajstva i regulirovaniya rynkov selskohozyaistvennoj produkcii, syrya i prodovolstviya na 2013-2020 gody».

3. Korenev M.M., Furaeva N.S. Plemennaja rabota v zhivotnovodstve Jaroslavskoj oblasti (2015). Jaroslavl: ОАО «Jaroslavskoe» po plemennoj rabote, 2016.

4. Kokorina `E.P. Uslovnye refleksy i produktivnost zhivotnyh. M.: VO Agropromizdat, 1986.

5. Kravainis Ju. Ja. Povedencheskie reaktsii korov s raznymi tipami vysshej nervnoj dejatel'nosti pri mashinnom doenii // Selskohozyaistvennaia biologija. Seriya «Biologija zhivotnyh». 2009. № 2. S. 89-92.

6. Levina G., Artyuh V., Sidelnikova V. Tipy vysshej nervnoj dejatel'nosti korov kak factor formirovaniya vysokoproduktivnyh stad // Myasnoe i molochnoe skotovodstvo. 2011. № 1. S. 13-15.

7. Volodin V.A. Vosproizvoditelnye kachestva korov raznyh tipov VND // Zootehniya. 2004. № 1. S. 29.

8. Parshutin G.V., Ippolitova T.V. Tipy vysshej nervnoj deyatelnosti u zhivotnyh i metodika ih opredeleniya u loshadey i krupnogo rogatogo skota. M.: Izd-vo MVA, 1974.



УДК 619:616.988.6

## ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ПАПИЛЛОМАТОЗА У СОБАК

Кудачева Н. А., ФГБОУ ВО Самарская ГСХА;  
Прокопчук А. А., ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

В статье представлены результаты гистологического исследования кожных папиллом у собак, выявлены критерии, позволяющие осуществлять верификацию новообразований, формирующихся при папилломатозе животных. Выявлены особенности структурной организации, описаны гистологические критерии с учетом их локализации на опухолевом и клеточном уровне, необходимые при осуществлении дифференциальной гистологической диагностики опухолей эпителиального происхождения. Выявлены гистологические критерии, которые свойственны для новообразований, такие как акантоз, койлоцитоз, гиперкератоз. Отмечена активизация ангиогенеза стромы и отсутствие кровеносных сосудов в паренхиме папиллом. Указано, что в основе онкогенеза лежит активность базального слоя паренхимы, поэтому особое внимание уделяли его толщине, максимальные значения которого выявлены в верхней части папиллом. Гистометрические показатели ориентированы на три гистологических уровня сосцевидных структурных элементов новообразований. Базальный слой составляет от 28,67 мкм до 41,48 мкм и представлен базалиоцитами, расположенными в несколько рядов. Гиперкератоз в структуре папиллом в среднем составляет 47,78 мкм, при этом гиперкератозные изменения наиболее выражены ближе к основанию сосцевидного образования папилломы и составляют 57,34 мкм или 31,1 % от всей паренхимы образования. Строма располагается локально в центре паренхимы или диффузно в виде нескольких стромальных компонентов, при этом четкое ограничение паренхимы от стромы базальной мембраной сохранено. Диаметр стромы варьирует, и максимальные значения наблюдаются у основания папиллом, при этом она достигает до 190,32 мкм. Статья иллюстрирована двумя рисунками, результаты гистометрического исследования представлены в таблице.

**Ключевые слова:** онкогенез, папилломатоз, койлоцитоз, пролиферация, базалиоциты, фибробласты, онкология, гиперкератоз, папиллома.

**Для цитирования:** Кудачева Н.А., Прокопчук А.А. Гистологическая верификация папилломатоза у собак // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 49-53.

**Введение.** Проблемы ветеринарной онкологии в последнее время приобретают достаточную освещенность во многих источниках, что связано с возможностью диагностирования опухолей общепринятыми морфологическими методами. У собак на первом месте по частоте встречаемости стоят новообразования эпителиальной природы, к которым в частности относятся и папилломы [1, с. 73-78]. При этом указывается на значительный рост заболеваемости собак папилломатозом, как самостоятельной нозологической единицей [2, с. 15-18], а соответственно увеличением их в структуре онкологических заболеваний в виде папиллом, составляющих от 17,65 % до 22,22 % от всех дифференцированных доброкачественных ново-

образований. Отмечена преимущественная локализация на слизистых оболочках ротовой полости и коже, образующихся на тонкой или широкой ножке в виде узла твердой или мягкой консистенции [3, с. 21-26; 4, с. 195-196]. Этиологическим фактором многих опухолей считаются онкогены, в том числе и экологического характера [5, с. 58-62], но развитие некоторых опухолей, в частности папиллом, определяется вирусной этиологией и возможностью интегрирования вирусного онкогена в геном поражаемой клетки [6, с. 177]. Несмотря на это, гистологическая диагностика папилломатоза является основополагающей и позволяет поставить диагноз с выявлением характерных изменений в паренхиме опухоли

[7, с. 47-49]. Гистологически это проявляется выраженным койлоцитозом, наблюдаемым в шиповидном слое эпидермиса, составляющего паренхиму папилломы [8, с. 160-162] и хорошо выраженной стромой, представленной рыхлой или плотной волокнистой соединительной тканью [9, с. 38-39].

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – изучить морфологические особенности новообразований собак при кожной форме папилломатоза. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- определить основные критерии дифференциальной гистологической диагностики папиллом;
- изучить гистометрические показатели новообразований, в частности паренхимального и стромального компонентов папиллом.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследования служили онкологические образования, доставленные с различных ветеринарных клиник г. Самары, в том числе и при подозрении на папилломатоз. Гистологические препараты готовили на замораживающем микротоме МЗП-01 «Техном», с дальнейшей окраской гематоксилином и эозином. Дополнительно использовали окраску по методу Ван Гизон для дифференциации соединительно-тканых компонентов новообразований. Исследование подготовленных гистологических срезов включало в себя: микроскопирование с помощью микроскопа методом светооптической микроскопии на микроскопе «ЛЮМАМ И1» и фотографирование с использованием специализированной цифровой камеры «Micrometrics 300 CU». Гистологическая диагностика была ориентирована на выявление гистологических критериев, оценку размерозависимых показателей, а также их морфофункциональную характеристику. При гистологическом исследовании оценивали структуру папиллом, степень пролиферативных изменений паренхимального и стромального компонентов новообразований, наличие ангиогенеза. Гистометрический анализ включал в себя измерение толщины участка гиперкератоза, толщины паренхимы (вместе с базальным слоем), толщины базального слоя и измерение диаметра стромы структурных сосцевидных образований. Результаты исследований выражены в микрометрах и представляют из себя средние показатели. Изучение гистомет-

рических показателей осуществлялись на трех гистологических уровнях папиллом, первый уровень представлен верхушкой сосцевидного образования папиллом, третий уровень – основанием, а второй уровень – промежуточный участок изучаемых структурных элементов.

**Результаты исследований и их анализ.** Морфологически папилломы, локализованные на коже, обладают твердой консистенцией и шероховатой поверхностью. Визуально она состоит из множественных сосцевидных образований, формирующих у кожи плотно примыкающее основание. Цвет поверхности темный и определяется, как правило, особенностью пигментации кожи собак. Гистологическая картина четко упорядочена составляющими структурными элементами, в частности это паренхимой опухоли и ее стромальным компонентом.

В паренхиме опухоли и в строме можно отметить ряд особенностей, характерных для папиллом. По типу роста новообразование носит доброкачественный характер, об этом в первую очередь свидетельствует сохранность базальной мембраны. Паренхима опухоли имитирует строение эпидермиса кожи и представлена всеми слоями, наблюдаемыми в норме у собак. Кератиноциты базального слоя вытянутой формы, ядра некоторых из них в состоянии митотической активности, полярность клеток сохранена. Шиповатый слой утолщен, кератиноциты полигональной формы. Утолщение шиповатого слоя отмечается вследствие активизации пролиферации клеток базального слоя паренхимы папиллом, что указывает на развитие умеренно-выраженного акантоза и характеризуется увеличением рядов клеток шиповатого слоя между сосочками дермы и над ними (рис. 1).

Отличительной особенностью является наличие койлоцитарной атипии в шиповатом слое паренхимы. Койлоциты представляют собой клетки, в цитоплазме которых имеется просветление, обусловленное наличием зоны перинуклеарной вакуолизации. Пролиферационный гиперкератоз, наблюдаемый на поверхности новообразований – это процесс дифференцировки и полной кератинизации клеток, в результате перехода шиповатого слоя в зернистый, блестящий, а затем в роговой, при этом ороговевающий слой неравномерно утолщен по всей поверхности папилломы.



Рисунок 1 – Гистологическая картина папиллом у собак. Окраска гематоксилин эозин, ув. ок  $\times 10$ , об.  $\times 10$  (1 – гиперкератоз, 2 – койлоцитарная атипия шиповидного слоя паренхимы, 3 – стромальный компонент с кровеносными сосудами)

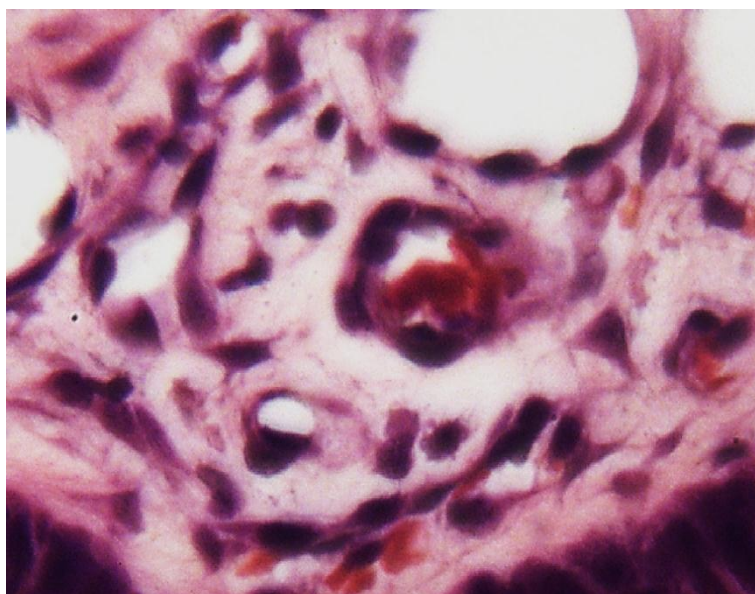


Рисунок 2 – Строма папилломы с хорошо развитыми сосудами. Окраска гематоксилин эозин, ув. ок  $\times 10$ , об.  $\times 40$

Строма опухоли хорошо развита, имеет много кровеносных сосудов и представлена рыхлой соединительной тканью, состоящей из различных волокон (эластических и коллагеновых) и клеток (фибробласты, мезенхимные клетки), которые разбросаны по межклеточному веществу. Кровеносные сосуды представлены эндотелием, причем имеются мелкие кровеносные сосуды, которые состоят лишь из одной эндо-

телиальной клетки. Форма стромы у основания обусловлена формой самой папилломы.

При морфометрическом исследовании были выявлены следующие особенности, характеризующие формирование стромы и паренхимы новообразования. Гиперкератоз в структуре папиллом в среднем составляет 47,78 мкм, при этом гиперкератозные изменения наиболее выражены ближе к основанию сосцевидного обра-



зования папилломы и составляет 57,34 мкм или 31,1 % от всей паренхимы образования. Вероятнее всего, это связано с активацией базального слоя, так как гиперкератоз – это следствие дифференциации базалиоцитов в клетки плоского поверхностного эпителия. В основе онкогенеза лежит активность базального слоя паренхимы, поэтому особое внимание уделяли его толщине, максимальные значения которой выявлены в верхней

части папиллом и достигают 41,48 мкм, составляя фактически 38,6 % от толщины паренхимы без гиперкератоза.

Строма имеет максимальное значение у основания дочерних элементов и содержит сеть кровеносных сосудов, необходимых для питания и роста, при этом ее диаметр составляет  $190,52 \pm 2,06$  мкм. Основные гистометрические показатели также указаны в таблице.

**Таблица 1 – Гистометрические показатели папиллом**

№ п/п	Гистометрические показатели	Гистологический уровень 1	Гистологический уровень 2	Гистологический уровень 3
1	Толщина участка гиперкератоза, мкм	$34,77 \pm 1,89$	$51,24 \pm 3,01$	$57,34 \pm 2,71$
2	Толщина паренхимы с базальным слоем (без гиперкератоза), мкм	$106,75 \pm 2,35$	$03,75 \pm 2,59$	$107,36 \pm 1,99$
3	Толщина базального слоя, мкм	$28,67 \pm 0,55$	$29,28 \pm 0,84$	$41,48 \pm 1,65$

Таким образом, папиллома состоит из сосцевидных структурных элементов, каждый из которых представлен паренхимой и стромой. Строма в паренхиме расположена локально в центре или в виде нескольких диффузных образований, что характерно для верхушки сосцевидного образования и необходимо для обеспечения роста и формирования дочерних структурных элементов при увеличении ее размеров. В ходе гистологического исследования были выявлены следующие гистологические критерии, которые свойственны для кожных папиллом у собак: акантоз, койлоцитоз, гиперкератоз и хорошо развитая строма папилломы с многочисленными в ней сосудами.

#### Список используемой литературы:

- Ишенбаева С.Н., Иргашев А.Ш. Опухоли кожи у собак (морфологическая диагностика, статистика) // Наука и новые технологии. 2012. № 1. С. 73-78.
- Гордеева Е.В. Лечение папилломатоза ротовой полости у собак // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2008. № 2. С. 15-18.
- Ханхасыков С.П. Опухоли ротовой полости собак в городе Улан-Удэ // Ветеринарная медицина и морфология животных. 2013. № 3 (32). С. 21-26.
- Ханхасыков С.П. Морфологические методы диагностики опухолей у собак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2012. № 1. С. 195-196.

5. Стекольников А.А. Гистологическая верификация первичных опухолей носовой полости у собак // Ветеринарная практика. 2008. № 2 (41). С. 58-62.

6. Кудачева Н.А. Общая ветеринарная вирусология. Самара: РИЦ СГСХА, 2010.

7. Кудачева Н.А. Структура эпидермиса при папилломатозной инфекции крупного рогатого скота // Вестник ветеринарии. 2013. № 66 (3). С. 47-49.

8. Кудачева Н.А. Гистологическая диагностика папилломатоза крупного рогатого скота // Материалы Региональной научно-практической межвузовской конференции. Самара, 2013. С. 160-162.

9. Кудачева Н.А. Койлоцитарная атипия эпителия как цитоморфологический критерий диагностики папилломатоза // Ветеринария и кормление. 2015. № 4. С. 38-39.

#### References

- Ishenbayeva S.N., Irgashev A.Sh. Opukholi kozhi u sobak (morfoloicheseskaya diagnostika, statistika) // Nauka i novyye tekhnologii. 2012. № 1. S. 73-78.
- Gordeyeva E.V. Lecheniye papillomatoza rotovoy polosti u sobak // Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Melkiye domashniyei dikiye zhivotnyye. 2008. № 2. S. 15-18.
- Khankhasykov S. P. Opukholi rotovoy polosti Sobak v gorode Ulan-Ude // Veterinarnaya meditsina i morfologiya zhivotnykh. 2013. № 3 (32). S. 21-26.
- Khankhasykov S.P. Morfoloicheskiye metody diagnostiki opukholey u sobak // Vestnik Buryatskoy

im. V.R. Filippova. 2012. № 1. S. 195-196.

5. Stekolnikov A. A. Gistologicheskaya verifikatsiya pervichnykh opukholey nosovoy polosti u sobak // Veterinarnaya praktika. 2008. № 2 (41). S. 58-62.

6. Kudacheva N.A. Obshchaya veterinarnaya virologiya. Samara: RITs SGSKhA, 2010.

7. Kudacheva N.A. Struktura epidermisa pri papillomavirusnoy infektsii krupnogo rogatogo skota

// Vestnik veterinarii. 2013. № 66 (3). S. 47-49.

8. Kudacheva N.A. Gistologicheskaya diagnostika papillomatoza krupnogo rogatogo skota // Materialy Regionalnoy nauchno-prakticheskoy mezhvuzovskoy konferentsii. Samara, 2013. S. 160-162.

9. Kudacheva N.A. Koylotsitarnaya atipiya epiteliya kak tsitomorfologicheskiy kriteriy diagnostiki papillomatoza // Veterinariya I kormleniye. 2015. № 4. S. 38-39.

УДК 619:614.31:[637.513:636.22/.28](470.316)

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА РЫНКИ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Беоглу А.П., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;  
Ярлыков Н.Г., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;  
Полторац А.А., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Установлено, что с января по май 2017 г. на лабораторию № 5 МУП «Ленинский рынок» г. Ярославля Ярославской области поступили 42 туши крупного рогатого скота с субпродуктами, в том числе девять туш поступило на рынок с частного подворья Ярославской области. В легких, поставленных с двумя тушами из предприятий Ярославской области, были обнаружены поражения, характерные для крупозной пневмонии. В легких двух туш из Костромской области была обнаружена гемоаспирация. Такое же количество пораженных гемоаспирацией легких было обнаружено у туш, поставленных частными хозяйствами Ярославской области. При органолептической оценке исследуемых туш было установлено, что цвет мяса варьировался от красного – у 24 туш, до темно-красного – у 18 туш. Мышцы на разрезе слегка увлажнены, бледно-розового цвета. У 18 туш при приложении фильтрованной бумаги к месту разреза оставалось влажное пятно, запах слабый, специфический. Состояние сухожилий у всех 42 исследуемых туш соответствует характеристикам свежего мяса, а именно – сухожилия упругие, блестящие. Поверхность суставов гладкая, блестящая. Проба варки не выявила отклонений от нормы для свежего мяса. Бульон у всех образцов был прозрачный и ароматный. Уровень pH вытяжки колеблется от 5,72 до 6,1. Радиометрические показатели исследованных туш также находились в пределах норм и составляли от 8,6 до 9,6 Рентген. За последние три года количество ветеринарно-санитарной экспертизы туш крупного рогатого скота, проведенных на рынках Ярославской области резко сократилось с 12580 в 2014 году до 7524 в 2016 году. Одновременно с этим сократилось и количество поставляемых туш с патологическими изменениями. Так, в 2014 году было обнаружено 884 случая, что составило 7,02 % от общего числа проведенных исследований, в 2015 году – 43 случая или 0,48 %, в 2016 году – 13 случаев или 0,17 %. Подавляющее большинство патологических изменений в 2014 и 2015 годах были незаразной этиологии (73,98 % и 81,39 %, соответственно). Вторыми по частоте регистрировались случаи поражений фасциозом – 25,11 % в 2014 году и 18,61 % в 2015 году. Исключение составил 2016 год – доля фасциозных поражений составила 53,85 %, незаразной этиологии – 46,15 %

**Ключевые слова:** мясо, говядина, ветеринарно-санитарная экспертиза, рынок.

**Для цитирования:** Беоглу А.П., Ярлыков Н.Г., Полторац А.А. Ветеринарно-санитарные характеристики продуктов убоя крупного рогатого скота, поставляемого на рынки ярославской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 53-58.



**Введение.** По нормам питания, разработанным ГУ НИИ питания РАМН, рекомендуемая годовая норма потребления мяса в целом на душу населения составляет 80 кг, из которых мяса крупного рогатого скота необходимо потреблять около 35 кг (40 %).

Проблема повышения качества мясной продукции занимает одно из ведущих мест в питании населения, что способствует постоянному совершенствованию и апробации современных научных достижений, ускоряющих процесс выбраковки некондиционной продукции.

Мясо и другие продукты убоя больных животных в сыром виде представляют опасность для здоровья человека или могут явиться причиной распространения заразных заболеваний среди сельскохозяйственных животных [1].

В настоящее время не все производители мясного сырья могут правильно содержать животных по многим причинам (нехватка средств для кормов и оборудования, отсутствия условий для ветеринарного обслуживания), что обуславливает нарушение обмена веществ, развитие патологических изменений в органах и тканях. Поэтому доля выбракованных продуктов убоя (печень, почки, сердце и др.), по данным боенских предприятий, за последние годы значительно возросла [2].

**Цель исследований.** Цель наших исследований – изучить ветеринарно-санитарные ха-

рактеристики продуктов убоя крупного рогатого скота, поставляемого на один из рынков г. Ярославля.

В задачи исследований входило: провести ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя крупного рогатого скота, поставляемых в государственную лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы № 5 МУП «Ленинский рынок» г. Ярославля Ярославской области; сравнить результаты в разрезе форм собственности поставщиков мяса; проанализировать по данным ветеринарных отчетов по Ярославской области частоту поставок продуктов убоя крупного рогатого скота с патологическими изменениями за последние три года.

**Материал и методика.** Исследования были проведены в условиях государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 5 МУП «Ленинский рынок» г. Ярославля Ярославской области.

Материал исследований: 42 туши крупного рогатого скота, которые были распределены по образцам. Туши поступали на рынок из различных районов Ярославской области (Даниловский, Рыбинский, Ярославский, Переславский районы) и предприятий других областей (Костромская, Вологодская области и Ставропольский край). Девять туш поступило на рынок с частного подворья Ярославской области.

**Таблица 1 – Материал исследований**

Район, регион	Количество исследованных туш	№ образца	Масса туш всего, кг	Средняя масса туши, кг
<b>Предприятия Ярославской области</b>				
Даниловский район, Ярославская область	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1448	160,9±2,97
Ярославский район, Ярославская область	9	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	1460	162,2±7,08
Рыбинский район, Ярославская область	3	25, 26, 27	390	130,0±11,55
Переславский район, Ярославская область	3	35, 36, 37	585	195,0±2,89
Всего	24	-	3883	161,8±4,55
<b>Предприятия других областей РФ</b>				
Костромская область	6	28, 29, 30, 31, 32, 34	853	142,2±12,89
Вологодская область	2	38, 39	450	225±5,00
Ставропольский край	1	33	200	200±0,00
Всего	9		1503	167,0±15,16
<b>Частные хозяйства Ярославской области</b>				
Ярославская область	9	10, 11, 12, 13, 14, 15, 40, 42	1805	200,6±7,79

Исследованию были подвергнуты туши с головами и внутренние органы (ливер, селезенка, вымя) крупного рогатого скота, поставленные на рынок в период с января по май 2017 года (таб. 1).

Органолептические исследования и отбор проб проводили в соответствии с ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Лабораторные исследования проводили согласно ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». Концентрацию водородных ионов определяли потенциометром (рН-метром) в водной вытяжке согласно ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод

определения концентрации водородных ионов (рН)», радиометрические показатели – по ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний» с помощью радиометрического прибора СРП-68-01.

**Результаты исследований.** Все туши поступали с ветеринарными свидетельствами формы № 2 или ветеринарными справками формы № 4. На них были проставлены овалы клейма.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы внутренних органов исследованных туш крупного рогатого скота были выявлены следующие патологоанатомические изменения (таб. 2).

**Таблица 2 – Патологоанатомические изменения, обнаруженные при ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя**

Район, регион	Количество образцов	% от исследованных	Патологоанатомические изменения
Предприятия Ярославской области	2	8,33	крупозная пневмония
Предприятия Костромской области	2	33,33	гемоаспирация
Частные хозяйства Ярославской области	2	22,22	гемоаспирация

**Таблица 3 – Органолептические показатели исследованных образцов говядины**

№ образца	Цвет поверхности	Мышцы на разрезе	Консистенция	Запах	Состояние сухожилий	Проба варки
1,2,4,5,6,7, 10,11,12,13, 15,16,18,22, 25,27,28,30, 33,34,38,39, 41, 42	Красного цвета	Слегка увлажненные, на фильтровальной бумаге не оставляют следов, бледно-розового цвета	Плотная, упругая, при надавливании на мышцы ямка быстро восстанавливается	Специфический, свойственный свежему мясу	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая	Бульон прозрачный, запах ароматный, на поверхности большое скопление жира
3,8,9,14,17,1 9,20,21,23,24 ,26,29,31,32, 35,36,37,40	Темно-красного цвета	Слегка увлажнены, на фильтровальной бумаге оставляет малое пятно при надавливании	Плотная, упругая, при надавливании на мышцы ямка быстро восстанавливается	Слабый специфический	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая	Бульон прозрачный, запах ароматный, на поверхности большое скопление жира

В легких, поставленных с двумя тушами из предприятий Ярославской области, были обнаружены поражения, характерные для крупозной пневмонии. В легких двух туш из Костромской области обнаружена гемоаспирация. Такое же количество пораженных гемоаспирацией легких было обнаружено у туш, поставленных частными хозяйствами Ярославской области.

По наличию патологических изменений не ставилась цель провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя.

При органолептической оценке исследуемых туш (таб. 3) было установлено, что цвет мяса варьировался от красного – у 24 туш, до темно-красного – у 18 туш. Мышцы на разрезе слегка увлажнены, бледно-розового цвета. Дистрофичес-

ких изменений обнаружено не было. У 18 туш при приложении фильтрованной бумаги к месту разреза оставалось влажное пятно, запах слабый, специфический.

Состояние сухожилий у всех 42 исследуемых туш соответствует характеристикам свежего мяса, а именно – сухожилия упругие, блестящие.

Поверхность суставов гладкая, блестящая.

Проба варки не выявила отклонений от нормы для свежего мяса. Бульон у всех образцов был прозрачный и ароматный.

Результаты лабораторных исследований проб мяса от исследованных туш представлены в таблице 4.

**Таблица 4 – Показатели лабораторных исследований говядины**

№ образца	Реакция с сернокислой медью	Ph	Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба)	Радиометрия (мкЗв/ч)				
Предприятия Ярославской области								
Даниловский район								
1, 7 2, 8 3,4 5,6 9	Отрицательная	5,86 5,94 6,10 5,92 6,02	Положительная	0,092 0,095 0,095 0,090 0,096				
Ярославский район								
16,19 18, 20, 22 21,24 17, 23		Отрицательная		5,82 5,79 5,83 5,89	Положительная	0,086 0,092 0,092 0,095		
Рыбинский район								
25 26 27				Отрицательная		6,00 5,98 5,97	Положительная	0,092 0,095 0,095
Переславский район								
35,36 37	Отрицательная	5,94 5,96	Положительная		0,095 0,095			
в среднем		-		5,93±0,02	-	0,0932±0,0006		
Предприятия других областей РФ								
Костромская область								
28 29 30 32 31, 34	Отрицательная	5,93 6,00 5,87 5,91 5,94	Положительная	0,091 0,089 0,095 0,095 0,095				
Ставропольский край								
33		Отрицательная		5,72	Положительная	0,096		
Вологодская область								
38,39		Отрицательная		5,98	Положительная	0,093		
в среднем	-	5,91±0,03	-	0,0934±0,0008				
Частные хозяйства Ярославской области								
11, 14 12, 42 13 10,15	Отрицательная	5,98 5,75 6,10 6,10	Положительная	0,089 0,093 0,095 0,090				
40		Отрицательная		5,99	Положительная	0,095		
41		отрицательная		5,97	Положительная	0,094		
в среднем		-		5.98±0.04	-	0.0926±0.0009		

По данным таблицы все исследованные образцы показали отрицательную реакцию с сернокислой медью и положительную реакцию с пероксидазой.

Обе реакции подтверждают свежесть исследуемого мяса. Также свежесть всех образцов подтверждают и уровень pH вытяжки, который колеблется от 5,72 до 6,1. Формольная проба не проводилась.

Радиометрические показатели исследованных туш также в пределах норм и составляли от 0,086 до 0,096 мкЗв/ч.

С целью исключения обсеменения были проведены бактериоскопические исследования

образцов мяса туш, в органах которых были обнаружены патологоанатомические изменения. В результате установлено, что в поверхностных слоях мяса были обнаружены единичные палочковидные бактерии. Однако в глубоких слоях мяса бактерий обнаружено не было. Сама мышечная ткань на мазках-отпечатках была без признаков разложения.

Кроме проведенных исследований, в 2017 году нами был проведен анализ данных ветеринарно-санитарных экспертиз туш крупного рогатого скота в лабораториях рынков Ярославской области за 2014-2016 годы [3] (таблица 5).

**Таблица 5 – Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя крупного рогатого скота на рынках Ярославской области за 2014-2016 гг.**

Год	Проведено исследований	Выявлено случаев с патологией		Направлено на утилизацию, кг	
		туш	% от исследований	мяса	субпродуктов
2014	12580	884	7,02	334	953
2015	8832	43	0,48	110	110
2016	7524	13	0,17	52	112

За последние три года количество туш крупного рогатого скота, подвергнутых ветеринарно-санитарной экспертизе на рынках Ярославской области, резко сократилось с 12580 в 2014 году до 7524 в 2016 году. Одновременно с этим сократилось и количество поставляемых туш с патологическими изменениями. Так, в 2014 го-

ду было обнаружено 884 случаев, что составило 7,02 % от общего числа проведенных исследований, в 2015 году – 43 случая или 0,48 %, в 2016 году – 13 случаев или 0,17 %.

Подавляющее число патологических изменений относилось к патологиям незаразной этиологии (таблица 6).

**Таблица 6 – Характеристика патологоанатомических изменений в продуктах убоя крупного рогатого скота на рынках Ярославской области за 2014-2016 гг.**

Показатель	Ед. измерения	Год		
		2014	2015	2016
Всего выявлено случаев поражений продуктов убоя	туш	884	43	13
	%	100	100	100
в том числе: случаев с фасциолезом	туш	222	8	7
	%	25,11	18,61	53,85
случаев с цистицеркозом	туш	8	0	0
	%	0,91	0	0
случаев незаразной этиологии	туш	564	35	6
	%	73,98	81,39	46,15

В 2014 году на долю патологических изменений незаразной этиологии приходилось 73,98 % от количества выявленных патологий продуктов

убоя. Среди патологических изменений заразной этиологии наиболее часто встречаются случаи инвазионных заболеваний фасциолезом (25,11 %) и

цистицеркозом (0,91 %). В 2015 году доля патологий продуктов убоя незаразной этиологии возросла до 81,39 % от всех случаев заболеваний, при этом снизилось количество поражений фасциолезом до 18,61 %. Случаев заражений цистицеркозом в 2015 и 2016 годах зафиксировано не было. Но в 2016 году резко возросло количество случаев поражений печени убойных животных фасциолезом (до 53,85 %) от общего количества выявленных случаев патологических изменений продуктов убоя. Доля случаев незаразной этиологии в 2016 году составила 46,15 %.

**Выводы.** 1. В органах шести туш из 42 исследованных наблюдались патологические изменения, характерные для крупозной пневмонии и гемоаспирации легких, причем крупозная пневмония обнаружена в легких убойных животных, поставленных предприятиями Ярославской области.

2. Цвет мяса исследованных туш варьировал от красного до темно-красного. Почти у половины туш (43 %) запах мяса слабый, специфический, с разреза мышц на фильтрованной бумаге оставалось влажное пятно. Проба варки не выявила отклонение от нормы для свежего мяса во всех образцах.

3. Лабораторные методы подтвердили свежесть мяса всех проб: реакция с сернокислой медью была отрицательной, с бензидином – положительная, pH колебались от 5,72 до 6,1. Радиометрические показатели находились в пределах 0,086-0,096 мкЗв/ч.

4. Микроскопические исследования мазков-отпечатков, взятых от шести туш с патологическими изменениями органами, установили единичные палочковидные бактерии в поверхностных слоях. Следов разложения мышечной

ткани не обнаружено.

5. Подавляющее большинство патологических изменений в 2014 и 2015 годах были незаразной этиологии (73,98 % и 81,39 %, соответственно). Вторыми по частоте регистрировались случаи поражений фасциолезом – 25,11 % в 2014 году и 18,61 % в 2015 году. Исключение составил 2016 год – доля поражений фасциолезом составила 53,85 %, незаразной этиологии – 46,15 %

#### Список используемой литературы

1. Шуклин Н.Ф. Экспертиза доброкачественности и радиационной безопасности продуктов. Их стандартизация и сертификация. Алма-Аты: Gredos. 2008. Т. I-II.

2. Глебочев С.Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества продуктов убоя крупного рогатого скота при различных стадиях белково-жировой дистрофии: авторефер. дис. ... кандидат. вет. наук. Москва, 2009.

3. Сведения о ветеринарно-санитарной экспертизе сырья и продуктов животного происхождения Ярославской области за 2014, 2015 и 2016 годы (форма 5 ВЕТ).

#### References

1. SHuklin, N.F. EHkspertiza dobrokachestvennosti i radiacionnoj bezopasnosti produktov. Ih standartizaciya i sertifikaciya. Alma-Aty: Gredos, 2008. T. I-II.

2. Glebochev, S.N. Veterinarno-sanitarnaya ocenka kachestva produktov uboya krupnogo rogatogo skota pri razlichnyh stadiyah belkovo-zhirovoj distrofii: avtorefer. dis. ...kand.vet. nauk. Moskva, 2009.

3. Svedeniya o veterinarno-sanitarnoj ehkspertize syr'ya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya Yaroslavskoj oblasti za 2014, 2015, 2016 gg. (forma 5 VET).



УДК 636.087.8 : 636.084.1

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

Грязнова О.А., ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Изучена эффективность использования сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* отдельно и с сорбентом в виде нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки в рационах телят голштинской породы. Определяли показатели роста в возрастной период 60-180 дней у животных, подобранных по принципу пар-аналогов. Контрольная группа телят получала основной рацион, животные 1-й опытной группы получали кормовую добавку в виде размороженной биомассы *Spirulina platensis* в количестве 15 мг сухого вещества/кг живой массы, в рацион телят 2-й опытной группы вводили размороженную биомассу *Spirulina platensis* 15 мг сухого вещества/кг живой массы с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки. В конце опыта у телят контрольного варианта живая масса оказалась на уровне 144,72 кг/гол., абсолютный прирост 34,46 кг/гол., среднесуточный прирост 574,33 г/гол. Эти же показатели в опытных группах достигли результатов: 1-я опытная – 151,71 кг/гол., 37,97 кг/гол. и 632,83 г/гол.; 2-я опытная – 156,02 кг/гол., 41,96 кг/гол. и 699,33 г/гол. Введение добавки на основе *Spirulina platensis* с сорбентом к основному рациону, по сравнению с контрольным вариантом, в конце опыта обеспечило повышение показателей: живой массы на 11,30 кг/гол. (7,81 %); абсолютного прироста на 7,50 кг/гол. и среднесуточного прироста на 125,00 г/гол. (21,76 %). В результате исследований экспериментально обоснована целесообразность включения в рацион телят добавки на основе сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* с сорбентом в виде нанодиспергированного торфа.

**Ключевые слова:** водоросль *Spirulina platensis*, торф, телята, живая масса, прирост.

**Для цитирования:** Грязнова О.А. Биологически активные вещества растительного происхождения в кормлении телят // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 59-64.

**Введение.** Развитие и внедрение новых технологий, расширяющих возможности животноводства, включают в себя новые подходы к вопросам организации кормления молодняка животных, в том числе использование новых безопасных кормовых добавок [1, с. 110-113.].

В последнее десятилетие в сфере ветеринарии и зоотехнии при выращивании здорового стада крупного рогатого скота пристальное внимание уделяется поиску природных экологически безопасных кормовых добавок, не уступающих по эффективности синтетическим препаратам. Конечной же целью такого поиска должна стать экологизация рационов животных при одновременном повышении их продуктивности [2, с. 155-157; 3, с. 293-312.]

Важно, чтобы вводимые в рацион животных кормовые добавки не отражались негативно на здоровье животных, а в последующем и на здоровье человека. К числу таких добавок относят пребиотики, представляющие собой физиологически функциональные пищевые ингредиенты, обеспечивающие благоприятное воздействие на организм животных и человека [4].

В этой связи актуальны исследования в направлении использования биологически активного комплекса веществ отечественного производства, обладающего пребиотическими свойствами, на основе сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* и сорбента в виде нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки. Они могут быть использованы как

биостимуляторы роста и развития молодняка крупного рогатого скота.

Известно, что содержание белка в высушенной биомассе *Spirulina platensis* может достигать 50-70 %. Водоросль содержит не менее 18 аминокислот, в том числе 8 незаменимых. Содержание метионина, цистеина и лизина, по сравнению с белком мяса, яиц и молока, несколько ниже, однако больше, чем в других растительных источниках белка, в том числе бобовых культурах. Содержание липидов составляет около 7 % от массы водоросли. Водоросль богата пигментами, такими как фикоцианин, аллофикоцианин и ксантофилл, обладающими противоопухолевой активностью. *Spirulina platensis* содержит комплекс витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, D, А и Е и является источником калия, кальция, хрома, меди, железа, магния, марганца, фосфора, селена, натрия и цинка. [5, с. 32; 6, с. 196-200; 7, с. 59; 8, с. 551, 566; 9, с. 276; 10, с. 1144].

Гуминовые вещества, аккумулированные в торфе, стимулируют работу поджелудочной железы, оптимизируют рН и активируют выработку желудочной протеазы. Благодаря активации протеазы, они идеально балансируют аминокислоты, способствующие более полному усвоению пищи, особенно плохоперевариваемой, уменьшают количество кишечной палочки, снижают образование молочной кислоты. Кроме того, гуминовые вещества способствуют размножению эпителиальных клеток, тем самым увеличивают поверхность поглощения питательных веществ. [11, с. 18].

**Целью** нашей работы стало изучение влияния сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* (Спирулина) отдельно и с сорбентом в виде нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки на показатели роста телят в возрасте от 60 до 180 дней.

**Условия, материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт выполнен в ФГУП «Учхоз «Знаменское» Курской ГСХА имени профессора И.И. Иванова» и на кафедре кормления животных и технологии переработки продукции животноводства в ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

В качестве объекта исследований были взяты 30 телят голштинской породы, из которых методом пар-аналогов сформировано 3 группы по 10 голов. Различия по живой массе в группах

были на уровне 1,7 % – (72,09-73,34 кг/гол.). Наблюдение за животными осуществляли в течение 120 дней, с 60 по 180 день жизни. [12, с. 92]. Кормление телят было одинаковым и проводилось по схеме, принятой в хозяйстве для племенных телочек (согласно нормам РАСХН с учетом получения 650-700 г среднесуточного прироста массы тела). Условия содержания были одинаковы для всех животных. Уход за животными соответствовал распорядку, принятому в хозяйстве. Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования были соблюдены. В период проведения опытов телята находились под наблюдением ветеринарного врача.

В процессе исследований определяли показатели роста животных на протяжении двух возрастных периодов выращивания: 60-120 дней – собственно исследования и 121-180 дней – наблюдения. Отличие в кормлении заключалось в том, что телята контрольной группы в указанные периоды получали только основной рацион, принятый в хозяйстве. Телята 1-й опытной группы дополнительно к основному рациону в период 60-120 день жизни получали кормовую добавку в виде предварительно размороженной биомассы Спирулины в количестве 15 мг сухого вещества (СВ) на 1 кг живой массы телят. В основной рацион телят 2-й опытной группы возрастного периода 60-120 дней вводили размороженную биомассу Спирулины (15 мг СВ/кг живой массы) с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки (таблица 1).

В опыте использована водоросль местного производства, выращенная из отселектированной субкультуры в НПО «Биосоляр» п. Поныри Поныровского района Курской области, и представляет собой биомассу сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* после размораживания.

Телятам всех опытных групп добавки вносились перед дачей основного корма. Отмеренное количество добавки разводилось в 1 литре питьевой воды и выпаивалось каждой телочке из сосковой поилки. Контрольная группа телят получала 1 литр питьевой воды. Кормление животных до 4-месячного возраста было трехкратным, а затем двукратным.

По достижении телятами возраста 120 дней исследования были продолжены в виде наблюдений без введения в рацион кормовых добавок.

Контроль за интенсивностью роста телят осуществляли путем индивидуального взвешивания со следующей периодичностью: при постановке на опыт и в конце каждого календарного

месяца (утром до кормления) 1 раз в месяц. По данным взвешивания определяли живую массу, среднесуточный и абсолютный приросты. Достоверность различий определяли по Стьюденту.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, гол	Условия кормления подопытных телят
Возрастной период 60-120 дней		
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
1-опытная	10	ОР + 15 мг сухого вещества Спирулины*/ кг живой массы
2-опытная	10	ОР + 15 мг сухого вещества Спирулины*/кг живой массы + 50 мл водной суспензии нанодиспергированного сорбента** после кавитационной обработки/гол/сут.
Возрастной период 121-180 дней		
Контрольная	10	ОР
1-я опытная	10	ОР
2-я опытная	10	ОР

\* содержание сухого вещества 11,00 %;

\*\* содержание сухого вещества 11,74 %

**Результаты исследований.** Живая масса является одним из основных показателей, характеризующих процессы роста организма животного. Показатель лабильный и во многом зависит от условий жизни животного – типа и способа кормления, конкурентных взаимоотношений за корм и воду, различного рода стрессов, в том

числе изменения обстановки, рангового разделения особей в стаде и других причин. Изменение способа кормления может приводить к снижению или повышению скорости роста и, как следствие, живой массы. При этом пищевая активность телят в значительной степени зависит от генетических возможностей организма.

Таблица 2 – Динамика живой массы телят по возрастам, ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
60 дней			
Масса, кг	72,43±1,49	73,34±1,23	72,09±0,84
%	контроль	101,26	99,53
90 дней			
Масса, кг	91,78±1,17	94,12±1,07	94,69±0,93
%	контроль	102,55	103,17
120 дней			
Масса, кг	110,26±0,94	113,74±1,50	114,06±0,28**
%	контроль	103,16	103,45
150 дней			
Масса, кг	128,89±1,27	132,58±0,67	134,87±0,73***
%	контроль	102,86	104,64
180 дней			
Масса, кг	144,72±0,98	151,71±0,92***	156,02±0,57***
%	контроль	104,83	107,81

\*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

Индивидуальное ежемесячное контрольное взвешивание позволило установить интенсивность роста, проследить динамику живой массы телят в разном возрасте (таблица 2).

Возрастной период 60-120 дней. Результаты исследований показали, что скармливание кормовых добавок на основе Спирулины, а также Спирулины с торфом оказало положительное влияние на формирование живой массы телят опытных групп.

Кормление животных в течение первого месяца (возраст 90 дней) показало, что телята опытных групп при недостоверной разнице имели большую живую массу, чем телята контрольной группы, на 2,34-2,91 кг/гол. или на 2,55-3,17 %.

По окончании опытного периода эксперимента, в возрасте 120 дней положительная динамика данного показателя в опытных группах сохранялась. Различия по живой массе телят сложились в пользу групп животных, в рацион которых были введены кормовые добавки, и выражались прибавками массы 3,48 кг/гол. (3,16 %) в 1-й опытной группе и 3,80 кг/гол. (3,45 %) во 2-й опытной группе ( $P \geq 0,99$ ).

Подводя итоги исследований в возрастной период 60-120 дней кормления животных,

можно сказать, что введение в рацион животных изучаемых кормовых добавок выявило преимущественное влияние препарата в виде Спирулины (15 мг СВ/кг живой массы) с 50 мл/гол. сорбента.

Возрастной период 121-180 дней. Контрольные взвешивания показали, что в дальнейшем, уже без использования изучаемых добавок в кормлении животных, положительный тренд накопления массы тела в опытных группах телят сохранялся.

По сравнению с показателями контрольного варианта прирост живой массы телят 1-й опытной группы составил: в пятимесячном возрасте 3,69 кг/гол. (2,86 %); в полугодовом – 6,99 кг/гол. (4,83 %). Более значимые положительные изменения массы тела наблюдались у животных 2-й опытной группы. По достижении 150-ти дневного возраста масса их тела достоверно превышала ( $P \geq 0,999$ ) изучаемый показатель животных контрольного варианта на 5,98 кг/гол. (4,64 %), а в возрасте 180 дней уже на 11,30 кг/гол. (7,81 %).

В таблице 3 представлена динамика прироста живой массы за два возрастных периода эксперимента.

**Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы телят, ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )**

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Возрастной период 60-120 дней			
Абсолютный прирост, кг	37,83±0,92	40,40±0,87	41,97±0,84**
Среднесуточный прирост, г	630,50±0,51	673,33±1,08***	699,50±0,47***
Возрастной период 121-180 дней			
Абсолютный прирост, кг	34,46±0,74	37,97±0,52**	41,96±0,57***
Среднесуточный прирост, г	574,33±0,88	632,83±0,67***	699,33±0,83***

\*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

По результатам исследований, проведенных за первый период опыта, наибольший абсолютный прирост получен у телят 2-й опытной группы, что больше, чем у телят 1-й опытной и контрольной групп, на 1,57 и 4,14 кг/гол. соответственно.

Среднесуточный прирост живой массы телят 2-й опытной группы также был максимальным, что выразилось преимуществом над результатами, полученными в 1-й опытной и контрольной группах, значениями в виде 26,17 и 69,00 г/гол. ( $P \geq 0,999$ ).



Таким образом, изменения показателей абсолютного и среднесуточного прироста живой массы телят выразились приростом в 1-й опытной группе на 6,79 % и во 2-й опытной группе на 10,94 %.

Анализ результатов, полученных в возрастном периоде 121-180 дней, показал, что, как и в первом возрастном периоде, наибольший абсолютный прирост живой массы телят был получен у животных 2-й опытной группы и превысил показатель телят контрольной группы на 7,50 г/гол. (21,76 %), а 1-й опытной группы на 3,99 кг/гол. (10,51 %).

По окончании опыта выявлено – несмотря на то, что с течением времени живая масса телят увеличивается, тем не менее, показатели абсолютного и среднесуточного приростов снижаются, что связано с естественными возрастными изменениями животного организма. При этом наиболее выраженное снижение показателей проявилось в контрольной на 8,91 % и в 1-й опытной группах на 6,01 %.

В то же время у животных 2-й опытной группы положительный эффект от использования кормовой добавки в возрасте телят 60-120 дней пролонгирован до 180 дней кормления, поскольку разница в величинах между периодами опыта не превышала 0,02 %. Это дает возможность полагать, что действие добавки Спирулины с сорбентом оказало более сильное стимулирующее действие на организм телят, чем добавка в виде Спирулины.

**Выводы.** В результате проведенных исследований выявлено:

– введение в основной рацион телят кормовой добавки в виде размороженной биомассы сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в количестве 15 мг СВ/кг живой массы животного, по сравнению с контрольным вариантом, обеспечило прибавку живой массы на 6,99 кг/гол., абсолютного прироста 3,51 кг/гол., среднесуточного прироста 58,50 г/гол.;

– введение в основной рацион телят кормовой добавки в виде размороженной биомассы сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в количестве 15 мг СВ/кг живой массы с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки обеспечило, по сравнению с контрольным вариантом, прибавку

живого веса на 11,30 кг/гол., абсолютного прироста на 7,50 кг/гол. и среднесуточного прироста на 125,00 г/гол.

Таким образом, экспериментально обоснована целесообразность включения в рацион телят добавки в виде размороженной биомассы сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в количестве 15 мг СВ/кг живой массы с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки.

#### Список использованной литературы:

1. Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Корелин В.П. Биохимические показатели крови утят при применении хитозана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43). С. 110-113.
2. Григорьев М.Ф., Черноградская Н.М., Чугунов А.В. Об использовании местных нетрадиционных кормовых добавок в мясном скотоводстве РС (Я) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 6-1. С. 155-157.
3. Кононенко С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 293-312.
4. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951>. (Дата обращения 07.09.2016).
5. Архипов А.В., Топорова Л.В., Кузницына Т., Кубракова С. Сине-зеленые водоросли в рационах животных и птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 7. С. 30-35.
6. *Spirulina platensis (Arthrospira) Physiology, cell-biology and biotechnology* / Edited by Avigad Vonshak. This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2002. P. 196-200.
7. Ратошный А., Андреева Н. Спирулина в стартерных комбикормах // Животноводство России. 2007. № 6. С. 59.
8. Ciferri O. *Spirulina*, the edible Microorganism // Microbiological Reviews. 1983 Dec. Vol. 47(4). P. 551-578.



9. Babadzhanov A. S., Abdusamatova N., Yusupova F. M., Faizullaeva N., Mezhlumyan L.G., Malikova M.K. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan // Chemistry of Natural Compounds. 2004. T. 40. № 3. С. 276-279.

10. Tokuşoglu Ö., üUnal M.K. Biomass Nutrient Profiles of Three Microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana* // Journal of Food Science. May 2003. Vol. 68. Issue 4. P. 1144–1148.

11. Бессарабов Б., Гонцова Л., Мельникова И. Соли гуминовых кислот вместо антибиотиков // Животноводство России. 2003. № 12. С. 18.

12. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. С. 92.

#### References:

1. Topuriya G.M., Topuriya L.Yu., Korelin V.P. Biokhimicheskie pokazateli krovi utyat pri primenении khitozana // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 5 (43). S. 110-113.

2. Grigorev M.F., Chernogradskaya N.M., Chugunov A.V. Ob ispolzovanii mestnykh netraditsionnykh kormovykh dobavok v myasnom skotovodstve RS (Ya) // Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2014. № 6-1. S. 155-157.

3. Kononenko S.I. Puti snizheniya vliyaniya neblagopriyatnykh kormovykh faktorov na organizm zhivotnykh // Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 119. S. 293-312.

4. GOST R 52349-2005 Produkty pishchevye.

Produkty pishchevye funktsionalnye. Terminy i opredeleniya (s Izmeneniyem N 1). [Elektronnyy resurs]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951>. (Data obrashcheniya 07.09.2016).

5. Arkhipov A.V., Toporova L.V., Kuznitsyna T., Kubrakova S. Sine-zelenye vodorosli v ratsionakh zhivotnykh i ptitsy // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2006. № 7. S. 30-35.

6. *Spirulina platensis* (*Arthrospira*) Physiology, cell-biology and biotechnology / Edited by Avigad Vonshak. This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2002. S. 196-200.

7. Ratoshnyy A., Andreeva N. *Spirulina* v starternykh kombikormakh // Zhivotnovodstvo Rossii. 2007. № 6. S. 59.

8. Ciferri O. *Spirulina*, the edible Microorganism // Microbiological Reviews. 1983 Dec. Vol. 47(4). S. 551–578.

9. Babadzhanov A.S., Abdusamatova N., Yusupova F.M., Faizullaeva N., Mezhlumyan L.G., Malikova M.K. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan // Chemistry of Natural Compounds. 2004. T. 40. № 3. S. 276-279.

10. Tokuşoglu Ö., üUnal M.K. Biomass Nutrient Profiles of Three Microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana* // Journal of Food Science. May 2003. Vol. 68. Issue 4. S. 1144–1148.

11. Bessarabov B., Gontsova L., Melnikova I. Soli guminovykh kislot vmesto antibiotikov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2003. № 12. S. 18.

12. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. M.: Kolos, 1976. S. 92.

УДК 576.8:636.085.52+633.22

## ДИНАМИКА МИКРОБИОЦЕНОЗА В ПРОЦЕССЕ СИЛОСОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ T-RFLP И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ПЦР

Йылдырым Е.А., ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург, Пушкин;  
Ильина Л.А., ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург, Пушкин

С использованием современного молекулярно-генетического метода T-RFLP в составе микробиоценоза силоса было обнаружено богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов: до 129 флотипов, что противоречит традиционным представлениям. Результаты проведения количественной ПЦР показали, что общее содержание бактерий в силосной экосистеме при консервировании многолетних трав составляло от  $5,2 \times 10^7$  до  $9,4 \times 10^9$  геномов/г. Значительную долю выявленных в составе микрофлоры флотипов микроорганизмов не удалось отнести ни к одному известному таксону. Содержание неидентифицированных бактерий достигало в отдельных случаях 64,7 %. В большинстве исследованных вариантов силоса атрибутируемые бактерии в составе микрофлоры по результатам анализа таксономического разнообразия были отнесены к 5 филумам. В составе силосной микрофлоры большинства исследованных вариантов на уровне филумов доминировали представители *Proteobacteria* (до 63,4 %) и *Firmicutes* (до 76,5 %). Стоит обратить особое внимание на значительное содержание в силосе бактерий филума *Bacteroidetes* и порядка *Selenomonadales*. Использование классических микробиологических методов не позволяло обнаружить в кормах присутствие данных микроорганизмов, традиционно выявляемых ранее только в желудочно-кишечном тракте млекопитающих, прежде всего в рубце крупного рогатого скота. Вероятно, силос является источником поступления данных микроорганизмов в рубец. Обращает на себя особое внимание факт присутствия в составе бактериальной микрофлоры силоса некоторого количества генотипов микроорганизмов, относящихся к таксонам, среди которых нередко встречаются возбудители опасных заболеваний млекопитающих: представителей родов *Staphylococcus*, *Campylobacter*, *Mycoplasma*, а также порядка *Burkholderiales*. В целом, состав микрофлоры в вариантах с интродукцией штаммов микроорганизмов и введением смеси органических кислот был более благоприятным по сравнению с вариантами без добавок. Выявленное богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов требует его обязательной коррекции путем использования консервантов различной природы.

**Ключевые слова:** T-RFLP, силос, микрофлора, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, некультивируемые бактерии.

**Для цитирования:** Йылдырым Е.А., Ильина Л.А., Динамика микробиоценоза в процессе силосования с использованием методов t-rflp и количественной ПЦР // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 65-71.

**Введение.** Здоровье и продуктивность коров напрямую связаны с состоянием их рубцового пищеварения. В последние годы в животноводческих хозяйствах Российской Федерации резкий скачок уровня молочной продуктивности коров за счет увеличения доли перенасыщенных энергией концентрированных кормов в рационе привел к серьезным

метаболическим расстройствам организма животных, таким как дисбиоз рубца, ацидоз, снижение переваримости питательных веществ, нарушение синтеза ЛЖК и др. Как результат, в высокопродуктивных стадах происходит ранняя выбраковка животных вследствие проблем воспроизводства, заболевания конечностей, вымени, органов пищеварительной системы и др.

Высокий уровень продуктивности КРС на фоне снижения концентрированных кормов в рационе может быть достигнут исключительно за счет повышения качества объемистых кормов.

Отечественная школа микробиологии силосования, ведущая начало с трудов Гардера [1, с.9-11], много лет назад сформировала представление о том, что показатели качества консервированных кормов и уровень их безопасности для жвачных животных и человека полностью определяются составом микроорганизмов, развивающихся при созревании силосной массы.

**Цель и задачи исследований.** Анализ состава микробного сообщества силосов из многолетних трав на разных этапах сукцессии с использованием методов T-RFLP и количественной ПЦР в условиях лабораторного эксперимента.

**Условия, материалы и методы исследований.** Для консервирования применяли два бактериальных штамма, идентифицированных с помощью анализа первичной последовательности фрагмента 16S рибосомной РНК как *Lactobacillus plantarum* и *Bacillus subtilis*, а также препарат AIV 2000 Plus производства «KEMIRA OYJ, Inc.» (Финляндия). Штамм *L. plantarum* входит в состав коммерческой закваски Биотроф, *B. subtilis* – закваски Биотроф-111 производства ООО «БИОТРОФ» (Россия). Исходный титр *L. plantarum* составляет  $9,2 \times 10^8$  КОЕ/г при норме внесения препарата 13,3 мкл на 1 кг зеленой массы, *B. subtilis* –  $1 \times 10^9$  при норме внесения 6,7 мкл на 1 кг зеленой массы.

Тотальную ДНК из исследуемых образцов для проведения молекулярно-генетических анализов выделяли с использованием набора «Genomic DNA Purification Kit» («Fermentas, Inc.», Литва), следуя рекомендациям производителя.

Амплификацию ДНК для последующего проведения T-RFLP-анализа проводили с использованием ДНК-амплификатора Verity («Life Technologies, Inc.», США) с помощью эубактериальных праймеров: 63F (CAGGCCTAACACATGCAAGTC) – с меткой на 5'-конце (флуорофор D4 – WellRed) и 1492R (TACGGHTACCTTGTTACGACTT), которые позволяют амплифицировать фрагмент гена 16S рРНК.

Флуоресцентно меченные ампликоны гена 16S

рРНК очищали с помощью раствора 3 М гуанидин-изотиоционата по стандартной методике [2]. Рестрикцию 40 нг ампликонов 16S рРНК проводили с использованием рестриктаз HaeIII, HhaI и MspI, следуя рекомендации изготовителя («Fermentas», Литва). Продукты рестрикции осаждали этанолом, затем смешивали с добавлением 0,2 мкл маркера молекулярного веса Size Standard-600 («Beckman Coulter», США) и 10 мкл формамида Sample Loading Solution («Beckman Coulter», США). Анализ проводили с помощью прибора CEQ 8000 («Beckman Coulter», США) согласно рекомендациям производителя. Вычисление размеров пиков и их площади проводили в программе Fragment Analysis («Beckman Coulter», США).

Принадлежность бактерий к определенной филогенетической группе определяли с использованием программы Fragment Sorter (<http://www.oardc.ohiostate.edu/trflpfragsort/index.php>).

ПЦР в реальном времени проводили с использованием амплификатора детектирующего ДТ Lite-4 (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия) с помощью «Набора реактивов для проведения ПЦР-РВ в присутствии интеркалирующего красителя EVA Green» (ЗАО «Синтол», Россия) и праймеров (5'-3'), HDA1:ACT CCT ACG GGA GGC AGC AG и HDA2:GTA TTA CCG CGG CTG CTG GCA.

**Результаты исследований.** Результаты проведения количественной ПЦР показали (табл. 1), что общее содержание бактерий в силосной экосистеме при консервировании многолетних трав составляло от  $5,2 \times 10^7$  до  $9,4 \times 10^9$  геномов/г в зависимости от варианта опыта.

С использованием метода T-RFLP в составе силосной микрофлоры было выявлено от 13 до 129 фило типов микроорганизмов, что свидетельствует о богатом биоразнообразии вопреки традиционным [3, с. 5-19, 4, 5, с. 2484–2493] представлениям. Полученные нами данные в определенной степени были подтверждены расчетом индексов биоразнообразия: индекс Шеннона в ряде случаев достигал 3,7. Так, на 3 суток хранения силоса бактериальное сообщество в варианте с введением смеси органических кислот характеризовалось наибольшей величиной индекса Шеннона (3,7) и наибольшим количеством фило типов микроорганизмов (129), что указывает на неоднородность состава микробиоценоза и определенную степень дезорганизации.



Таблица 1 – Профили микробных сообществ силоса методами T-RFLP и количественной ПЦР

Эпифитные бактерии филосферы	Бактериальное сообщество микробиоэкосистемы силосной массы															
	Без добавок				<i>L. plantarum</i>				<i>B. subtilis</i>				Смесь органических кислот			
	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Общее кол-во бактерий методом количественной ПЦР ( $\times 10^8$ , геномов/г)																
0,23*	35*	28	5,8	94*	44	32*	89	48	2,5*	78*	12	29	65*	0,52	48*	4,1
Общее количество фило типов методом T-RFLP																
69*	41**	49*	82*	104	30*	58*	49*	46	34*	95	86*	91	129	59**	82*	13
Индекс Шеннона																
2,8**	3,0**	3,2*	2,7*	3,8*	2,5*	2,7*	2,6**	2,9**	2,5**	3,5***	2,8*	3,6*	3,7**	2,8**	2,7**	1,9*
Индекс доминирования по Симпсону																
0,91**	0,93**	0,95*	0,88*	0,96*	0,84*	0,92	0,89*	0,93*	0,85*	0,92*	0,89*	0,95*	0,94**	0,89**	0,88*	0,83*
Филум <i>Firmicutes</i> , %																
7,78*	19,4*	38,1*	24,1*	37*	10,14	46,6	36,98	25,64	35,19*	42,4*	76,5*	38,75	56	59*	57,5*	55,4
Пор. <i>Lactobacillales</i> , %																
0,65*	18,9*	35,2*	22,4*	1,4	5,3	45,4	29,4	17	34,3*	41,6*	75,8*	17,9	45	56*	48,3*	33,2
Сем. <i>Bacillaceae</i> , %																
6,19*	0,32	2,9*	1,7	8,3*	0,52	0,97	4,6	7,5	0,89*	0,8**	0,7	2,3*	1,9	1,8*	5,2*	0
Род <i>Staphylococcus</i> sp., %																
0,02*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11*	0,2	0	0	0
Пор. <i>Clostridiales</i> , %																
0,56*	0	0	0	3,1	4,1	0	0,18*	0,8	0	0	0	0,14	3,2**	0	1,4*	14,7
Пор. <i>Selenomonadales</i> , %																
0,36*	0,18*	0	0	24,2*	0,22	0,23	2,8*	0,34	0	0	0	18,3*	5,7	1,2	2,6*	7,5



Продолжение таблицы 1																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Филум <i>Actinobacteria</i> , %																
3,29*	4,5*	0	0	11,8*	2,9	1,9*	2,14	3,55	0	0	1,5**	1,45	5,8*	3,3	2*	10,4
<i>Bifidobacterium</i> sp. , %																
0,09*	0	0	0	0,6*	0	0,5*	0,54	0,85	0	0	0	0,49*	0	0	0	0
Филум <i>Proteobacteria</i> , %																
58,26*	19,67*	56,9	64,7*	12,7*	22,26	20,9	36,88*	42,3	63,4*	56,6	22**	8,4	14,07*	14,22*	13,3	0,1
Пор. <i>Pseudomonadales</i> , %																
48,1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сем. <i>Enterobacteriaceae</i> , %																
7,82*	19,43*	56,9	62*	12,2*	21,86	20,9	36,4*	41,6	63,4*	56,6	22**	8,4	13,85*	14,1*	13,2	0
<i>Campylobacter</i> sp. , %																
1,3*	0,24*	0	2,7*	0,5	0,4**	0	0,48*	0,7	0	0	0	0	0,1*	0,12	0,1*	0,1
Пор. <i>Burkholderiales</i> , %																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12**	0	0	0
Филум <i>Bacteroidetes</i> , %																
6,42*	0,33	3,5	0	1,3*	0	2,1	3	2,1*	0	0	0	1,3	0,42**	0,15	3,3*	3,1
Филум <i>Tenericutes</i> ( <i>Mycoplasma</i> sp.) , %																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7*	0	0	0
Неидентифицированные бактерии, %																
23,99*	56,1*	1,5	11,2*	37,2*	64,7	28,5	21*	26,4*	1,4	1*	0	50,1	22,9	23,3*	23,9*	31

 Примечание: \* $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,01$ , \*\*\*  $p \leq 0,001$ .



Приведенные нами данные о богатом таксономическом разнообразии согласуются с результатами Макэнири с соавторами [6, с. 1584-1593], изучавшими состав микрофлоры кормового травостоя *Lolium perenne* L. и силоса с использованием метода T-RFLP. Так, исследователями в общей сложности было выявлено 78 фило типов микроорганизмов.

В результате исследования бактериальной силосной микрофлоры с использованием метода T-RFLP было показано, что значительную долю выявленных фило типов не удалось отнести ни к одному известному таксону (табл. 1). Содержание неидентифицированных бактерий достигало в отдельных случаях 64,7 %.

В составе эпифитной микрофлоры кормовых культур на уровне филумов доминировали представители *Proteobacteria* (58,3 %), значительную долю которых составляли бактерии семейства *Pseudomonadales* (48,1%). Содержание бактерий порядка *Lactobacillales* было незначительным и составляло лишь 0,65 %.

Резкое снижение уровня pH, создание низкого окислительно-восстановительного потенциала (условий, близких к анаэробным), изменение температурных условий, содержания сухого вещества и др. в условиях микробиоэкосистемы силоса [4] приводили к кардинальным сдвигам в структуре микробиоценоза. В большинстве исследованных вариантов силоса атрибутируемые бактерии в составе микрофлоры по результатам анализа таксономического разнообразия были отнесены к 5 филумам. В составе силосной микрофлоры большинства исследованных вариантов на уровне филумов доминировали представители *Proteobacteria* (до 63,4 %) и *Firmicutes* (до 76,5 %). Значительную часть филума *Proteobacteria* составляли бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (до 56,6%), филума *Firmicutes* – микроорганизмы порядка *Lactobacillales* (до 75,8%). Резкое увеличение численности молочнокислых бактерий в процессе силосования связано с их устойчивостью к уровню pH до 3,0-3,5, что делает их крайне конкурентоспособными в условиях силосной экосистемы. Данные бактерии играют ключевую роль в процессах становления микрофлоры, поскольку образуют в качестве основного продукта метаболизма молочную кислоту, что способствует снижению pH и угнетению дея-

тельности нежелательной микрофлоры, ухудшающей биохимические показатели качества силоса [4, 7, с. 3-15]. Наибольшая доля бактерий порядка *Lactobacillales* содержалась в вариантах с использованием биологических заквасок (интродукцией штаммов *L. plantarum* и *B. subtilis*) практически на всех этапах силосования, что указывает на правильный ход процесса силосования и косвенно свидетельствует о быстрой скорости подкисления и ожидаемом благоприятном исходе силосования в данных вариантах. Что касается бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, то данные микроорганизмы являются нежелательными для процесса силосования, поскольку ферментируя углеводы, конкурируют тем самым за источники питания с молочнокислыми бактериями и оказывают противодействие снижению уровня pH. В силосе в процессе хранения было обнаружено значительное количество данных микроорганизмов вне зависимости от варианта консервирования.

Кроме того, в составе микрофлоры силоса были обнаружены такие типичные [4, 7, с. 3-15] для данной экосистемы микроорганизмы, как бактерии филума *Actinobacteria*, порядков *Clostridiales* и *Bacillales* и др.

Стоит обратить особое внимание на значительное содержание в силосе бактерий филума *Bacteroidetes*, способных разлагать крахмал с образованием янтарной, уксусной, молочной и пропионовой кислот. Интересно также обнаружение в силосе бактерий порядка *Selenomonadales*, способных ферментировать молочную кислоту с образованием уксусной, янтарной, пропионовой, масляной, валериановой кислот,  $H_2$  и  $CO_2$  [8], что оказывает противодействие снижению уровня pH.

Стоит отметить, что использование классических микробиологических методов - не позволяло выявить в силосе бактерий филума *Bacteroidetes* и порядка *Selenomonadales* [4, 9, с. 223-234, 5, с. 2484-2493] традиционно выявляемых ранее только в желудочно-кишечном тракте млекопитающих, прежде всего в рубце крупного рогатого скота [8]. Вероятно, силос является источником поступления данных микроорганизмов в рубец. Ранее Эйкмейер с соавторами [10, с. 334-343], применяя метагеномные методы исследования, также наблюдали

увеличение численности бактерий филума *Bacteroidetes* в процессе силосования растительного сырья без добавок по сравнению с вариантом с инокуляцией штаммом бактерии *Lactobacillus buchneri* CD034.

Обращает на себя особое внимание факт присутствия в составе бактериальной силосной микрофлоры некоторого количества генотипов микроорганизмов, относящихся к таксонам, среди которых нередко встречаются возбудители опасных заболеваний млекопитающих: представителей родов *Staphylococcus*, *Campylobacter*, *Mycoplasma*, а также порядка *Burkholderiales*. Стоит отметить, что содержание большинства микроорганизмов данных групп было наибольшим в вариантах без добавок по сравнению с вариантами с введением смеси органических кислот и использованием биопрепаратов. Однако представители порядка *Burkholderiales* были выявлены только в одном из вариантов (на 3-4 сутки хранения) с введением смеси органических кислот. Это свидетельствует о том, что силос, заложённый с нарушениями технологии, является одним из основных резервуаров и источников заражения сельскохозяйственных животных и человека патогенными микроорганизмами.

Интересно отметить, что ранее Саад и Амин [11, с. 135] обнаруживали присутствие *Burkholderia ceracia* (возбудителя сапа и масти-та жвачных) в 23,3 % исследованных проб коровьего молока. Авторы пришли к выводу, что потребление молока, загрязнённого данным патогеном, может представлять опасность для людей, больных хронической гранулематозной болезнью или кистозным фиброзом, провоцируя возникновение у них легочных инфекций.

Как показали результаты исследования, в условиях силосной экосистемы, искусственно созданных или упрощённых человеком, регуляторные связи ослаблены и, следовательно, в них возможны как неконтролируемое размножение отдельных представителей естественных сообществ микробиоты, так и уменьшение численности других, что приводит к формированию богатого микробного разнообразия.

**Выводы.** Таким образом, с использованием современных молекулярно-генетических методов T-RFLP и количественной ПЦР в составе

микробиоценоза силоса на разных этапах технологического производства было обнаружено богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов, что противоречит традиционным представлениям. Было показано, что значительную долю выявленных фило-типов не удалось отнести ни к одному известному таксону. Интересно обнаружение в силосе бактерий филума *Bacteroidetes* и порядка *Selenomonadales*, что не позволяло использование классических микробиологических методов. В целом, состав микрофлоры в вариантах с интродукцией штаммов микроорганизмов и введением смеси органических кислот был более благоприятным по сравнению с вариантами без добавок. Присутствие в контрольных вариантах значительного количества генотипов микроорганизмов, относящихся к таксонам, среди которых нередко встречаются возбудители опасных заболеваний млекопитающих, свидетельствует о том, что силос, заложённый с нарушениями технологии, является одним из основных резервуаров и источников заражения сельскохозяйственных животных и человека патогенными микроорганизмами. Выявленное богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов требует его обязательной коррекции путем использования консервантов различной природы.

#### Список используемой литературы:

1. Гардер Л.А., Макарова М.М., Боровикова Е.И., Субботин Я.Е. Силосование кормов с применением заквасок. // Проблемы животноводства. 1935. № 8.
2. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. М.: Мир, 1984.
3. Мишустин Е.Н. Микробиологические процессы при силосовании кормов // Силосование и технология кормов: сборник статей. М., 1964.
4. Мак-Дональд П. Биохимия силоса. М.: Агропромиздат, 1985.
5. Lin C., Bolsen K.K., Brent B.E., Hart R.A., Dickerson A.M., Feyerherm A.M., Aimutis W.R. Epiphytic microflora on alfalfa and whole-plant corn. J. Dairy Sci. 1992. V. 75.
6. McEniry J., O'Kiely P., Clipson N.J., Forristal P.D., Doyle E.M. Assessing the impact of various ensilage factors on the fermentation of grass silage using conventional culture and bacterial

community analysis techniques. *J. Appl Microbiol.* 2010. V. 108(5).

7. Muck E. Recent advances in silage microbiology. *Agricultural and Food Sci.* 2013. V. 22.

8. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. М.: Научный мир, 2006.

9. Langston C. W., Bouma C. A. Study of the microorganisms from grass silage. *Appl. Microbiol.* 1960. V. 8, № 4.

10. Eikmeyer F.G., Köfinger P., Poschenel A., Jünemann S., Zakrzewski M., Heint S., Mayrhuber E., Grabherr R., Pühler A., Schwab H., Schlüter A. Metagenome analyses reveal the influence of the inoculant *Lactobacillus buchneri* CD034 on the microbial community involved in grass ensiling. *J. Biotechnol.* 2013. V. 167, № 3.

11. Saad N.M., Amin W.F. Isolation Of Burkholderia Cepacia Complex From Raw Milk Of Different Species Of Dairy Animals In Assiut Governorate. *Assiut Vet. Med. J.* 2012. V. 58.

#### References

1. Garder L.A., Makarova M.M., Borovikova E.I., Subbotin Y.A.E. Silosovanie kormov s primeneniem zakvasok // *Problemy zhivotnovodstva.* 1935. № 8.

2. Maniatis T., Frich E., Sembruk Dj. Molekulyarnoe klonirovanie. M.: Mir, 1984.

3. Mishustin E.H. Mikrobiologicheskie protsessyi pri silosovanii kormov // *Silosovanie i tehnologiya kormov: Sbornik statey.* M., 1964.

4. Mak-Donald P. Biohimiya silosa. M.: Agropromizdat, 1985.

5. Lin C., Bolsen K.K., Brent B.E., Hart R.A., Dickerson A.M., Feyerherm A.M. Aimutis W.R. Epiphytic microflora on alfalfa and whole-plant corn. *J. Dairy Sci.* 1992. V. 75.

6. McEniry J., O'Kiely P., Clipson N.J., Forristal P.D., Doyle E.M. Assessing the impact of various ensilage factors on the fermentation of grass silage using conventional culture and bacterial community analysis techniques. *J. Appl Microbiol.* 2010. V. 108(5).

7. Muck E. Recent advances in silage microbiology. *Agricultural and Food Sci.* 2013. V. 22.

8. Tarakanov B.V. Metody issledovaniya mikrofloryi pischevaritelnogo trakta selskohozyaystvennyhivotnyh i ptitsy. M.: Nauchnyiymir, 2006.

9. Langston C. W., Bouma C. A. Study of the microorganisms from grass silage. *Appl. Microbiol.* 1960. V. 8, № 4.

10. Eikmeyer F.G., Köfinger P., Poschenel A., Jünemann S., Zakrzewski M., Heint S., Mayrhuber E., Grabherr R., Pühler A., Schwab H., Schlüter A. Metagenome analyses reveal the influence of the inoculant *Lactobacillus buchneri* CD034 on the microbial community involved in grass ensiling. *J. Biotechnol.* 2013. V. 167, № 3.

11. Saad N.M., Amin W.F. Isolation Of Burkholderia Cepacia Complex From Raw Milk Of Different Species Of Dairy Animals In Assiut Governorate. *Assiut Vet. Med. J.* 2012. V. 58.

УДК 636.082

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ГРУППОВОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОВНЯ ПРИЗНАКОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Кудрявцева О.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Колганов А.Е., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Некрасов Д.К., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Федосова М.С. ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье приведены результаты комплексного исследования, целью которого являлась попытка установления причинно-следственной взаимосвязи между существующим генотипическим и фенотипическим разнообразием коров ярославской породы по уровню молочной продуктивности. Источниками индивидуально-группового генетического разнообразия коров являлись 1) их разное происхождение с учетом породной принадлежности (чистопородные ярославские и помесные животные с кровностью по голштинской породе 25 – 37,5 %) и 2) полиморфизм генотипов пяти маркерных генов, имеющих определенную связь с молочной продуктивностью коров. Реальное фенотипическое разнообразие коров контролировали по индивидуально-групповому уровню у них признаков молочной продуктивности в первую лактацию, отдавая приоритет удою коров за 305 дней. Установлена значительная индивидуальная фенотипическая вариабельность этого признака у всей совокупности коров ( $n = 301$ ), а также изучены у них особенности полиморфизма аллелей и генотипов маркерных генов. Не выявлено закономерных и достоверных различий по удою у коров с разными генотипами по четырем генам за исключением гена гормона пролактина PRL. Во всех 9 сегментах вариационного ряда по удою присутствовали в разном соотношении и чистопородные, и помесные ярославские коровы с закономерным увеличением удельного веса последних в правой части вариационного ряда с достоверно возрастающим уровнем удою и адекватным увеличением кровности коров по голштинской породе с 12,15 % до 25,00 %. Выявлены конкретные комплексные генотипы разных сочетаний трех из пяти маркерных генов в 32-х группах коров с низким уровнем среднего удою меньше ( $\bar{X} - 0,5\delta$ ) и в 19-ти группах коров с высоким уровнем среднего удою больше ( $\bar{X} + 0,5\delta$ ) общего вариационного ряда. Также выявлены комплексные генотипы всех пяти маркерных генов в двух группах абсолютно худших и абсолютно лучших коров по удою, между которыми установлена и определенная генетическая контрастность в виде отсутствующих в них идентичных комплексных генотипов как по трем, так и по пяти маркерным генам. По результатам исследований сделано заключение о необходимости дальнейшего расширения спектра контролируемых маркерных генов, что позволит в перспективе совершенствовать методику и повышать эффективность общей геномной оценки потенциала молочной продуктивности и племенной ценности крупного рогатого скота отечественных молочных пород в существующих эколого-технологических условиях производства.

**Ключевые слова:** Ивановская область, племенные стада, крупный рогатый скот, ярославская порода, фенотипическая изменчивость признаков, генетическая оценка животных, ДНК-маркеры количественных признаков, гены CSN3, BLG, PRL, GH и LEP, полиморфизм аллелей и генотипов, комплексные генотипы, ассоциации с уровнем молочной продуктивности.

**Для цитирования:** Кудрявцева О.В., Колганов А.Е., Некрасов Д.К., Федосова М.С. Генетическая обусловленность групповой и индивидуальной фенотипической изменчивости уровня признаков молочной продуктивности у коров ярославской породы // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2017. № 4 (21). С. 72-80.



**Введение.** Большинство признаков продуктивности сельскохозяйственных животных, включая основные признаки молочной продуктивности крупного рогатого скота, с точки зрения их генетической обусловленности являются количественными или полигенными [1, с. 188]. Их формирование и проявление в онтогенезе обусловлено функционированием и взаимодействием большого количества генов, которые теоретически можно разделить на три группы: главные гены или олиогены, по принципу «плюс» или «минус» в большей степени влияющие на развитие признака; множество слабо действующих генов или полигенов, оказывающих суммирующее влияние на развитие признака, и, наконец, гены-модификаторы, которые модифицируют (усиливают или ослабляют) действие главных генов [2, с. 193; 3, с. 333]. В конечном итоге большую или меньшую фенотипическую изменчивость животных по уровню конкретных количественных признаков характеризует их непрерывное частотное распределение в вариационном ряду в широком интервале от минимального до максимального значения признака, а источниками, имеющей место фенотипической изменчивости количественных признаков в совокупности, являются: 1) индивидуальное генотипическое разнообразие животных, 2) влияние систематических и случайных ненаследственных факторов на их организм в период выращивания и производственного использования и 3) взаимодействие «генотип – среда», которое может быть линейным и/или нелинейным [4, с. 320]. Из трех названных факторов доля генетического фактора как источника индивидуальной фенотипической изменчивости разных количественных признаков у крупного рогатого скота колеблется в широком диапазоне от 10 до 70 – 80 % [5, с. 280]. С учетом того, что генетическая компонента общей фенотипической изменчивости количественных признаков имеет решающее значение для повышения эффективности селекции животных по ним, важное практическое значение приобретает массовое прямое генетическое тестирование животных с учетом уровня их продуктивности и племенной ценности. Этому должно способствовать практическое применение инновационных методов ДНК-технологий, которые позволяют маркировать у крупного рогатого скота главные гены количественных признаков и, прежде всего, признаков молочной продуктивности (QTL – Quantitativ Trait

Loci – локусы количественных признаков). А в конечном итоге это обеспечит дальнейшее повышение эффективности традиционной системы селекции животных на качественно новом методологическом уровне с использованием полиморфных молекулярно-генетических маркеров (MAS – Marker Assistant Selection – селекция с помощью маркеров [6, 7, 8].

Для этого необходимо последовательное решение, как минимум, трех проблем методологического характера. Во-первых, это выявление наиболее информативных молекулярно-генетических маркеров. Во-вторых, установление характера и степени взаимосвязи (ассоциации) генетических маркеров с уровнем основных признаков продуктивности животных. И, в-третьих, изучение взаимосвязи с уровнем основных признаков продуктивности комплексных генотипов постепенно возрастающего количества главных маркерных генов с учетом их «плюс» или «минус» влияния на развитие количественных признаков молочной продуктивности.

**Цель и задачи исследований.** В конечном итоге основная цель настоящего исследования состояла в попытке установления функциональной и причинно-следственной связи между существующим фенотипическим разнообразием по уровню молочной продуктивности племенных коров ярославской породы и их генетическим разнообразием с учетом имеющегося полиморфизма генотипов пяти маркерных генов, определенного с использованием методов ДНК-технологии.

Конкретные задачи исследования заключались в следующем:

1. В племенных стадах Ивановской области в сходных технологических условиях изучить степень индивидуальной фенотипической изменчивости основных признаков молочной продуктивности в единой совокупности чистопородных и помесных голштинизированных коров ярославской породы.

2. На основании частотного анализа аллелей и генотипов в объединенной группе коров изучить полиморфизм по пяти маркерным генам-кандидатам: двух молочных белков – каппа-казеина CSN3 и бета-лактоглобулина BLG и трех гормонов – пролактина PRL, соматотропина GH и лептина LEP.

3. Выявить наличие или отсутствие связи

полиморфных вариантов генотипов каждого из пяти маркерных генов с уровнем молочной продуктивности.

4. Изучить генетическую структуру исследуемых племенных коров по разным вариантам комплексных генотипов трех из пяти маркерных генов и их связь с уровнем признаков молочной продуктивности в 1 лактацию.

5. Установить наличие конкретных комплексных генотипов трех из пяти маркерных генов в группах коров, находящихся в разных сегментах вариационного ряда в интервале ( $\bar{X} + 3\delta$ ), по удою за 305 дней 1 лактации.

6. Определить комплексные генотипы всех пяти маркерных генов и уровень трех признаков молочной продуктивности у абсолютно худших и лучших коров по удою за 305 дней 1 лактации.

7. Сделать заключение и обозначить направления дальнейших исследований по генетике и селекции крупного рогатого скота ярославской породы.

**Материал и методика исследования.** В 2017 году комплексные генетико-селекционные исследования были продолжены на расширенном поголовье чистопородных и помесных ярославских коров в двух стадах племенных заводов Родниковского района Ивановской области.

Ярославские коровы исходной выборки в количестве 301 головы (125 голов чистопородных и 176 голов помесных с кровностью по голштинской породе 25 – 37,5 %) были аналогичными по возрасту, имели завершенную первую лактацию, родились хотя и в разных стадах, но были выращены и лактировали в сходных технологических условиях, включая систему и способ содержания животных, уровень кормления и структуру среднегодовых рационов, кратность доения коров и организацию труда животноводов. Информацию об индивидуальном уровне молочной продуктивности коров заимствовали из электронной базы данных ИАС «СЭЛЕКС–Молочный скот» с одинаковым программным обеспечением в обоих племенных хозяйствах.

Экспериментальная часть исследования по генотипированию всех коров исходной выборки была выполнена научными сотрудниками лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИ-плем под руководством доктора биологических наук, профессора Л.А. Калашниковой. Полиморфизм пяти *генов кандидатов* (CSN3, BLG,

PRL, GH, LEP) исследовали с применением методов ПЦР-ПДРФ и использованием реагентов отечественного производства [9, с. 10].

**Результаты исследований.** По состоянию на 2016 год Ивановская областная субпопуляция ярославского скота представлена на 29,7 % чистопородными животными и на 70,3 % помесными животными от вводного скрещивания с голштинской породой с кровностью в среднем 34,3 %. Такая ситуация будет сохранена и в среднесрочной перспективе с целью сохранения в «чистоте» лучшего генофонда ярославской породы, несмотря на достоверное отставание чистопородных коров от помесных по удою на 7 – 8 % при одинаковом содержании жира и белка в молоке. А поскольку главной стратегической задачей в молочном скотоводстве в настоящее время является повышение удою, то в перспективе соотношение поголовья чистопородных и помесных коров в субпопуляции ярославского скота объективно будет изменяться в зависимости от увеличения или уменьшения различий между ними по уровню среднего удою. Именно по этой причине в настоящем исследовании и чистопородные, и помесные ярославские коровы вошли в состав единой группы, так как генетические резервы для увеличения удою имеются и у тех, и у других. А чем, в конечном итоге, завершится «производственная конкуренция», покажет их прямое сопоставление в динамике ближайших 2-3-х поколений.

В объединенной группе ярославских коров смешанного происхождения средний уровень и индивидуальное фенотипическое разнообразие трех признаков молочной продуктивности характеризуют данные таблицы 1, а полиморфизм аллелей и генотипов пяти маркерных генов у них же – данные таблицы 2.

Данные таблицы 1 позволяют сделать вывод о том, что фактический лимит (lim) удою у коров в исходной выборке (5252 кг) превышает шестикратное значение среднеквадратического отклонения ( $\delta$ ) по этому же признаку (4728 кг) на 11 %. Причина этого заключается в частичной трансгрессии двух вариационных рядов по удою в среднем менее продуктивных (на 7 – 8 %) чистопородных ярославских коров и в среднем более продуктивных помесных ярославских коров. А следствием этого в итоге является увеличение индивидуального фенотипического разнообразия по удою в объединенной исходной выборке коров.

**Таблица 1 – Средний уровень и индивидуальное фенотипическое разнообразие признаков молочной продуктивности за 1 лактацию у коров ярославской породы в исходной выборке**

Признаки продуктивности	Биометрические параметры							
	n	$\bar{X}$	$m_{\bar{X}}$	Cv, %	$\delta$	min	max	lim
Удой за 305 дней, кг	301	4411	45	17,8	788	2302	7554	5252
МДЖ в молоке, %	301	4,12	0,01	3,2	0,13	3,63	4,63	1,00
МДБ в молоке, %	301	3,17	0,01	3,2	0,10	2,95	3,47	0,52

**Таблица 2 – Полиморфизм аллелей и генотипов маркерных генов у коров ярославской породы в исходной выборке**

Гены	Частота генотипов						Частота аллелей	
CSN3	AA		AB		BB		A	B
	гол.	%	гол.	%	гол.	%		
	59	23,2	119	46,8	76	30,0	0,466	0,534
BLG	AA		AB		BB		A	B
	гол.	%	гол.	%	гол.	%		
	12	4,6	103	39,6	145	55,8	0,244	0,756
PRL	AA		AB		BB		A	B
	гол.	%	гол.	%	гол.	%		
	37	14,4	152	59,4	67	26,2	0,441	0,559
GH	LL		LV		VV		L	V
	гол.	%	гол.	%	гол.	%		
	126	45,6	117	42,4	33	12,0	0,668	0,332
LEP	AA		AB		BB		A	B
	гол.	%	гол.	%	гол.	%		
	107	40,5	122	46,2	35	13,3	0,636	0,364

Данные таблицы 2 свидетельствуют о специфическом соотношении частот двух кодоминантных аллелей в локусах всех пяти маркерных генов у коров исходной выборки. Опуская более детальный анализ межгенных различий по частотам разных аллелей, отметим характерные особенности по частотам генотипов в пределах каждого маркерного гена. Наиболее высоким был удельный вес коров с гетерозиготным генотипом AB по локусу каппа-казеина (46,8 %), с гомозиготным генотипом BB по локусу бета-лактоглобулина (55,8 %), с гетерозиготным генотипом AB по локусу пролактина (59,4 %), с гомозиготным генотипом LL по локусу гормона роста (45,6 %) и с гетерозиготным генотипом AB по локусу лептина (46,2 %). На этом фоне у коров исходной выборки наименьшей частотой встречаемости характеризовались генотип AA по локусу CSN3 (23,2 %), генотип AA по локусу BLG (4,6 %), генотип AA по локусу PRL (14,4 %), генотип VV по локусу GH (12,0 %) и генотип BB по локусу LEP (13,3 %).

Выявленные различия в частоте встречаемости генотипов в локусах маркерных генов у коров исходной выборки, как показали наши дальнейшие исследования, явились причиной далеко неодинаковой частоты встречаемости разных вариантов комплексных генотипов в возможных сочетаниях трех из пяти маркерных генов.

Взаимосвязь разных генотипов пяти маркерных генов с уровнем признаков молочной продуктивности у коров в исходной выборке характеризуют данные таблицы 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что конкретные генотипы всех маркерных генов хотя и характеризуются, как отмечено выше, неодинаковой частотой встречаемости в достаточно многочисленных группах коров (от 12 до 152 голов), но являются мало информативными в отношении маркирования статистически достоверных различий в среднем уровне признаков молочной продуктивности у коров этих генетически контрастных групп. Исключение составляют только генотипы гена пролактина PRL в

отношении уровня всех трех признаков молочной продуктивности, генотипы гена капказеина CSN3 в отношении уровня содержания

жира и белка в молоке и в некоторой степени генотипы гена лептина LEP только в отношении содержания жира в молоке.

**Таблица 3 – Варьирование уровня среднегрупповых значений признаков молочной продуктивности за 1 лактацию у ярославских коров с разными генотипами по маркерным генам**

Гены	Генотипы	n	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
CSN3	AA	59	4410 ± 93	4,17 ± 0,01 <sup>3</sup>	3,19 ± 0,01 <sup>2</sup>
	AB	119	4420 ± 71	4,13 ± 0,01 <sup>3</sup>	3,17 ± 0,01
	BB	76	4460 ± 101	4,07 ± 0,01	3,15 ± 0,01
BLG	AA	12	4357 ± 227	4,14 ± 0,03	3,14 ± 0,04
	AB	103	4452 ± 82	4,11 ± 0,01	3,15 ± 0,01
	BB	145	4427 ± 64	4,13 ± 0,01	3,18 ± 0,01
PRL	AA	37	4131 ± 114	4,17 ± 0,02 <sup>2</sup>	3,20 ± 0,01 <sup>2</sup>
	AB	152	4498 ± 70 <sup>2</sup>	4,10 ± 0,01	3,16 ± 0,01
	BB	67	4419 ± 75 <sup>1</sup>	4,14 ± 0,01 <sup>2</sup>	3,19 ± 0,01 <sup>1</sup>
GH	LL	126	4451 ± 72	4,11 ± 0,01	3,17 ± 0,01
	LV	117	4447 ± 68	4,13 ± 0,01	3,18 ± 0,01
	VV	33	4377 ± 162	4,14 ± 0,02	3,18 ± 0,02
LEP	AA	107	4490 ± 82	4,10 ± 0,01	3,17 ± 0,01
	AB	122	4378 ± 65	4,14 ± 0,01 <sup>2</sup>	3,17 ± 0,01
	BB	35	4387 ± 138	4,12 ± 0,01	3,16 ± 0,02

**Примечание:** <sup>1</sup> – P < 0,05; <sup>2</sup> – P < 0,01; <sup>3</sup> – P < 0,001 – достоверность разности по отношению к минимальному значению соответствующего признака в пределах трех генотипов конкретного гена

**Таблица 4 – Средняя продуктивность групп коров ярославской породы в разных сегментах вариационного ряда по удою за 305 дней 1 лактации**

Сегменты вариационного ряда с учетом и δ по удою	Количество коров, гол.	Кровность по голштинской породе, %	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
Все поголовье ( $\bar{X} \pm 3\delta$ )	301	15,92 ± 0,76	4411 ± 45	4,12 ± 0,01	3,17 ± 0,07
в том числе					
$< (\bar{X} - 2\delta)$	6	12,15 ± 5,59	2658 ± 77	4,07 ± 0,07	3,23 ± 0,04
$(\bar{X} - 2\delta) \div (\bar{X} - 1\delta)$	46	13,04 ± 1,98	3352 ± 37	4,15 ± 0,02	3,20 ± 0,01
$(\bar{X} - 1\delta) \div (\bar{X} - 0,5\delta)$	27	7,87 ± 2,42	3891 ± 23	4,16 ± 0,03	3,18 ± 0,01
$(\bar{X} - 0,5\delta) \div (\bar{X} - 0,25\delta)$	42	14,29 ± 2,07	4109 ± 9	4,15 ± 0,02	3,17 ± 0,01
$(\bar{X} \pm 0,25\delta)$	66	15,53 ± 1,64	4427 ± 14	4,11 ± 0,01	3,17 ± 0,01
$(\bar{X} + 0,25\delta) \div (\bar{X} + 0,5\delta)$	30	17,08 ± 2,51	4698 ± 11	4,14 ± 0,02	3,14 ± 0,02
$(\bar{X} + 0,5\delta) \div (\bar{X} + 1\delta)$	46	19,02 ± 1,85	4987 ± 17	4,11 ± 0,02	3,17 ± 0,02
$(\bar{X} + 1\delta) \div (\bar{X} + 2\delta)$	27	18,52 ± 2,44	5470 ± 39	4,08 ± 0,03	3,13 ± 0,02
$> (\bar{X} + 2\delta)$	11	25,00 ± 4,13	6474 ± 150	4,06 ± 0,02	3,22 ± 0,04



С точки зрения основной сути обсуждаемой в настоящей статье научно-практической проблемы более существенный интерес представляют данные таблицы 4.

В таблице 4 показаны количественное распределение коров объединенной исходной выборки в девяти сегментах общего вариационного ряда по удою и средний уровень признаков молочной продуктивности у коров в каждом выделенном сегменте.

Необходимо отметить следующие наиболее важные обстоятельства. Во-первых, имеет место закономерное и значительное увеличение среднего уровня удоя у коров при переходе от первого (крайнего левого) к девятому (крайнему правому) сегменту вариационного ряда при высокой статистической достоверности ( $P < 0,001$ ) различий у коров во всех вариантах смежных сегментов. Во-вторых, в группах коров при переходе от первого к девятому сегменту вариационного ряда по причине отрицательной корреляции с удоем имеет место тенденция к постепенному снижению среднего содержания жира и белка в молоке, однако при недостоверных различиях у коров во всех вариантах смежных сегментов. В-третьих, в группах всех девяти сегментов вариационного ряда присутствуют коровы разного происхождения, но от первого к девятому сегменту удельный вес ярославских чистопородных коров уменьшается, а ярославских помесных коров возрастает, что приводит к достоверному увеличению среднегрупповой кровности коров по голштинской породе с 12,15 % до 25,00 % и является одной из общих генетических причин значительного увеличения уровня удоя и его индивидуально-групповой фенотипической изменчивости.

Помимо породного (ярославо-голштинского) фактора, другим наследственным фактором, влияющим на уровень и фенотипическую изменчивость признаков молочной продуктивности, является индивидуальное и групповое разнообразие коров по комплексным генотипам главных маркерных генов. С учетом этого нами была проведена оценка генетической структуры исходной совокупности коров в отношении встречаемости разных вариантов комплексных генотипов трех из пяти главных маркерных генов с определением среднего уровня признаков

молочной продуктивности в выделенных генетических группах коров.

Из 270 теоретически возможных вариантов в исходной совокупности коров было выявлено 249 вариантов комплексных генотипов трех генов в разном их сочетании. Не выявлен вообще 21 вариант комплексных генотипов, а в группах с различными выявленными комплексными генотипами находилось от 1 до 43-х коров.

Наложение групп коров с разными комплексными генотипами по трем генам и с учетом среднего уровня продуктивности у них на сегменты вариационного ряда по удою (таблица 4) позволило установить следующее. В расширенном центральном сегменте вариационного ряда с диапазоном фенотипического варьирования удоя от  $(\bar{X} - 0,5\delta)$  до  $(\bar{X} + 0,5\delta)$  находились 198 генетических групп коров (79,5 % от общего количества) с определенными вариантами комплексных генотипов трех главных маркерных генов. Имели средний удой меньше  $(\bar{X} - 0,5\delta)$  коровы в 32-х генетических группах (12,9 %) и больше  $(\bar{X} + 0,5\delta)$  коровы в 19-ти генетических группах (7,6 %) с отличающимися друг от друга и от коров наиболее многочисленного расширенного центрального сегмента комплексными генотипами одновременно по трем генам. Конкретные генотипы коров в двух названных выше контрастных по удою сегментах вариационного ряда с указанием среднего уровня продуктивности характеризуют данные таблиц 5 и 6.

При сопоставлении данных таблиц 5 и 6 возможны и целесообразны два соображения. Во-первых, в обоих сегментах вариационного ряда различия в среднем уровне удоя между всеми смежными группами коров являются минимальными и статистически недостоверными. Это свидетельствует о высоком фенотипическом сходстве по удою всех групп коров в пределах каждого сегмента. Во-вторых, в многочисленных группах в двух разных сегментах вариационного ряда с низким (таблица 5) и высоким (таблица 6) средним уровнем удоя отсутствуют одинаковые варианты комплексных генотипов трех из пяти главных маркерных генов. Это может свидетельствовать об их общей генетической контрастности, которая и обуславливает фенотипическую контрастность между ними по уровню удоя.

Но это слишком общее предположение для доказательства существования реальной причинно-следственной взаимосвязи между имеющим место генетическим и фенотипическим разнообразием коров ярославской породы по признакам продуктивности на групповом и тем более на индивидуальном уровне. Дополнительно также необходимо учитывать ослабление четкости этой взаимосвязи по причине влияния многих ненаследственных факторов на процесс реализации конкретных генотипов в конкретные фенотипы в отношении сложных количественных признаков продуктивности.

И тем не менее, к дальней разработке более точных методов групповой и особенно индивидуальной генетической оценки потенциала продуктивности крупного рогатого скота необходимо стремиться. Реальный успех в этом направлении может обеспечить увеличение количества контролируемых маркерных генов и за счет этого значительное расширение спектра комплексных генотипов по большему числу генов-кандидатов на связь с признаками молочной продуктивности коров. Об этом в определенной степени свидетельствует и некоторые результаты, приведенные выше в настоящем сообщении.

**Таблица 5 – Комплексные генотипы трех генов в 32 группах коров ярославской породы в сегменте  $(\bar{X} - 0,5\delta)$  вариационного ряда по удою за 305 дней 1 лактации (низкий уровень среднего удою)**

Комплексные генотипы трех из пяти генов:					n	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоко, %	МДБ в молоко, %
CSN3	BLG	PRL	GH	LEP				
	AA		LL	AB	2	3445 ± 619	4,25 ± 0,09	3,32 ± 0,03
	BB		VV	AB	2	3469 ± 572	4,30 ± 0,03	3,25 ± 0,03
BB	BB			BB	1	3526	4,30	3,21
AB		AA	VV		1	3543	4,17	3,22
AB		AA		AA	6	3544 ± 316	4,20 ± 0,02	3,21 ± 0,01
	AB		VV	BB	1	3555	4,18	3,17
	BB	AA		AA	6	3659 ± 229	4,16 ± 0,04	3,20 ± 0,01
BB	AA		LL		2	3679 ± 852	4,13 ± 0,03	3,19 ± 0,06
BB	AA	AA			1	3705	4,27	3,18
BB	AA		LV		1	3705	4,27	3,18
AA	AA		LL		1	3752	4,11	3,24
AB	AB	AA			6	3763 ± 319	4,10 ± 0,04	3,15 ± 0,04
	AB	AA	LV		7	3788 ± 332	4,15 ± 0,04	3,19 ± 0,03
		AA	VV	AA	2	3825 ± 282	4,14 ± 0,04	3,18 ± 0,04
	BB	AA	VV		2	3826 ± 282	4,14 ± 0,04	3,18 ± 0,04
		AB	VV	AB	5	3862 ± 382	4,14 ± 0,06	3,22 ± 0,02
	AA	AA	LV		2	3864 ± 158	4,19 ± 0,08	3,20 ± 0,01
	AB	AA		AB	8	3884 ± 223	4,13 ± 0,04	3,18 ± 0,03
	AA	AA		AB	2	3885 ± 179	4,31 ± 0,04	3,24 ± 0,05
AA	AA			AA	2	3887 ± 135	4,11 ± 0,01	3,23 ± 0,02
		AA	LL	AA	8	3916 ± 250	4,18 ± 0,03	3,21 ± 0,01
AB			VV	BB	2	3936 ± 381	4,16 ± 0,02	3,21 ± 0,04
AB	BB		VV		8	3947 ± 224	4,18 ± 0,02	3,21 ± 0,03
AB		AA	LV		6	3952 ± 354	4,12 ± 0,05	3,18 ± 0,04
AA			LL	BB	2	3957 ± 137	4,06 ± 0,01	3,18 ± 0,01
	BB	BB	VV		4	3965 ± 386	4,22 ± 0,04	3,23 ± 0,02
AA	AA	AB			2	3971 ± 218	4,17 ± 0,05	3,21 ± 0,03
	BB		LL	BB	9	3973 ± 182	4,11 ± 0,05	3,20 ± 0,01
AA	AB	AA			4	3991 ± 438	4,20 ± 0,03	3,22 ± 0,03
AB			VV	AA	8	3994 ± 239	4,19 ± 0,02	3,19 ± 0,03
		AA	LV	AA	4	4002 ± 464	4,19 ± 0,03	3,20 ± 0,01
BB	AB			AB	9	4008 ± 192	4,07 ± 0,04	3,15 ± 0,04
Итого / В среднем					126	3859	4,16	3,20

**Таблица 6 – Комплексные генотипы трех генов в группах коров ярославской породы в сегменте  $>(\bar{X} + 0,5\delta)$  вариационного ряда по удою за 305 дней 1 лактации (высокий уровень среднего удою)**

Комплексные генотипы трех из пяти генов:					n	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
CSN3	BLG	PRL	GH	LEP				
BB	AB			AA	22	4818 ± 215	4,06 ± 0,02	3,14 ± 0,02
AA		AB		BB	6	4820 ± 470	4,13 ± 0,03	3,20 ± 0,02
AA			VV	AA	3	4865 ± 200	4,17 ± 0,06	3,13 ± 0,09
	AA		VV	AB	2	4928 ± 738	4,11 ± 0,11	3,07 ± 0,11
AA		BB	LV		7	5018 ± 305	4,17 ± 0,03	3,21 ± 0,02
BB			LV	BB	1	5025	4,09	3,18
AA		AB	VV		6	5027 ± 422	4,17 ± 0,03	3,18 ± 0,05
		BB	VV	AB	3	5150 ± 544	4,18 ± 0,10	3,15 ± 0,10
AA	BB		VV		4	5203 ± 648	4,16 ± 0,05	3,17 ± 0,08
		AB	VV	BB	2	5280 ± 175	4,15 ± 0,03	3,24 ± 0,07
AB	AA	BB			1	5521	4,03	3,01
AB	AA			BB	1	5521	4,03	3,01
	AA	BB		BB	1	5521	4,03	3,01
	AA		LL	BB	1	5521	4,03	3,01
	BB		VV	BB	2	5661 ± 1344	4,13 ± 0,01	3,28 ± 0,03
BB	AA		VV		1	5666	4,00	2,95
	AA	BB	VV		1	5666	4,00	2,95
AB			VV	AB	1	5742	4,23	3,23
AA			VV	BB	1	7005	4,12	3,31
Итого / В среднем					66	5060	4,11	3,15

**Таблица 7 – Комплексные генотипы генов CSN3, BLG, PRL, GH и LEP у абсолютно худших и лучших коров в исходной выборке по удою за 305 дней 1 лактации**

Кличка и номер коровы	Кровность по голштинской породе, %	Комплексные генотипы пяти генов					Продуктивность		
		CSN3	BLG	PRL	GH	LEP	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Худшие коровы									
Белка 380	0	BB	BB	AB	LL	AA	2302	3,79	3,19
Лямка 470	25,0	AB	BB	AA	LL	AA	2666	4,13	3,19
Лупа 225	0	AB	AB	AA	LV	AA	2764	4,20	3,20
Элиста 18	25,0	BB	AA	BB	LL	AB	2826	4,16	3,35
Флешка 332	0	AB	BB	BB	VV	AA	2864	4,18	3,17
Легенда 202	37,5	BB	BB	AB	VV	AB	2897	4,27	3,21
Лучшие коровы									
Жажда 421	0	AB	BB	BB	LL	AA	5375	4,08	3,11
Сметана 30	0	AA	AB	AB	LL	AB	5491	3,92	3,22
Прачка 287	0	AB	BB	AB	LV	AA	6229	3,95	3,11
Волна 812	37,5	AA	BB	AB	VV	BB	7005	4,12	3,31
Арбузка 114	25,0	BB	AB	AB	LV	AA	7026	4,00	3,02
Окрошка 77	25,0	BB	AB	AB	LL	AA	7554	4,10	3,32

При генетической оценке по комплексным генотипам трех генов по данным таблицы 5 одна корова с надоем 3705 кг встречается 2 раза с разными комбинациями трех генотипов по четырем генам CSN3, BLG, PRL и GH, а по данным таблицы 6 другая корова с удоем 5521 кг встречается 4 раза, но также с разными комбинациями трех генотипов уже по пяти генам CSN3, BLG, PRL, GH и LEP. При этом у каждой из этих двух коров разные варианты комплексных генотипов трех генов не противоречат друг другу и не исключают другие. Но генотипирование одновременно по пяти генам могло еще больше индивидуализировать генотипы этих коров в связи с конкретным уровнем продуктивности. Определенным подтверждением правомерности этого соображения являются данные таблицы 7.

Из данных таблицы 7 следует, что две группы абсолютно худших и абсолютно лучших по удою коров в равном соотношении представлены чистопородными и помесными животными с кровностью по голштинам 25 – 37,5 %, все коровы в них имеют разные комплексные генотипы по пяти генам. Это свидетельствует об их максимальной генетической и соответствующей ей фенотипической контрастности.

**Заключение.** Приведенные в статье данные свидетельствуют о наличии определенного соответствия между генетической и фенотипической оценкой коров ярославской породы в отношении полигенных признаков молочной продуктивности в племенных стадах Ивановской области. Более перспективной является оценка продуктивного потенциала коров по комплексным генотипам нескольких главных генов. А повышение эффективности и точности генетической оценки животных станет возможным при значительном расширении спектра контролируемых у них главных генов и их комплексных генотипов.

#### Список используемой литературы:

1. Матеевский З. Генетика и методы разведения животных. М.: Высшая школа, 1988.
2. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. Мн.: Вышэйшая школа, 1978.
3. Мазер К. Биометрическая генетика. М.: Мир, 1985.

4. Никоро З.С. Теоретические основы селекции животных. М.: Колос, 1968.

5. Эрнст Л.К. Современные методы совершенствования молочного скота. М.: Колос, 1972.

6. Калашникова Л.А. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных. Лесные Поляны, Московская область: ВНИИплем, 1999.

7. Глазко В.И. Введение в ДНК-технологии. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001.

8. Калашникова Л.А. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота. Лесные Поляны, Московская область: ВНИИплем, 2015.

9. Разработка и внедрение методов генетической оценки крупного рогатого скота ярославской породы по ДНК-маркерам в племенных стадах Ивановской области: методические и научно-практические рекомендации. Иваново: Ивановская ГСХА, 2017.

#### References:

1. Matseevskiy Z. Genetika i metody razvedeniya zhivotnykh. M.: Vysshaya shkola, 1988.
2. Rokitskiy P.F. Vvedenie v statisticheskuyu genetiku. Mn.: Vysheystshaya shkola, 1978.
3. Mazer K. Biometricheskaya genetika. M.: Mir, 1985.
4. Nikoro Z.S. Teoreticheskie osnovy selektsii zhivotnykh. M.: Kolos, 1968.
5. Ernst L.K. Sovremennyye metody sovershenstvovaniya molochnogo skota. M.: Kolos, 1972.
6. Kalashnikova L.A. DNK-tekhnologii otsenki selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Lesnye Polyany, Moskovskaya oblast: VNIIPlem, 1999.
7. Glazko V.I. Vvedenie v DNK-tekhnologii. M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2001.
8. Kalashnikova, L.A. Rekomendatsii po genomnoy otsenke krupnogo rogatogo skota. Lesnye Polyany, Moskovskaya oblast: VNIIPlem, 2015.
9. Razrabotka i vnedrenie metodov geneticheskoy otsenki krupnogo rogatogo skota yaroslavskoy porody po DNK-markeram v plemennykh stadakh Ivanovskoy oblasti: metodicheskie i nauchno-prakticheskie rekomendatsii. Ivanovo: Ivanovskaya GSKhA, 2017.



УДК 636.2.084.1:636.2.053.087.8

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «МОНОСПОРИН» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ  
Мальцева М.А., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной задачи – повышению эффективности выращивания телят голштинской черно-пестрой породы в условиях промышленного комплекса по производству молока. Целью исследования являлось изучение эффективности применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят до 6-месячного возраста. В процессе выполнения работы применялись зоотехнические, зоогигиенические, биохимические, экономические, статистические методы исследований. Установлено, что применение в технологии выращивания телок отечественного пробиотика «Моноспорин» способствует улучшению физиологического статуса телят, более интенсивному росту и развитию организма молодняка в первый период постнатального развития. Живая масса телок 2-й опытной группы, получавшей пробиотик, составила в 180-дневном возрасте 162,33 кг, что на 5,4 % выше, чем в контроле. Среднесуточный прирост живой массы за период опыта был также выше на 7,1 % у телок 2-й опытной группы (697,29 г) по сравнению с контрольной (651,39 г). Экономическая эффективность применения пробиотика свидетельствует о целесообразности его использования в технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота на молочных комплексах и фермах сельскохозяйственных организаций, а также в крестьянских (фермерских) хозяйствах, занимающихся производством молока и говядины. Для повышения интенсивности роста телят, их сохранности, более лучшего использования питательных веществ корма, улучшения физиологического состояния молодняка и повышения экономической эффективности выращивания телят рекомендуется использовать пробиотик «Моноспорин» по следующей схеме: с 1-го по 8-й день и с 26-го по 30-й день жизни – из расчета 4 см<sup>3</sup> на голову в сутки однократно с молоком при кормлении в утренние часы.

**Ключевые слова:** телята, пробиотик «Моноспорин», живая масса телят, среднесуточный прирост, экстерьерные промеры телочек, гематологические показатели, эффективность.

**Для цитирования:** Буяров В.С., Мальцева М.А. Эффективность применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят в условиях молочного комплекса // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 81-87.

**Введение.** Современная интенсивная технология производства продукции животноводства значительно обостряет проблему полноценного кормления, содержания животных и получения продукции высокого качества [1, с.86-90; 2, с.79-86]. Нерешенной задачей является проблема обеспечения высокой сохранности молодняка крупного рогатого скота в молочный период выращивания. Получение и выращивание здоровых телят в ранний постнатальный период – важнейшая задача совре-

менного животноводства, так как от состояния их здоровья зависят последующие рост, развитие, адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды и максимальная реализация генетического потенциала продуктивности животных. В последние десятилетия потери новорожденных телят происходят преимущественно от незаразных болезней. Перспективным направлением в зоотехнической науке и практике является широкое использование и изучение новых кормовых добавок –

препаратов пробиотического действия вместо традиционных антибиотиков. [3, с.138-140; 4, с.70-74; 5, с.66-68; 6, с.3-7; 7, с.104-107].

Многочисленные исследования и публикации показывают, что включение пробиотиков в систему выращивания молодняка животных снижает заболеваемость желудочно-кишечными болезнями, сокращает продолжительность выращивания, снижает затраты кормов, повышает сохранность молодняка. Обоснована экономическая эффективность использования пробиотиков в кормлении телят. Если молодняк, который переводят в основное стадо в качестве ремонтного, переболел желудочно-кишечными или респираторными заболеваниями, то его продуктивность в последующем оказывается ниже обусловленной генетически на 30-40 %. Поэтому профилактика болезней молодняка при помощи пробиотиков значительно целесообразнее с экономической точки зрения, чем их лечение [8; 9, с. 24-27].

Наибольший интерес представляет высокоэффективные пробиотики (последнего поколения), применяемые как в медицинской, так и в ветеринарной практике на основе антагонистических бактерий рода *Bacillus* [10, с.13-15; 11, с.82-83; 12, с.96-98; 13, с.55-57; 14, с.100-102].

При этом пробиотические препараты требуют дальнейшего исследования эффективности применения в различных технологических условиях выращивания телят, что и определяет актуальность работы.

**Цель и задачи исследования.** В связи с этим целью работы являлось изучение эффективности применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят. В задачи исследований входило: изучить динамику изменения живой массы, валового и среднесуточного

приростов подопытных животных, основные промеры и индексы телосложения телок; изучить морфологические и биохимические показатели крови телок при использовании в их рационе пробиотика; определить экономическую эффективность применения пробиотика при выращивании телок.

**Условия, материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились в ЗАО АПК «Орловская Нива» СП «Комплекс по производству молока Сабурово» (в настоящее время - комплекс по производству молока АО «Картофельная Нива Орловщины») Орловской области. Объектом исследования являлись телочки голштинской черно-пестрой породы. Подопытные телята находились в одинаковых условиях кормления и содержания: от рождения до 1-го месяца телята выращивались в индивидуальных клетках на подстилке из соломы в помещении, оборудованном для холодного метода содержания животных, а затем переводились в групповые клетки-загоны, где содержались беспривязно на сменяемой соломенной подстилке до 4-месячного возраста и в индивидуальных боксах для ремонтного молодняка с 4-х до 6-ти месячного возраста.

Схема опыта представлена в таблице 1. Телята для опытов подбирались по принципу аналогов (с учетом породы, пола, возраста, массы тела, состояния здоровья). В опыте использовали клинически здоровых телят. Кормление телят подопытных групп было одинаковым и проводилось по схеме, разработанной на молочном комплексе в соответствии с нормами РАСХН с учетом получения среднесуточного прироста 650-700 г и выращивания телок живой массой в 6-месячном возрасте 155 кг (А.П. Калашников и др., 2003).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа телят	Возраст телят, дней	Схема применения препарата	Количество животных	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	1 - 180	Препарат не получали	8	180
1 опытная	1 - 180	С 1 по 8 день и с 26 по 30 день - из расчета 2 см <sup>3</sup> на гол./сутки	8	180
2 опытная	1 - 180	С 1 по 8 день и с 26 по 30 день - из расчета 4 см <sup>3</sup> на гол./сутки	8	180
3 опытная	1 - 180	С 1 по 8 день и с 26 по 30 день - из расчета 6 см <sup>3</sup> на гол./сутки	8	180

Основным изучаемым технологическим фактором являлось включение в схему выращивания телок опытных групп пробиотика «Моноспорин». Препарат перед употреблением взбалтывали и ежедневно в утренние часы кормления задавали внутрь индивидуально телятам с молозивом, а затем с молоком (разводили в молоке и выпаивали молодняку) по схеме: с 1-го по 8-й день и с 26-го по 30-й день - из расчета  $2 \text{ см}^3$  (1-я опытная группа)  $4 \text{ см}^3$  (2-я опытная группа) и  $6 \text{ см}^3$  (3-я опытная группа) на голову в сутки однократно.

Для изучения роста телок в научно-хозяйственном опыте использовали данные систематического индивидуального взвешивания и измерения промеров основных статей тела. Взвешивание проводили в одно и то же время утром до поения и кормления животных индивидуально, в возрасте 1, 2, 3, 4 и 6 месяцев. На основании полученных данных в результате взвешиваний и измерений животных рассчитывали валовой, среднесуточный прирост живой массы и индексы телосложения.

Контроль физиологического состояния телок осуществлялся путем исследований взятой до утреннего кормления у 8 подопытных животных каждой группы из яремной вены крови. Морфо-биохимические показатели крови определяли с помощью гемоанализатора «Abacus junior vet» и биохимического анализатора «Clima MC – 15».

Экономическую эффективность результатов исследований определяли расчетным методом с учетом показателей валового прироста живой массы, его себестоимости и стоимости израсходованного препарата. Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с использованием пакета программ «Microsoft Excel». Определяли среднюю величину признака ( $M$ ), ошибку средней арифметической ( $m$ ). Достоверность полученных результатов определяли с помощью критерия Стьюдента. Разницу показателей считали достоверной при  $P < 0,05$ .

**Пробиотик Моноспорин** – пробиотик с широким спектром действия для перорального применения. Моноспорин содержит живые спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* 945 (B-5225). Представляет собой жидкую суспензию от бежевого до коричневого цвета. В  $1 \text{ см}^3$  препарата содержится не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий. Произ-

водит «Моноспорин» отечественная компания ООО «Биотехагро» Краснодарского края. Препарат прошел процедуру государственной регистрации в Россельхознадзоре РФ, внесен в Реестр кормовых добавок и лекарственных средств для животных, имеет свидетельство о регистрации и сертификат соответствия.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований установлено, что применение «Моноспорины» оказало позитивное влияние на интенсивность роста телят во всех опытных группах (табл. 2).

При этом лучшие результаты по живой массе телят в изучаемых возрастных периодах были получены во 2-й опытной группе. Так, в 30-дневном возрасте живая масса телят 2 опытной группы была на 3,4 % ( $P < 0,01$ ) выше, чем в контрольной группе; в 60-дневном возрасте – на 6,1 % ( $P < 0,001$ ); в 90-дневном возрасте – на 7,0 % ( $P < 0,001$ ), в 120-дневном возрасте превышение по живой массе в опытной группе над контрольной составило 6,3 % ( $P < 0,001$ ) и в 180-дневном возрасте – 5,4 % ( $P < 0,001$ ).

Среднесуточный прирост живой массы за период опыта был также выше на 7,1 % ( $P < 0,01$ ) у телят 2-й опытной группы (697,29 г) по сравнению с контрольной (651,39 г). Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка 2-й опытной группы были ниже по сравнению с телятами контрольной группы на 6,3 % - по ЭКЕ и на 7,2 % - по переваримому протеину.

В период проведения опыта в составе контрольной группы телят наблюдались желудочно-кишечные расстройства алиментарной природы, а в опытных группах таких случаев выявлено не было. Сохранность телят в подопытных группах составила 100 %.

В процессе опыта проводились измерения некоторых параметров экстерьера подопытных телок в возрасте 6 месяцев (табл. 3). Установлено, что промеры телочек были несколько выше в опытных группах. Лучшие результаты (по большинству промеров) были отмечены у телят 2-й опытной группы. Они превосходили телят из контрольной группы по косой длине туловища на 4,04 см (3,88 %;  $P < 0,05$ ); обхвату груди за лопатками на 5,33 см (4,28 %;  $P < 0,05$ ); глубине груди на 2,83 см (6,55 %;  $P < 0,05$ ); ширине груди на 1,96 см (7,87 %;  $P < 0,01$ ); обхвату пясти на 1,08 см (7,39%;  $P < 0,05$ ).

Таблица 2 -Динамика изменения живой массы телят среднесуточного прироста и затрат кормов на 1 кг прироста ( $M \pm m$ ),  $n=8$ 

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса телят, кг				
В начале опыта (при рождении)	36,68 $\pm$ 0,43	36,65 $\pm$ 0,39	36,81 $\pm$ 0,37	36,70 $\pm$ 0,36
в возрасте 1 месяца	52,51 $\pm$ 0,34	53,26 $\pm$ 0,32	54,30 $\pm$ 0,35**	53,56 $\pm$ 0,39
в возрасте 2 месяцев	70,05 $\pm$ 0,60	71,88 $\pm$ 0,62	74,34 $\pm$ 0,71***	72,59 $\pm$ 0,68*
в возрасте 3 месяцев	89,39 $\pm$ 0,82	91,75 $\pm$ 0,63*	95,61 $\pm$ 0,60***	93,08 $\pm$ 0,56**
в возрасте 4 месяцев	110,78 $\pm$ 1,01	113,61 $\pm$ 0,97	117,72 $\pm$ 0,80***	114,86 $\pm$ 0,84**
в возрасте 6 месяцев	153,93 $\pm$ 1,36	157,81 $\pm$ 1,35	162,33 $\pm$ 1,09***	158,95 $\pm$ 1,21*
Валовой прирост живой массы за период опыта	117,25 $\pm$ 1,63	121,16 $\pm$ 1,57	125,52 $\pm$ 1,24**	122,25 $\pm$ 1,32*
Среднесуточный прирост, г				
от рождения до 1 месяца	527,92 $\pm$ 18,74	553,75 $\pm$ 17,60	582,92 $\pm$ 16,04*	562,08 $\pm$ 16,52
от 1 до 2 месяцев	584,58 $\pm$ 14,33	620,42 $\pm$ 13,61	667,92 $\pm$ 15,66**	634,17 $\pm$ 13,64*
от 2 до 3 месяцев	644,58 $\pm$ 13,21	662,50 $\pm$ 10,43	709,17 $\pm$ 10,16**	682,92 $\pm$ 10,99*
от 3 до 4 месяцев	712,92 $\pm$ 8,53	728,75 $\pm$ 14,03	736,77 $\pm$ 11,69	726,25 $\pm$ 12,71
от 4 до 6 месяцев	719,17 $\pm$ 5,95	736,67 $\pm$ 6,45	743,49 $\pm$ 4,83**	734,79 $\pm$ 6,07
в среднем за опыт (за период 1-6 мес.)	651,39 $\pm$ 9,09	673,13 $\pm$ 8,75	697,29 $\pm$ 6,91**	679,17 $\pm$ 7,31*

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ Таблица 3 - Основные промеры телок в возрасте 6 месяцев, см ( $M \pm m$ ),  $n=8$ 

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-я опытная	3-я опытная
Косая длина туловища	104,12 $\pm$ 1,26	106,01 $\pm$ 1,32	108,16 $\pm$ 0,89*	107,28 $\pm$ 1,19
Обхват груди за лопатками	124,41 $\pm$ 1,38	126,53 $\pm$ 1,41	129,74 $\pm$ 1,22*	128,06 $\pm$ 1,28
Высота в холке	101,12 $\pm$ 1,45	102,75 $\pm$ 1,35	104,26 $\pm$ 1,22	103,63 $\pm$ 1,30
Глубина груди	43,18 $\pm$ 0,81	44,72 $\pm$ 0,68	46,01 $\pm$ 0,60*	45,14 $\pm$ 0,66
Ширина груди	24,91 $\pm$ 0,53	25,83 $\pm$ 0,47	26,87 $\pm$ 0,33**	26,13 $\pm$ 0,55
Обхват пясти	14,61 $\pm$ 0,30	15,03 $\pm$ 0,35	15,69 $\pm$ 0,38*	15,71 $\pm$ 0,39*

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ .Таблица 4 – Индексы телосложения телок в возрасте 6 месяцев ( $M \pm m$ ),  $n=8$ 

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-я опытная	3-я опытная
Растянутости	103,00 $\pm$ 0,67	103,18 $\pm$ 0,30	103,77 $\pm$ 0,66	103,54 $\pm$ 0,57
Длинноногости	57,31 $\pm$ 0,31	56,48 $\pm$ 0,17	55,87 $\pm$ 0,14	56,45 $\pm$ 0,14
Грудной	56,67 $\pm$ 0,20	57,74 $\pm$ 0,20	58,41 $\pm$ 0,22**	57,86 $\pm$ 0,49
Сбитости	119,50 $\pm$ 0,57	119,38 $\pm$ 0,50	119,95 $\pm$ 0,58	119,38 $\pm$ 0,47
Массивности	123,07 $\pm$ 0,51	123,17 $\pm$ 0,31	124,46 $\pm$ 0,32**	123,60 $\pm$ 0,34
Костистости	14,44 $\pm$ 0,13	14,62 $\pm$ 0,17	15,03 $\pm$ 0,21**	15,14 $\pm$ 0,20**

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ .



По результатам расчетов индексов телосложения выявлены достоверные различия между 2-й группой телок и контролем по индексам массивности, костистости и грудному (табл. 4).

О влиянии пробиотика «Моноспорин» на физиологическое состояние телят можно судить по морфологическим и биохимическим показателям крови (табл. 5). Исследование крови подопытных животных показало, что основные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить некоторые особенности картины крови у телят опытных групп. Так, в 30-дневном воз-

расте содержание гемоглобина в крови телят 2-й и 3-й опытных групп было выше, чем в контроле на 5,5 % ( $P < 0,05$ ) и 4,4 % ( $P < 0,05$ ), а в 180-дневном - на 7,6 % ( $P < 0,01$ ); 5,9 % ( $P < 0,05$ ) соответственно. В крови телят 2-й и 3-й опытных групп в 180-дневном возрасте число эритроцитов было выше, чем в контроле на 15,8 % ( $P < 0,05$ ) и 10,5 % ( $P < 0,05$ ). Большее количество эритроцитов и гемоглобина в крови телят этих опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в их организме и соответствует более высоким показателям роста и развития животных.

**Таблица 5 – Морфологические и биохимические показатели крови телят ( $M \pm m$ ),  $n=8$**

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
в возрасте 30 дней				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$8,31 \pm 0,30$	$8,14 \pm 0,26$	$7,74 \pm 0,21$	$7,99 \pm 0,27$
Гемоглобин, г/л	$94,98 \pm 1,45$	$97,47 \pm 1,49$	$100,23 \pm 1,57^*$	$99,20 \pm 1,32^*$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,21 \pm 0,25$	$5,34 \pm 0,26$	$5,51 \pm 0,27$	$5,35 \pm 0,28$
Общий белок, г/л	$71,63 \pm 1,17$	$72,32 \pm 1,26$	$73,44 \pm 1,28$	$72,75 \pm 1,22$
Фосфор, ммоль/л	$1,68 \pm 0,08$	$1,70 \pm 0,08$	$1,78 \pm 0,06$	$1,73 \pm 0,07$
Кальций, ммоль/л	$2,69 \pm 0,09$	$2,76 \pm 0,10$	$2,89 \pm 0,12$	$2,80 \pm 0,10$
в возрасте 180 дней				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$10,78 \pm 0,45$	$10,41 \pm 0,39$	$9,77 \pm 0,35$	$9,81 \pm 0,34$
Гемоглобин, г/л	$104,69 \pm 1,63$	$108,94 \pm 1,83$	$112,67 \pm 1,79^{**}$	$110,89 \pm 1,60^*$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,89 \pm 0,23$	$6,46 \pm 0,19$	$6,82 \pm 0,27^*$	$6,51 \pm 0,16^*$
Общий белок, г/л	$72,70 \pm 1,26$	$74,60 \pm 1,30$	$78,12 \pm 1,26^*$	$76,50 \pm 1,24^*$
Фосфор, ммоль/л	$1,81 \pm 0,09$	$1,84 \pm 0,10$	$1,90 \pm 0,07$	$1,87 \pm 0,08$
Кальций, ммоль/л	$2,91 \pm 0,08$	$2,95 \pm 0,11$	$3,01 \pm 0,11$	$2,98 \pm 0,09$

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ .

Уровень общего белка в сыворотке крови телят 2-й и 3-й опытных групп в конце опыта был на 7,5 % ( $P < 0,05$ ) и 5,2 % ( $P < 0,05$ ) выше, чем у контрольных животных. Содержание общего кальция и неорганического фосфора в крови у всех подопытных животных находилось в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о сбалансированности рациона кормления телят по этим элементам.

Механизм положительного влияния пробиотика «Моноспорин» на физиологическое состоя-

ние и энергию роста телят, по нашему мнению, заключается в следующем. Бактерии, входящие в состав пробиотической добавки к корму «Моноспорин», размножаясь в кишечнике животных, продуцируют биологически активные вещества, ферменты, которые обеспечивают расщепление целлюлозы и промежуточных продуктов ее гидролиза, повышают перевариваемость и всасываемость питательных веществ, а также препятствуют развитию условно-патогенной микрофлоры.

Пробиотическая добавка активизирует процессы пищеварения, деятельность желудочно-кишечного тракта, нормализует обменные процессы в организме, усиливает реакцию неспецифического иммунитета, в результате чего повышается интенсивность роста молодняка, улучшается усвояемость кормов.

По результатам экспериментальных исследований была определена экономическая эффективность использования пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят во 2-й опытной группе, где по комплексу зоотехнических и гематологических показателей были получены наиболее высокие результаты (табл. 6).

Расход препарата на 1 голову за период опыта составил 52 мл (13 дней  $\times$  4 см<sup>3</sup> на гол./сутки); на 8 голов 2 опытной группы – 416 мл. При стоимости 1 л препарата 600 руб. стоимость израсходованного на 8 телят «Моноспорина» составила 249,60 руб.

**Таблица 6 – Экономическая эффективность применения препарата**

Показатель	Группа	
	контрольная	2 опытная
Валовой прирост, кг	117,25	125,52
Себестоимость валового прироста	13982,06	14193,26
в т.ч. стоимость израсходованного препарата, руб.	-	31,20
Сумма условной реализации валового прироста	14539,00	15564,48
(1 кг = 124 руб.)		
Прибыль от условной реализации, руб.	556,94	1371,22
Экономическая эффективность от дополнительного прироста, руб.	-	814,28

Установлено, что при введении в рацион телят пробиотика «Моноспорин» был выше прирост живой массы. Экономическая эффективность от дополнительного прироста, полученного при использовании пробиотика, в расчете на 1 голову составляет 814,28 руб. Также следует отметить, что 1 руб. затрат на пробиотик «Моноспорин» позволяет получить 26,01 руб. прибыли на дополнительном приросте. Кроме того, применение пробиотика «Моноспорин» будет способствовать повышению жизнеспособности и сохранности телят в профилактический и молочный периоды выращивания, что позитивно отразится на формировании продуктивных качеств животных и сроке их последующего хозяйственного использования.

**Выводы.** Таким образом, применение в технологии выращивания телят отечественного пробиотика «Моноспорин» способствует улучшению физиологического статуса телят, более интенсивному росту и развитию организма молодняка в первый период постнатального развития. Экономическая эффективность применения препарата свидетельствует о целесообразности его использования в технологии выращивания мо-

лодняка крупного рогатого скота на молочных комплексах и фермах сельхозорганизаций, а также в крестьянских (фермерских) хозяйствах, занимающихся производством молока и говядины. Для повышения интенсивности роста телят, их сохранности, более лучшего использования питательных веществ корма, улучшения физиологического состояния молодняка и повышения экономической эффективности выращивания телят рекомендуется использовать пробиотик «Моноспорин» по следующей схеме: с 1-го по 8-й день и с 26-го по 30-й день жизни - из расчета 4 см<sup>3</sup> на голову в сутки однократно с молоком при кормлении в утренние часы.

#### Список используемой литературы:

1. Буяров В.С., Буяров А.В., Ветров А.А. Ресурсосберегающие технологии в молочном скотоводстве Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2010. Т.27. № 6. С. 85-92.
2. Буяров В.С. [и др.] Эффективность производства молока в племенных предприятиях Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2016. № 1. С.76-88.
3. Иваненко О., Зухрабов М., Грачева О. Лечебно-профилактическая эффективность пробио-

тического препарата при диспепсии телят // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2014. № 2. С. 37-40.

4. Казанцев А.А. Эффективность выращивания телят на разных рационах с включением пробиотических препаратов // Проблемы биологии продуктивных животных. 2012. № 1. С.70-74.

5. Лободина Ж.В. [и др.] Влияние комплексного применения аэроионизации и пробиотика Лактобактерин на организм телят // Известия Оренбургского ГАУ. 2016. № 1(57). С. 66-68.

6. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве - состояние и перспективы // Ветеринария. 2012. № 3. С. 3-8.

7. Суханова С.Ф., Корниенко И.Г. Показатели естественной резистентности гусят-бройлеров, потреблявших Левисел SB Плюс // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (151). С. 103-108.

8. Горковенко Л.Г. [и др.] Наставления по применению пробиотических препаратов «Бацелл» и «Моноспорин» в кормлении крупного рогатого скота. Краснодар, 2011.

9. Некрасов Р.В. [и др.] Эффективность скармливания нового пробиотика телятам // Аграрная наука. 2016. № 2. С. 24-27.

10. Алексеев И.А. [и др.] Опыт выращивания телят с применением пробиотика споробактерина // Аграрный вестник Урала. 2015. № 2. С.12-15.

11. Башаров, А. А. , Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. Новый пробиотик «Витафорт» в рационах телят // Вестник Ульяновской ГСХА. 2011. № 2. С.81-84.

12. Иванова А.Б., Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г. Влияние Ветом 1.29 на интенсивность роста телят // Вестник НГАУ. 2015. № 1(34). С. 96-100.

13. Леонтьева И. Витабациллин для сохранения здоровья новорожденных телят // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2012. № 6. С. 55-57.

14. Порваткин И.В., Топурия Л.Д. Показатели обмена веществ у телят при включении в рацион пробиотика «Олин» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (40). Ч. 1. С. 99-102.

#### References:

1. Buyarov V.S., Buyarov A.V., Vetrov A.A. Resursosberegajushhie tehnologii v molochnom skotovodstve Orlovskoy oblasti // Vestnik Orel

GAU. 2010. T.27. № 6. S. 85-92.

2. Buyarov V.S. [i dr.] Jefferktivnost proizvodstva moloka v plemennyh predpriyatiyah Orlovskoy oblasti // Vestnik Orel GAU. 2016. № 1. S.76-88.

3. Ivanenko O., Zuhrafov M., Gracheva O. Lechebno-profilakticheskaya effektivnost probioticheskogo preparata pri dispepsii telyat // Veterinariya selskohozyaistvennyh zhivotnyh. 2014. № 2. S. 37-40.

4. Kazantsev A. A. Effektivnost vyrashhivaniya telyat na ratsnyh racionah s vkluyucheniem probioticheskikh preparatov // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. 2012. № 1. S.70-74.

5. Lobodina Zh.V. [i dr.] Vliyanie kompleksnogo primeneniya aeroionizacii i probiotika Lakto bakterin na organizm telyat // Izvestija Orenburgskogo GAU. 2016. № 1(57). S. 66-68.

6. Panin A.N., Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve - sostoyanie i perspektivy // Veterinariya. 2012. № 3. S. 3-8.

7. Suhanova S.F., Kornienko I.G. Pokazateli estestvennoi rezistentnosti gusyat-brojlerov, potrebyavshih Levisel SB Plyus // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 5 (151). S. 103-108.

8. Gorkovenko L.G. [i dr.] Nastavleniya po primeneniyu probioticheskikh preparatov «Bacell» i «Monosporin» v kormlenii krupnogo ro gatogo skota. Krasnodar, 2011.

9. Nekrasov R.V. [i dr.] Effektivnost skarmlivaniya novogo probiotika telyatam // Agrarnaya nauka. 2016. № 2. S. 24-27.

10. Alekseev I.A. [i dr.] Opyt vyrashhivaniya telyat s primeneniem probiotika sporobakterina // Agrarny vestnik Urala. 2015. № 2. S.12-15.

11. Basharov, A. A. Nugumanov G.O., Haziahmetov F.S. Novyj probiotik «Vita fort» v ratsionah telyat // Vestnik Ul'janovskoy GShA. 2011. № 2. S.81-84.

12. Ivanova A.B., Nozdrin G.A., Nozdrin A.G. Vliyanie Vetoma 1.29 na intensivnost rosta telyat // Vestnik NGAU. 2015. №1(34). S. 96-100.

13. Leonteva I. Vitabacillin dlya sohraneniya zdorovya novorozhdennyh telyat // Veterinariya selskohozyaistvennyh zhivotnyh. 2012. № 6. S. 55-57.

14. Porvatkin I.V., Topuriya L.D. Pokazateli obmena veshchestv u telyat pri vkluyuchanii v racion probiotika «Olin» // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 2 (40). Ch. 1. S. 99-102.

УДК 631.36

**УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЗЕРНОВОГО СЛОЯ В АКТИВНОЙ ЗОНЕ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ БУНКЕРНОГО ТИПА**

**Муханов Н.В.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Марченко С.А.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Барабанов Д.В.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Рябинин В.В.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;  
**Абалихин А.М.**, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Определяющими показателями сохранности зерна при длительном хранении являются его влажность и температура. Излишняя влага или повышенная температура могут привести к плесневению и к полной порче зернового материала. Для снижения влажности ниже критического уровня используют различные способы сушки и конструкции зерносушилок. Перспективными в этом направлении становятся зерносушилки, основанные на принципе активного вентилирования смесью воздуха и топочных газов, с конусно-кольцевыми камерами или наклонными поверхностями, контактирующими с зерновым материалом. Накопленный теоретический и практический опыт в исследовании позволяет составить схемы сил, действующих на зерновой материал в сушильных камерах различных зерносушилок. Данные схемы сил позволяют выделить основные и второстепенные факторы, оказывающие влияние на протекание технологического процесса сушки. Однако для повышения эффективности описываемого процесса в конусно-кольцевых камерах необходимо производить обоснованное принятие конструктивных параметров с целью создания оптимальных энергоэффективных режимов подачи агента сушки. Это возможно только через анализ модели, описывающей процессы движения, происходящие в сушилке. Уравнения, полученные на основе модельных представлений, описывают движение отдельно взятого тонкого слоя или элемент с малыми габаритами и позволяют опровергнуть или подтвердить выбранные начальные и граничные условия. При составлении уравнений для расчета скоростей движения зерна возникла необходимость в разработке стенда для определения свойств сыпучих материалов, позволяющего смоделировать протекание технологического процесса в конусно-кольцевой камере зерносушилки, с внесением изменений в протекающие исследования новых факторов и определить переменные для конечного уравнения.

**Ключевые слова:** зерно; зерновой слой; рециркуляционная зерносушилка бункерного типа; сушильная камера; активная зона; уравнение движения.

**Для цитирования:** Муханов Н.В., Марченко С.А., Барабанов Д.В., Рябинин В.В., Абалихин А.М. Уравнение движения зернового слоя в активной зоне рециркуляционной зерносушилки бункерного типа // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 88-96.

**Введение.** Важнейшей задачей при производстве зерна является его сохранность в течение длительного периода времени. Это связано с тем, что зерно представляет собой живой организм, который может погибнуть при несоблюдении определенных условий. Наиболее

значимыми условиями сохранности зерна являются его влажность и температура.

Излишняя влага или повышенная температура могут привести к плесневению и даже к полной порче зернового материала. Влажность в значительной степени определяется методами



уборки зерна. Если в прошлом, после скашивания, зерно могло созреть и высохнуть в неплотных снопах в поле до обмолота, что способствовало потере большей части влаги, то в настоящее время комбайновый способ уборки предполагает наличие в зерновом ворохе, находящегося в бункере зерноуборочного комбайна, примесей растительного и минерального происхождения. Частицы соломы, колосьев, сорняков и т.п., обладая большей, чем зерно влажностью, за счет гигроскопичности зерновок передают им часть своей влаги. Поэтому влажность зерна после уборки выше, чем его влажность до уборки. [1]

В настоящее время известно много способов удаления лишней влаги из зернового материала, но ведущую роль по-прежнему занимает термическая сушка, которая является одной из важных операций послеуборочной обработки собранного урожая для придания ему необходимого кондиционного состояния для длительного хранения.

Механизация и автоматизация процесса сушки зерна к уже имеющимся факторам добавила еще ряд факторов, оказывающих существенное влияние на этот процесс. С развитием сельскохозяйственного машиностроения ряд этих факторов удалось обосновать и дать рекомендации по режимам процесса сушки. Но что же делать с новыми инновационными конструкциями зерносушилок, в которых уже определенные факторы и показатели процесса сушки могут оказывать двойственное влияние? Применительно к конструкции рециркуляционной зерносушилки бункерного типа [2], разработанной коллективом авторов в ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, к таким факторам следует отнести скорость прохождения слоя зерна через активную зону, время нагрева и охлаждения, частоту вращения центрального шнека.

**Постановка проблемы исследования.** В большинстве случаев в небольших сельскохозяйственных предприятиях для термической сушки используются конструкции бункерных зерносушилок или бункеров активного вентилирования. Общая конструктивная особенность таких установок заключается в наличии конусных оснований сушильных камер с подводом высушиваемого зернового материала к транспортирующим органам (нории, элеваторы, шнеки и т.д.). Вследствие этого конструкции

различаются производительностью и эффективностью процесса сушки. При этом перед исследователями, занимающимися повышением эффективности процесса сушки, встают вопросы о взаимодействии зерна с наклонными поверхностями сушильных камер и конусных оснований.

Приступая к изучению вопроса о взаимодействии зерна с наклонными поверхностями, следует вначале определиться, что представляет собой отдельная зерновка и зерновой слой.

Итак, отдельно взятая зерновка представляет собой анизотропное коллоидное капиллярно-пористое тело с различным анатомическим строением основных частей – плодовые оболочки, зародыш и эндосперм. Плодовые оболочки, состоящие из нескольких слоев плотных клеточных стенок, содержат большое количество микро- и макрокапилляров и микропор, через которые пары воды проникают как в зерно, так и в обратном направлении, из чего можно сделать вывод, что плодовые оболочки не являются препятствием для удаления влаги из зерна в процессе сушки. [3]

Различие в строении и химическом составе разных частей зерна определяет неравномерность распределения влаги в зерновке, что, в свою очередь, влияет на скорость обезвоживания и нагрева составных частей зерна. Все это необходимо учитывать при выборе и обосновании режимов сушки.

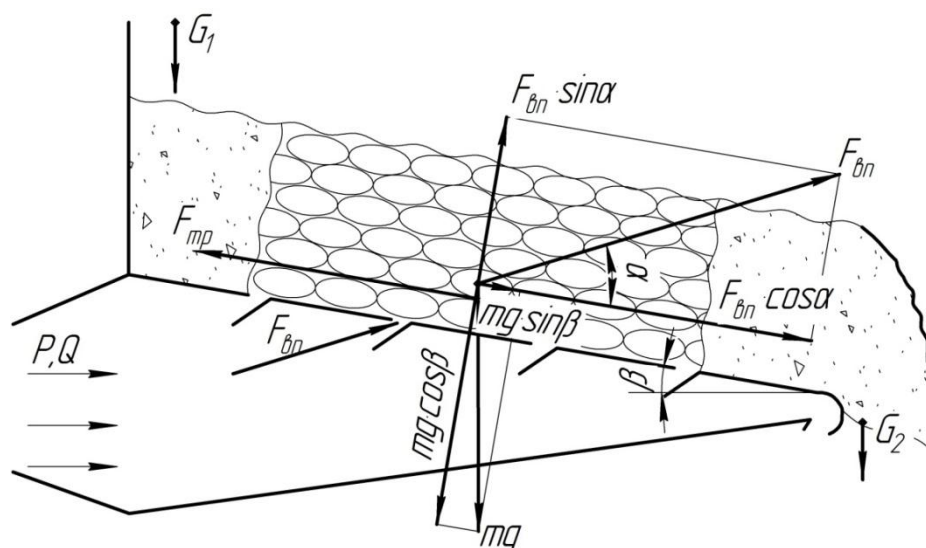
Но не стоит забывать, что зерно попадает в зерновые сушилки не как отдельный объект, а уже как полидисперсный зерновой материал, в связи с различием геометрических размеров зерновок. Во время проведения сушки более влажные зерна слипаются, чем зерна уже потерявшие часть влаги, это приводит к уменьшению межзернового пространства и к повышению гидродинамического сопротивления слоя потоку агента сушки, проходящему через зерновой слой [4].

Большое влияние на скорость сушки зернового материала, так и на другие параметры работы зерносушилок, определяющие производительность и качество сушки зерна, в большей степени оказывает толщина слоя зернового материала. Но по данным ученых В. Мальтри, Э. Пётке, Б. Шнайдера [5], увеличение толщины слоя влияет на скорость сушки всех видов зерна незначительно.

**Цель исследования.** Таким образом, целью исследования стал вывод уравнения движения зернового слоя в активной зоне сушильной камеры рециркуляционной зерносушилки бункерного типа и выяснения предпосылок к повышению эффективности процесса сушки за счет обоснования конструктивно-режимных параметров зерносушилки.

**Результаты исследования.** Достаточно мало на сегодняшний момент ответов о поведении зернового материала при воздействии агента сушки из-под наклонной перфорированной поверхности при разной скорости движения элементарных слоев.

Костромская научная школа исследует движение зернового слоя и воздействие различных параметров при его сушке на аэрожелобах [6], ими представлено три характерных варианта движения зерна: первый – когда сила тяжести, действующая на зерно, больше вертикальной составляющей от действия силы воздушного потока; второй – когда она равна вертикальной составляющей от действия силы воздушного потока; третий – она меньше вертикальной составляющей от силы воздушного потока. Для данной теории приводится схема сил, действующих на зерно при аэродинамической сушке на аэрожелобах (рис.1).



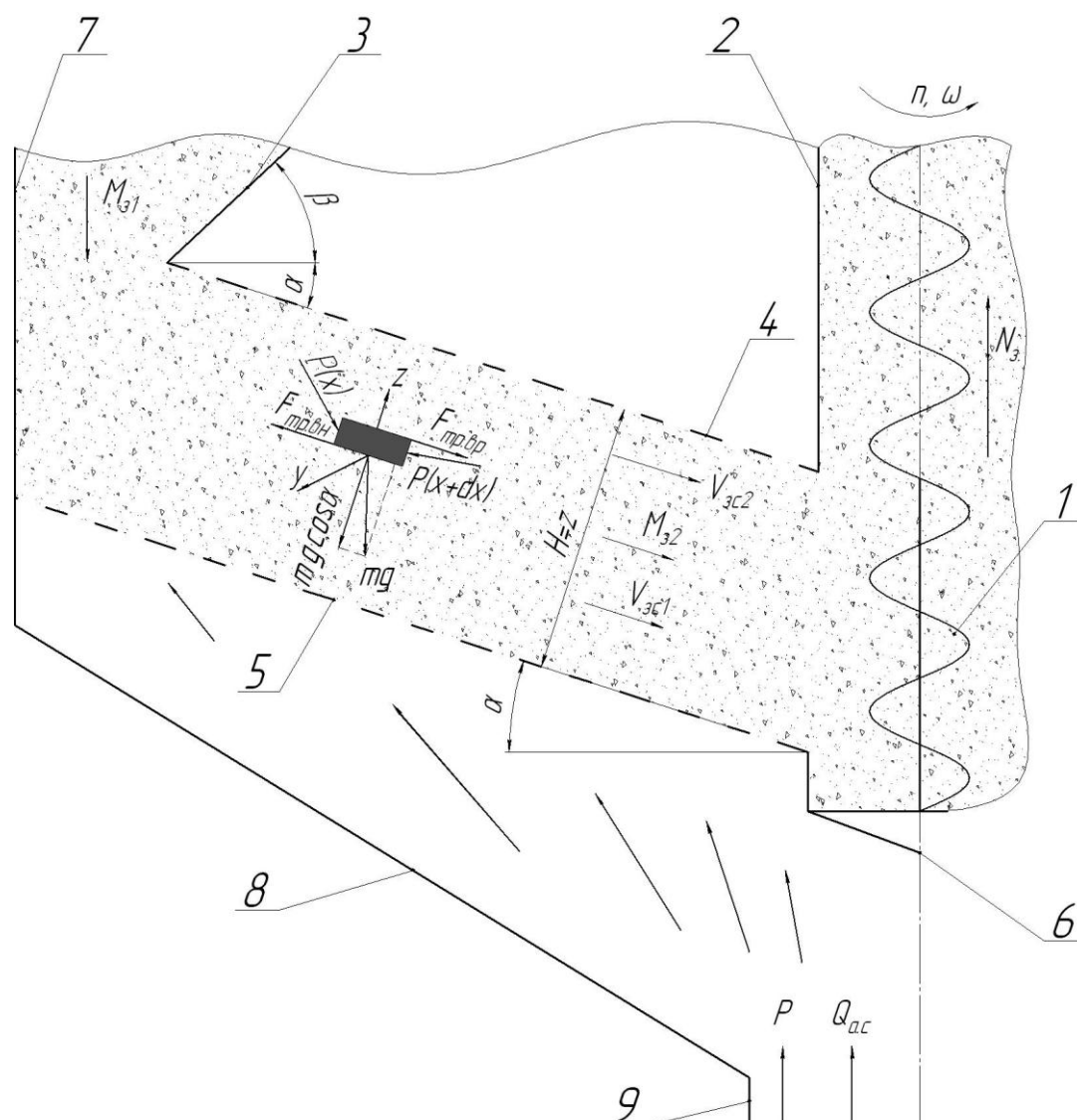
**Рисунок 1 – Схема сил, действующих на зерно [6]**

$G_1$  – подача материала;  $F_{тр.}$  – сила трения зерновки о зерновку;  $F_{в.п.}$  – сила действия воздушного потока;  $P_{a.c.}$ ,  $Q$  – соответственно напор и расход агента сушки;  $\alpha$  – угол ввода агента сушки в зерновой слой;  $\beta$  – угол наклона грузонесущей перегородки к горизонту

В этой схеме учитывается трение между слоями зерна, как обычная сила скольжения, которая пропорциональна силе нормального давления на нижерасположенный слой. Такое распределение сил характерно для зернового слоя, расположенного на одной наклонной пластине или на аэрожелобе.

Для выбора оптимальных конструктивных

параметров (длины и угла установки) наклонной поверхности, служащей перфорированным днищем сушильной камеры, важно определить распределение профиля скоростей для различных слоев движущегося зерна. Этот профиль в целом будет определяться законами динамики, а также действующими внутренними и внешними силами (рис. 2)



**Рисунок 2 – Схема сил, действующих на зерно в РЗБТ (продольное сечение)**

1 – шнек; 2 – кожух шнека; 3 – верхний конус центральной секции; 4 – нижний перфорированный конус центральной секции; 5 – перфорированный конус дна сушильной камеры; 6 – рассека-  
тель; 7 – бункер; 8 – конусное основание воздухораспределительной камеры; 9 – фланец подвода  
агента сушки

$M_{31}$  – масса влажного зерна;  $M_{32}$  – масса подсушенного зерна;  $F_{тр.}$  – сила трения зерна о перфо-  
рированную пластину;  $V_{3c1}$  – скорость движения нижних слоев;  $V_{3c2}$  – скорость движения верхних  
слоев;  $\alpha$  – угол наклона перфорированной пластины;  $\beta$  – угол наклона верхнего конуса;  $\gamma$  – угол  
ввода воздушного потока в зерновой слой;  $H$  – толщина зернового слоя;  $P$  – напор воздушного по-  
тока;  $Q_{ac}$  – подача агента сушки.

Движение зерна по конической поверхности является обобщением случая движения по обычной наклонной плоскости. Зерно по своей сути является сыпучим материалом и с точки зрения физики представляет собой систему большого количества, относительно мелких частиц. Движение массы зерна является движением сплошной среды.

Для описания движения зерна необходимо разработать идеализированную модель для упрощения вычислений. Модель движения зерна, по нашему мнению, во многом схожа с движением вязких жидкостей, также состоящих из огромного числа молекул. При этом возникающая вязкость является следствием перехода молекул, то есть частиц жидкости из одного слоя в другой. Подобный процесс может осуществляться и при движении зерна. То есть зерновки, в процессе движения будут переходить из одного слоя в другой, создавая силу аналогичную вязкому трению.

Для анализа движения массы зерна в целом по сложным поверхностям, в том числе и коническим, вначале необходимо проверить на адекватность решения, получаемые из уравнений, описывающих движение зерновой массы по более простым поверхностям, в частности по наклонной плоскости.

Рассмотрим движение по наклонной плоскости. Для описания движения зерна, на наш взгляд, возможно, применить следующие допущения:

- движение зерна происходит послойно;
- слои имеют распределение по скорости, то есть каждый слой движется со своей определенной скоростью (распределение по скоростям образует профиль скоростей);
- при движении всей массы между слоями возникает трение, вызванное обменом частиц (зерен) между слоями;
- между опорной плоскостью, по которой движется масса зерна, и ей самой возникает сила трения скольжения, определяемая коэффициентом трения для данного вещества и плоскости;
- в нижней части плоскости не происходит накапливания массы, что в противном случае приведет к потере инерции движения.

Рассмотрим слой зерна на наклонной плоскости. Среди этого слоя выделим элемент в ви-

де небольшого куба, объем которого обозначим, как  $dV = dxdydz$  и масса  $dm$ .

Если считать массу зерна однородной, то справедливо выражение для плотности зерновой массы:  $\rho = \frac{dm}{dV} = \frac{dm}{dxdydz}$  (1)

Отсюда следует, что масса выделенного элемента зерновой массы равна  $dm = \rho dxdydz$ , где  $\rho$  – плотность зерновой массы (можно определить, как усредненную величину по массе и объему).

Отметим также, что торцевые сечения по ходу движения элемента  $dV = dxdydz$ , равны  $dS = dydz$ , а верхняя и нижняя площадь кубика равна  $dS_1 = dzdx$ .

Силу трения, действующую на верхнюю и нижнюю грань элемента  $dV = dxdydz$ , возникающую в результате трения о верхний и нижний слои, можно считать пропорциональной площади грани и изменению скорости на единицу длины:

$$F \sim S \frac{v}{x}, \text{ или } F = qS \frac{v}{z},$$

где  $q$  – коэффициент пропорциональности (определяется экспериментально).

На верхнюю грань выделенного элемента действует сила, равная  $F_{\text{верх}} = qS \frac{dv_x}{dz} \Big|_{z+dz}$ , в то время как на нижнюю грань действует сила, равная  $F_{\text{низ}} = qS \frac{dv_x}{dz} \Big|_z$ .

Несмотря на проведенную аналогию в движении зерна и жидкости, следует отметить, что имеются существенные отступления. Так зерно, расположенное в бункере, создает давление на нижерасположенные слои. В жидкостях это давление передается согласно закону Паскаля. Зерновая масса, находящаяся в бункере, создает давление на основании наклонной плоскости, не передавая давление на направление давления. Поэтому влияние вышерасположенной массы зерна не будем учитывать.

Применяя второй закон Ньютона для выделенного элемента, получим

$$dm \cdot \vec{a} = \vec{F}_{\text{верх}} + \vec{F}_{\text{низ}} + dm \cdot \vec{g}, \quad (2)$$

где  $a$  – ускорение элемента  $dm = \rho \cdot dxdydz$ .



Спроектировав на ось  $OX$ , имеем

$$dm \cdot a = F_{\text{верх}} - F_{\text{низ}} + dm \cdot g \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

Ускорение определяется производной, следовательно

$$a = \frac{dv_x}{dt} \quad (4)$$

С учетом этого, подставляя выражение (4) в уравнение (3), получим

$$dm \cdot \frac{dv_x}{dt} = F_{\text{верх}} - F_{\text{низ}} + dm \cdot g \sin \alpha \quad (5)$$

Подставим в полученное уравнение (5) и остальные силы:

$$dm \cdot \frac{dv_x}{dt} = qS \left. \frac{dv_x}{dz} \right|_{z+dz} - qS \left. \frac{dv_x}{dz} \right|_z + dm \cdot g \cdot \sin \alpha. \quad (6)$$

В результате преобразований с учетом производной скорости  $\frac{v_x(z+dz) - v_x(z)}{dz} = \frac{dv_x}{dz}$ , уравнение (6) примет вид:

$$\rho \cdot \frac{dv_x}{dt} = q \frac{d^2 v_x}{dz^2} + \rho \cdot g \cdot \sin \alpha. \quad (7)$$

Решением этого уравнения является функция  $v_x = f(\rho, q, z, t)$ , где  $\rho$  – плотность зерна,  $q$  – коэффициент пропорциональности, определяющий величину силы трения между слоями,  $z$  и  $t$  – переменные координаты и времени.

Эта функция также позволит определить скорость во всех параллельных плоскостях и расход зерна, проходящего через сечение, перпендикулярное движению зерна.

Для решения уравнения (7) необходимо его дополнить начальными и граничными условиями. Начальные условия определяют скорость массы зерна в начальный момент времени и могут быть определены в виде:

$$v_x(0; z) = 0 \quad (8)$$

Граничные условия определяют характер движения зерна у внешней и внутренней границы, то есть при  $z = 0$  и  $z = d$ , где  $d$  – толщина зернового слоя.

Для внутренней поверхности движущихся жидкостей, как правило, используют условие прилипания слоя, то есть скорость слоев, соприкасающихся с поверхностью, вдоль которых

происходит движение, равна нулю. Очевидно, что для зерновой смеси это условие выполняться не будет. Движение нижнего слоя в этом случае будет определяться действием силы трения скольжения, и задача в этом случае подобна движению твердого тела по наклонной плоскости:

$$\left. \frac{\partial v_x}{\partial t} \right|_{z=0} = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha \quad (9)$$

Несколько сложнее обстоит дело с внешней границей движущегося зернового слоя. Однако в этом случае поверхность можно считать свободной и в качестве условия принять равенство нулю напряжений в слое, то есть  $\tau = 0$ . При этом внутреннее напряжение в слое вызывает воздействие сил, аналогичных вязкому трению, рассмотренных выше и обусловленных обменом количеством движения между слоями. Поскольку напряжение определяется соотношением  $\tau = \frac{F}{S}$ , то из равенства нулю напряжения следует условие:

$$\left. \frac{\partial v_x}{\partial z} \right|_{z=d} = 0 \quad (10)$$

Объединяя уравнение (7), начальное условие (8) и граничные условия (9) (10), получаем начально-краевую задачу:

$$\begin{cases} \rho \cdot \frac{dv_x}{dt} = q \frac{d^2 v_x}{dz^2} + \rho \cdot g \cdot \sin \alpha, \\ v_x(0; z) = 0, \\ \left. \frac{\partial v_x}{\partial t} \right|_{z=0} = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha, \\ \left. \frac{\partial v_x}{\partial z} \right|_{z=d} = 0 \end{cases} \quad (11)$$

Решение полученной начально-краевой задачи позволяет определить характер движения зерна согласно поставленной математической задаче.

Поскольку граничные условия имеют неоднородность, от которой необходимо избавиться, решение представим в виде суммы двух функций:

$$v_x(z; t) = U(z; t) + S(z; t) \quad (12)$$

где функция  $S(z; t)$ , выбирается произвольно согласно граничным условиям.

Выбирая функцию  $S(z;t)$  в виде:

$$S(z;t) = (g \sin \alpha - \mu \cos \alpha) \left( tz - \frac{z^2 t}{2d} + t \right) \quad (13)$$

получаем начально-краевую задачу с однородными граничными условиями:

$$\begin{cases} \rho \cdot \frac{dU}{dt} = q \frac{d^2 U}{dz^2} + \rho \cdot g \cdot \sin \alpha - (g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha) \cdot \left( \frac{qt}{d} + \rho z - \frac{\rho z^2}{2d} + \rho \right), \\ U(0; z) = 0, \\ \left. \frac{\partial U}{\partial t} \right|_{z=0} = 0, \\ \left. \frac{\partial U}{\partial z} \right|_{z=d} = 0 \end{cases} \quad (14)$$

Решение этой задачи  $U(z;t)$  в виде разложения по собственным функциям:

$$U(z;t) = \sum_{n=0}^{\infty} T_n(t) \sin \left( \frac{z}{d} \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right) \right). \quad (15)$$

Подстановка функции (15) в уравнение начально-краевой задачи (14) позволяет определить вид функции  $T_n(t)$ :

$$\begin{aligned} T_n(t) = & \left( \frac{2 \left( \rho g \sin \alpha - G \left( \frac{qt}{d} + \rho \right) \right)}{\frac{\pi}{2} + \pi n} + \frac{2G}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} \left( (d-1)(-1)^n - \frac{d}{\frac{\pi}{2} + \pi n} \right) \right) \frac{d^2}{q \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} + \frac{2G \rho d^3}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^3} - \\ & - \left( \left( \frac{2(\rho g \sin \alpha - G \rho)}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)} + \frac{2G}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} \left( (d-1)(-1)^n - \frac{d}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)} \right) \right) \frac{d^2}{q \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} + \frac{2G \rho d^3}{q \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^3} \right) \exp \left( - \frac{qt}{\rho d^2} \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2 \right) \end{aligned} \quad (16)$$

где  $G = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$  – величина, введенная для удобства вычислений.

С учетом (16), (12) и (13) получим окончательное решение математической модели, определяющей характер движения зерновой массы по наклонной плоскости:

$$\begin{aligned} v_x = \sum_{n=1}^{\infty} & \left\{ \left( \frac{2 \left( \rho g \sin \alpha - G \left( \frac{qt}{d} + \rho \right) \right)}{\frac{\pi}{2} + \pi n} + \frac{2G}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} \left( (d-1)(-1)^n - \frac{d}{\frac{\pi}{2} + \pi n} \right) \right) \frac{d^2}{q \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} + \frac{2G \rho d^3}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^3} - \right. \\ & - \left( \left( \frac{2(\rho g \sin \alpha - G \rho)}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)} + \frac{2G}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} \left( (d-1)(-1)^n - \frac{d}{\left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)} \right) \right) \frac{d^2}{q \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2} + \frac{2G \rho d^3}{q \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^3} \right) \exp \left( - \frac{qt}{\rho d^2} \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right)^2 \right) \\ & \left. \sin \left( \frac{z}{d} \left( \frac{\pi}{2} + \pi n \right) \right) \right\} + G \left( dt - \frac{z^2 t}{2d} + t \right) \end{aligned} \quad (17)$$

Полученное решение определяет послойное распределение скоростей.

**Предложения и выводы.** Уравнение (17) движения зерна в активной зоне сушильной камеры рециркуляционной зерносушилки бункерного типа позволит получить скорости в различных слоях, благодаря чему можно подобрать оптимальные конструктивно-режимные параметры активной зоны. Однако для расчета скоростей необходимо значение коэффициента пропорциональности  $q$ , величину которого можно определить экспериментально. В частности можно определить выражение для расчета пропускной способности зернового материала в единицу времени, а сравнивая теоретически полученные значения с экспериментальными прийти к значению  $q$ .

Исходя из этого, возникла необходимость в разработке стенда для определения свойств сыпучих материалов, позволяющего смоделировать протекание технологического процесса в конусно-кольцевой камере зерносушилки, с внесением изменений в протекающие исследования новых факторов и определить переменные для конечного уравнения.

Таким образом, необходимы дальнейшие экспериментальные исследования, которые помогут повысить знания о конструктивных особенностях рециркуляционной зерносушилки бункерного типа и конкретизировать протекающий технологический процесс сушки зернового материала, некоторые результаты исследований которого рассматривались нами ранее [1, 7].

#### Список используемой литературы:

1. Муханов Н.В., Марченко С.А., Воронков В.В., Шевяков А.Н., Тихонов Е.А. Экспериментальные исследования технологического процесса рециркуляционной зерносушилки бункерного типа // Resources and Technology. 2016. Т. 13. №4. С. 93-105.
2. Пат. РФ 2628686 F26B 9/06. Рециркуляционная зерносушилка бункерного типа / В.В. Воронков, С.А. Марченко, Н.В. Муханов и др. Опубл. 21.08.2017. Бюл. № 24.
3. Марченко С.А., Муханов Н.В. Зерно как объект сушки // Развитие научной, творческой инновационной деятельности молодежи: материалы VII Всероссийской научно-практической

заочной конференции молодых ученых. Курган: КГСХА, 2015. С. 63-65.

4. Голубкович А.В., Чижиков А.Г. Сушка высоковлажных семян и зерна. М.: Росагропромиздат, 1991.

5. Мальтри В., Пётке Э., Шнайдер Б. Сушильные установки сельскохозяйственного назначения. М.: Машиностроение, 1979.

6. Волхонов М.С. Обоснование и совершенствование процессов и аэрожелобных устройств для послеуборочной обработки зерна: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Кострома, 2007.

7. Марченко С.А., Муханов Н.В., Шевяков А.Н. К выбору конструктивных параметров активной зоны рециркуляционной зерносушилки бункерного типа // Сельское хозяйство - драйвер российской экономики (для обсуждения и выработки решений): материалы международного конгресса. Санкт-Петербург: ЗАО «ЭкспоФорум», 2016. С. 311

#### References:

1. Muhanov N.V., Marchenko S.A., Voronkov V.V., Shevyakov A.N., Tihonov E.A. Eksperimentalnyye issledovaniya tehnologicheskogo protsesssa retsirkulyatsionnoy zernosushilki bunkernogo tipa // Resources and Technology. 2016. T. 13. №4. S. 93-105.
2. Pat. RF 2628686 F26B 9/06. Retsirkulyatsionnaya zernosushilka bunkernogo tipa / V.V. Voronkov, S.A. Marchenko, N.V. Muhanov i dr. Opubl. 21.08.2017. Byul. № 24.
3. Marchenko S.A., Muhanov N.V. Zerno kak obyekt sushki // Razvitie nauchnoy, tvorcheskoy i innovatsionnoy deyatel'nosti molodezhi: Materialy VII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy zaochnoy konferentsii molodykh uchenykh. Kurgan: KGSXA, 2015. S. 63-65.
4. Golubkovich A.V., Chzhikov A.G. Sushka vyisokovlajnykh semyan I zerna. M.: Rosagropromizdat, 1991.
5. Maltri V., Pётke E., SHnayder B. Sushilnyie ustanovki selskohozyaystvennogo naznacheniya. M: Mashinostroenie, 1979.
6. Volhonov M.S. Obosnovanie i sovershenstvovanie protsessov i aerobelobnykh ustroystv dlya posleuborochnoy obrabotki zerna: Avtoref..dis. ... d-ra tehn. nauk. . Kostroma, 2007.

7. Marchenko S.A., Muhanov N.V., Shevyakov A.N. K vyбору konstruktivnykh parametrov aktivnoy zonyi retsirkulyatsionnoy zernosushilki bunkernogotipa // Selskoehozyaystvo - drayver-rossiyskoy ekonomiki (dlya obsujdeniya I vyirabotri

resheniy): Materialyi mejdunarodnogo kongressa. Orgkomitet mejdunarodnoy agropromyshlennoy vyistavki - yarmarki "Agrorus-2016" – Sankt-Peterburg: ZAO «EkspoForum», 2016. S. 311.

УДК 621.892.83:621.89.017

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МАГНИТНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Терентьев В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Баусов А.М., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Кувшинов В.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Орешков Е.Л., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье представлены результаты экспериментальных исследований магнитных жидкостей, используемых в качестве магнитных смазок подшипников качения. Исследовались магнитные жидкости различных составов (в качестве феррофазы исследовался магнетит и карбонильное железо, в качестве жидкости носителя - кремнийорганическая жидкость, керосин и трансформаторное масло). Работоспособность подшипников определялась по температуре тепловыделения в подшипниковых узлах на испытательном стенде оригинальной конструкции. Установлено, что применение всех исследованных составов магнитных смазок по сравнению с традиционными смазочными материалами приводит к значительному снижению тепловыделений в подшипниковых узлах в области высоких частот вращения (при частоте вращения подшипника  $5000 \text{ мин}^{-1}$  снижение температуры в подшипниковом узле составило от  $8^{\circ}\text{C}$  до  $21^{\circ}\text{C}$ ). При этом температура подшипниковых узлов с магнитными смазками стабилизируется при повышении частот вращения подшипника от  $2000 \text{ мин}^{-1}$ . Исследование термостабильности исследуемых смазок осуществлялось по разработанной авторами методике. Повышение магнитной индукции приводит к лучшему структурированию магнитной жидкости. Для магнитных жидкостей, где в качестве жидкости-носителя были использованы кремнийорганические жидкости, рост индукции магнитного поля приводит к улучшению термостабильности магнитной жидкости (коэффициент термостабильности для магнитной жидкости снизился в 2,5 - 3,14 раза). Отмечена высокая термостабильность магнитной жидкости на основе трансформаторного масла с магнетитом, размер частиц феррофазы которого составил  $75 \text{ А}$ . При увеличении индукции магнитного поля в 5 раз (с 0,2 до 1 Тл) рост коэффициента термостабильности составил 16 %).

**Ключевые слова:** смазка, подшипник, магнитная жидкость, термостабильность, магнитная индукция, работоспособность

**Для цитирования:** Терентьев В.В., Баусов А.М., Кувшинов В.В., Орешков Е.Л. Исследование свойств магнитных смазочных материалов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 96-102.



**Введение.** Современное оборудование сельскохозяйственного производства эксплуатируется в сложных условиях, отличающихся рядом характерных особенностей. К числу данных особенностей можно отнести: значительные нагрузки (зачастую непостоянные по времени), вредное воздействие окружающей среды (как на рабочие органы, так и на всю машину в целом) и ряд других.

Эти негативные факторы способствуют значительному снижению ресурса составных частей и удорожанию эксплуатации машины в целом.

В кормопроизводстве широко применяются машины для измельчения кормов (дробилки, мельницы, дезинтеграторы). Рабочий процесс данных машин осуществляется при высоких частотах вращения рабочих органов ( $3000 \text{ мин}^{-1}$  и выше).

В этих условиях подшипниковые узлы данных машин не обеспечивают должного уровня надежности, вследствие недостаточной эффективности применяемых смазочных материалов. Сегодня проблема дефицита отечественных смазочных материалов с высокими эксплуатационными свойствами в отраслях сельскохозяйственного производства и сельскохозяйственного машиностроения стоит особенно остро [1, с. 49].

При высоких частотах вращения и росте температуры применяемые серийно смазочные материалы вследствие снижения их вязкости не обеспечивают гидродинамического режима смазывания элементов трения, что приводит к их повышенному трению и износу.

Анализ видов изнашиваний и повреждений поверхностей деталей и узлов из-за различных нагрузок указывает на недостаточные противозносные и антифрикционные свойства применяемых смазочных материалов [2, с. 54].

Одним из перспективных путей повышения износостойкости элементов подшипниковых узлов, работающих в условиях высоких скоростей, является применение в качестве смазочного материала магнитных жидкостей различного состава. Магнитная жидкость представляет из себя высокоустойчивый коллоидный раствор магнитного материала в жидкости-носителе.

В качестве магнитного материала могут применяться высокодисперсные порошки магнетита, кобальта, ферритов, никеля и т. д. В качестве

жидкости-носителя применяют олеиновую кислоту, керосин, воду, силиконовые масла и т.п.

Для эффективного использования магнитной жидкости в качестве смазочного материала она должна обладать высокой устойчивостью. К числу основных параметров коллоидной системы магнитной жидкости можно отнести дисперсность и равномерность распределения частиц магнитного материала в жидкости-носителе. При этом должна обеспечиваться как агрегативная устойчивость (способность системы к сохранению дисперсности и индивидуальности частиц дисперсной фазы), так и седиментационная устойчивость (устойчивость дисперсной фазы к внешним градиентным полям).

Наиболее мощным фактором стабилизации в дисперсных системах является структурно-механический фактор. Агрегативная устойчивость дисперсных систем, обеспеченная за счет стабилизации магнитных частиц поверхностно-активными веществами в статических условиях, обусловлена высокой вязкостью и механической прочностью слоя ПАВ, а также лиофильностью его наружной части.

При контакте жидкости с твердой поверхностью возникает адгезионное взаимодействие. Одновременно жидкость смачивает эту поверхность [3, с. 91].

Способность ПАВ образовывать сольватные оболочки в коллоидных растворах на границе раздела фаз «твердое тело-жидкость» во многом определяет характеристику всей магнитной смазки.

Таким образом, в данных растворах значительную роль играют процессы адсорбции.

При этом в статических условиях при столкновении частиц, покрытых слоями ПАВ, важную роль играют процессы десорбции адсорбированных слоев и их взаимопроникновение.

В динамических условиях возможность коагуляции определяется в первую очередь гидродинамикой вязкой дисперсионной среды между поверхностями частиц.

При этом потеря устойчивости может обеспечиваться следующими факторами [4, с. 22]:

- лиофобно-лиофильная мозаичность поверхности частиц (наличие на них областей, свободных от адсорбционного слоя). В динамических условиях увеличивается вероятность соприкосновения частиц по лиофобным участкам, что приводит к потере устойчивости;

- вытеснение молекул ПАВ из зазора между частицами;

- упругая деформация слоя ПАВ.

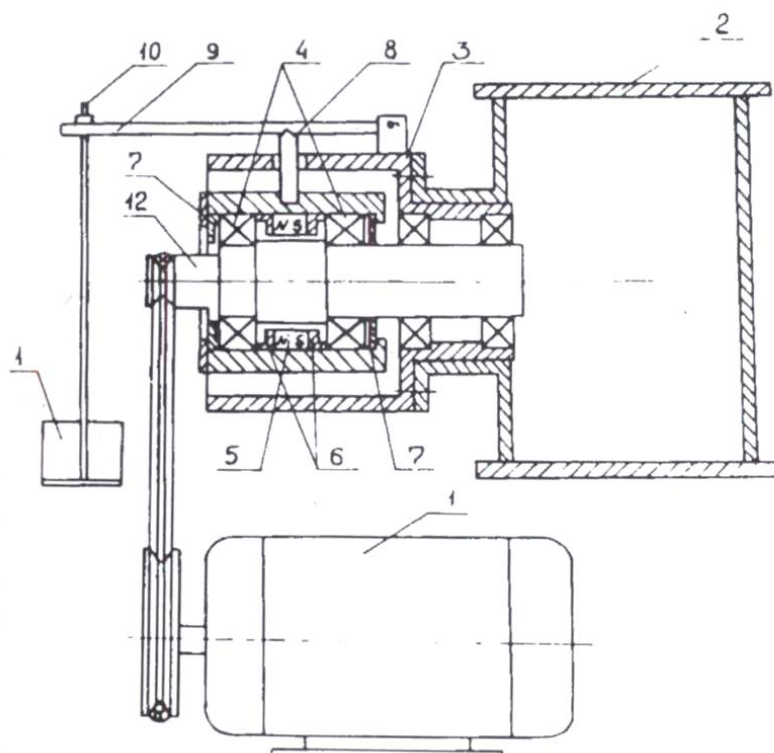
В магнитных смазках наличие магнитных материалов, которые, как правило, являются лиофобными, приводит к значительному избытку свободной энергии на границе раздела фаз. Наличие диполь-дипольного взаимодействия между частицами, зависящего от величины и ориентации магнитных моментов частиц также способствует агрегатированию частиц и нарушению седиментационной устойчивости смазочного материала (или изменению механических свойств системы). С учетом вышеизложенного для магнитных смазочных материалов важным являются также соблюдения условий термодинамической, механической, магнитной и диффузионной устойчивости.

Наличие внешнего магнитного поля способствует обеспечению устойчивости магнитного смазочного материала.

Изменяя магнитное поле в процессе работы, можно обеспечивать различную вязкость смазочного материала, в результате чего обеспечить эффективное разделение трущихся поверхностей при различном нагрузочно-температурном факторе.

**Целью** данной работы являлось исследование свойств магнитных жидкостей различного состава, определяющих возможность их использования в качестве смазочных материалов в подшипниковых узлах.

**Методика исследований.** Определение работоспособности подшипников качения с магнитной жидкостью в качестве смазочного материала проводилось на установке, схема которой представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Схема установки для определения работоспособности подшипников качения с магнитным смазочным материалом**

1 – электродвигатель; 2 – бак; 3 – корпус установки; 4 – подшипники качения; 5 – постоянные магниты; 6,7 – полюсные наконечники; 8 – упор; 9 – рычаг; 10 – штанга; 11 – груз; 12 – вал.

Определение работоспособности подшипникового узла осуществлялось по следующей методике. Исследуемый подшипниковый узел за-

полнялся выбранной магнитной жидкостью. С помощью рычага устанавливалась нагрузка на подшипник 500 Н. Далее включался в работу

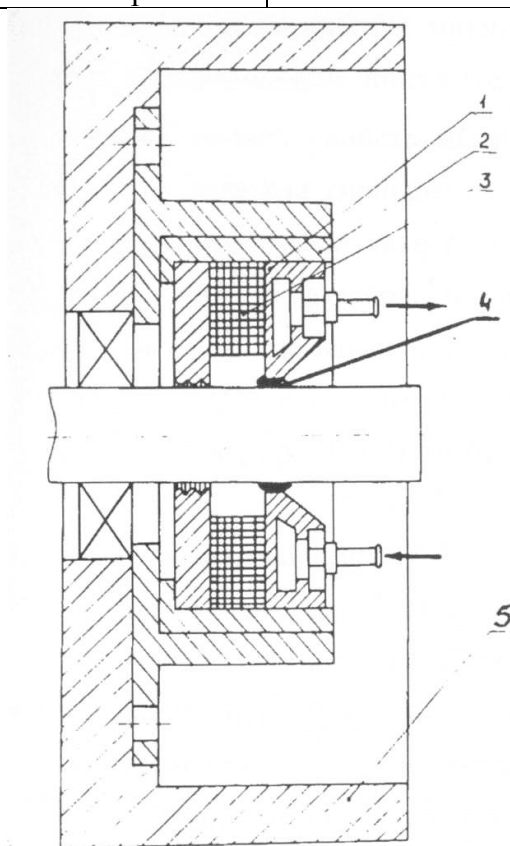
приводной электродвигатель, который через клиноременную передачу приводил в действие вал. Частота вращения вала исследуемого подшипникового узла изменялась от 1000 мин<sup>-1</sup> до 5000 мин<sup>-1</sup>. Для каждого скоростного режима подшипникового узла определялась установившаяся температура. По величине тепловыделений в опорах качения, в сравнении различных

магнитных жидкостей, делался вывод об их работоспособности в данной конструкции магнитной системы подшипникового узла. Для сравнения в качестве серийных смазочных материалов принимались пластичные литиевые смазки Литол-24 и ЦИАТИМ-201.

Состав исследованных магнитных жидкостей представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Состав и свойства исследованных магнитных жидкостей**

Магнитная жидкость	Состав магнитной жидкости, %		Характеристики магнитной жидкости			
	Феррофаза, %		Жидкость - носитель	Намагниченность насыщения, кА/м	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Вязкость при 20 <sup>0</sup> С, Па·с
	Магнетит 75 А	карбонильное железо 50 А				
№1	11	23	ПЭС-5	10	1,4	0,7
№2	-	35	ПЭС-5	40	1,3	0,5
№3	50	-	керосин	50	1,45	0,01
№4	45	-	масло трансформаторное	40	1,42	0,13



**Рисунок 2 – Схема установки для определения термостабильности магнитных жидкостей**

1 – полый однозубый полюс; 2 – диэлектрический стакан; 3 – эл. катушка; 4- исследуемая магнитная жидкость; 5 – корпус установки

Исследование термостабильности магнитных жидкостей проводилось на установке, схема которой представлена на рисунке 2.

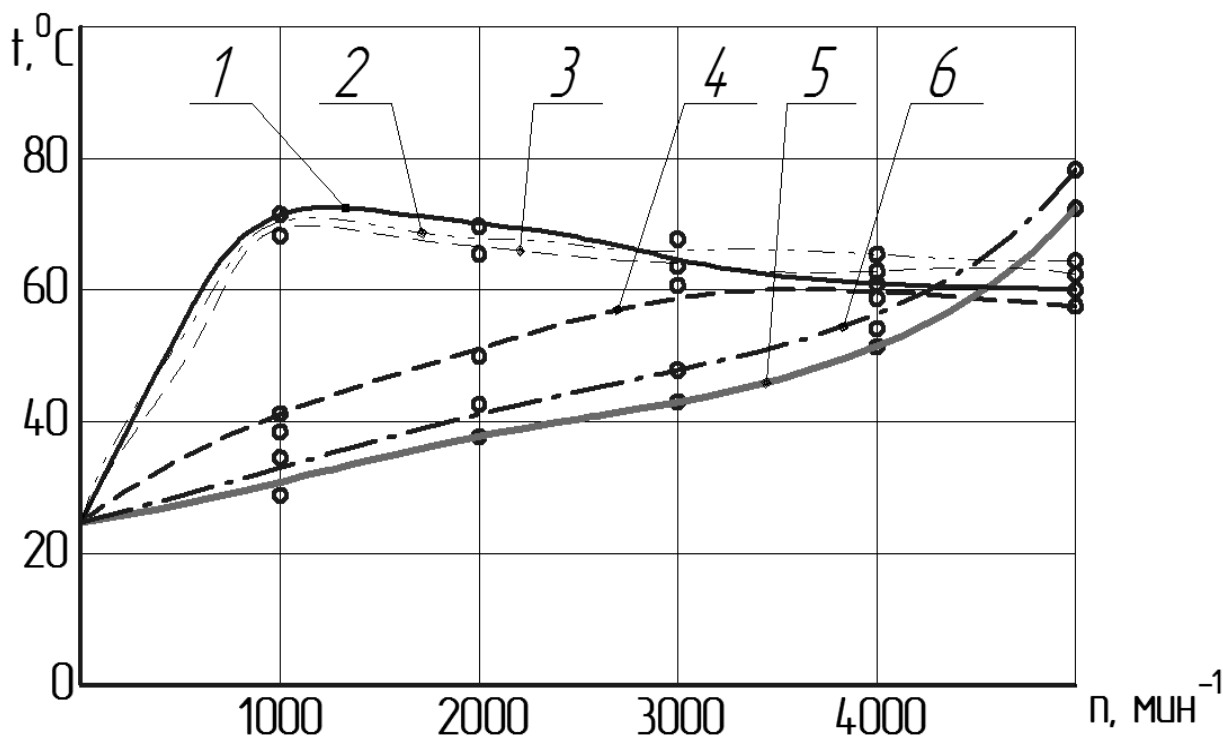
Влияние температуры на работоспособность магнитной жидкости исследовалось в интервале температур от 20<sup>0</sup>С до 100<sup>0</sup>С. Для определения коэффициента термостабильности магнитных жидкостей различного состава предварительно были сняты зависимости  $\Delta P=f(t)$  при средних индукциях в рабочем зазоре  $B = 0,2-1$  Тл с шагом 0,2 Тл. После выявления зависимостей  $\Delta P=f(t)$  определялся коэффициент термостабильности при различных значениях индукции по формуле:

$$K_t = \Delta P_{\max} / \Delta P_{\min}, \quad (1)$$

где:  $\Delta P_{\max}$  – удерживаемое давление в подшипниковом узле при минимальной температуре, МПа;  $\Delta P_{\min}$  – удерживаемое давление в подшипниковом узле при максимальной температуре, МПа/

При соотношении  $\Delta P_{\max} / \Delta P_{\min} = 1$  свойства магнитной жидкости не изменяются с ростом температуры, следовательно  $K_t = 1$  принималось за начало отсчета. При испытаниях магнитных жидкостей наиболее термостабильной является та, у которой данный показатель ближе к 1.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты определения тепловыделений в подшипниковых узлах представлены на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Зависимость температуры в подшипниковом узле от частоты вращения вала подшипника**

1 - магнитная жидкость № 1; 2 - магнитная жидкость № 2; 3 - магнитная жидкость № 3;  
4 - магнитная жидкость № 4; 5 – ЦИАТИМ-201; 6 – Литол-24.

Результаты исследований показали, что при начальной частоте вращения 1000 мин<sup>-1</sup> температура в подшипниковом узле оказалась выше для магнитных жидкостей, чем при смазке

ЦИАТИМ-201 и Литол-24. Это связано с более сильным структурированием магнитных жидкостей под действием постоянного магнитного поля. Исследованные образцы магнитных



жидкостей показали более устойчивую термостабильность по сравнению с традиционными смазочными материалами.

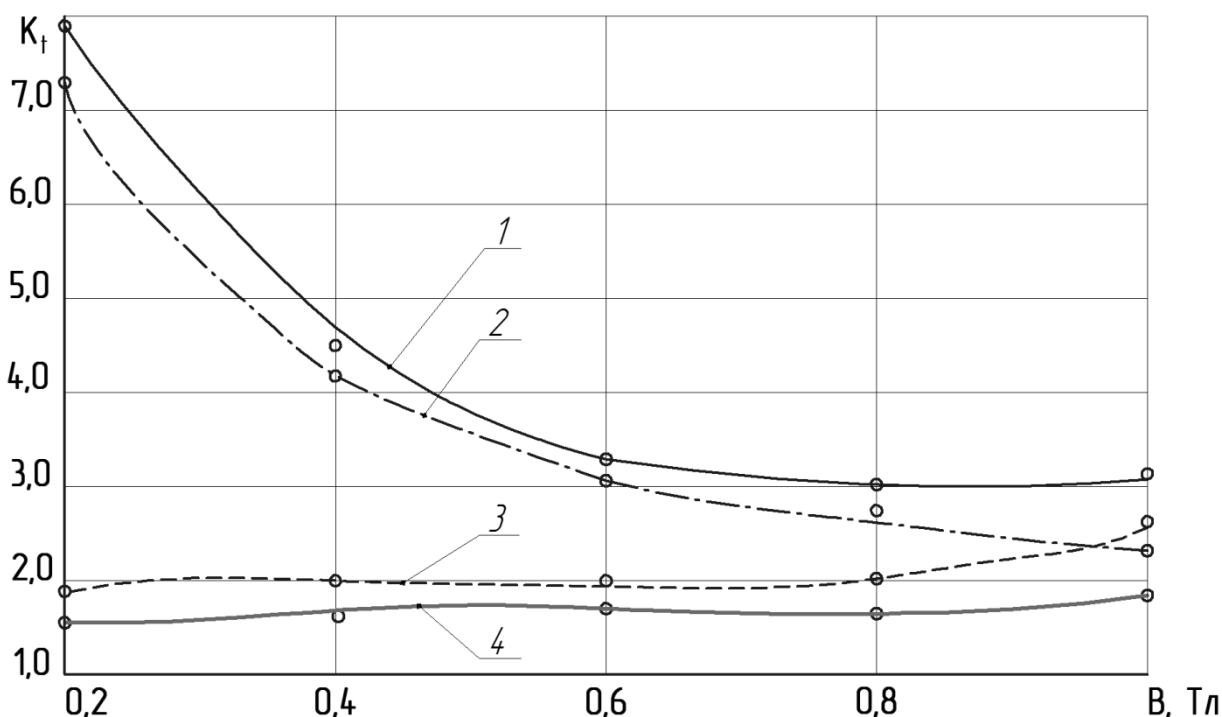
Исследования показывают, что в условиях высокой частоты вращения (более  $4000 \text{ мин}^{-1}$ ) температура подшипниковых узлов снижается более чем на  $8^{\circ}\text{C}$  по сравнению с серийно используемыми смазочными материалами. При этом температура узла стабилизируется, начиная с частоты вращения  $2000 \text{ мин}^{-1}$  (в серийных смазочных материалах наблюдается постоянный рост температуры вплоть до достижения предела работоспособности смазочного материала).

Применение магнитного поля при использовании магнитного смазочного материала позволяет удерживать его в зоне подшипника. Для наиболее эффективного снижения трения в подшипниках необходимо подбирать процентный

состав магнитных жидкостей для каждого узла. При этом необходимо учитывать, кроме всего прочего, температурные режимы эксплуатации самого узла. Рост температуры смазочного материала негативно сказывается на его несущей способности. Известно, что характеристики магнитных жидкостей зависят от индукции магнитного поля. Изменение величины индукции магнитного поля изменяет силу взаимодействия между частицами феррофазы магнитной жидкости, а, соответственно, упрочняет структурный каркас магнитной жидкости.

Для определения изменяющихся характеристик исследованных магнитных жидкостей проведены исследования их термостабильности в зависимости от изменения индукции магнитного поля.

Результаты определения термостабильности магнитных жидкостей представлены на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Зависимость коэффициента термостабильности от индукции магнитного поля для различных магнитных жидкостей**

Анализируя представленные зависимости, можно отметить, что магнитная жидкость № 4 обладает наибольшей устойчивостью к темпе

ратурным воздействиям во всем исследованном диапазоне магнитной индукции, что говорит о более прочной структуре магнитной жидкости,

где в качестве жидкости-носителя было использовано трансформаторное масло. При этом коэффициент термостабильности для данной магнитной жидкости изменяется незначительно при увеличении индукции магнитного поля. При увеличении индукции магнитного поля в 5 раз (с 0,2 до 1 Тл) рост коэффициента термостабильности составил 16 %).

Для магнитных жидкостей, где в качестве жидкости-носителя были использованы кремнийорганические жидкости (ПЭС-5), рост индукции магнитного поля приводит к улучшению термостабильности магнитной жидкости (коэффициент термостабильности для магнитной жидкости № 1 снизился в 2,5 раза, для магнитной жидкости № 2 снизился в 3,14 раза). Более значительное снижение коэффициента термостабильности для магнитной жидкости № 2 связано с тем, что в состав феррофазы данной жидкости входит карбонильное железо более высокой дисперсности, чем магнетит в магнитной жидкости № 1. Это определяет более прочную структуру самой магнитной жидкости при повышении индукции магнитного поля.

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о эффективности использования в качестве смазочных материалов подшипниковых узлов магнитных жидкостей на различной основе. При этом перспективным является использование магнитной жидкости, где в качестве жидкости-носителя используется трансформаторное масло, а в качестве феррофазы – магнетит.

Исследования показывают, что эффективным является введение до 45-50 % частиц феррофазы в жидкость-носитель.

Однако использование магнитных жидкостей для смазки подшипников в подшипниковых узлах возможно лишь при изменении конструкции самого узла за счет введения в него магнитной системы.

#### Список используемой литературы:

1. Гайдар С.М. Новый наполнитель для консистентных смазок // Международный технико-экономический журнал. 2010. № 1. С. 49-53.
2. Gaydar S.M. Nanomodified greases // Международный научный журнал. 2010. № 1. С. 54-57.
3. Карелина М.Ю. Процессы межфазной границы. М.: изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2015.
4. Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов. М.: Химия, 1988.

#### References:

1. Gajdar S.M. Novy napolnitel dlya konsistentnyh smazok // Mezhdunarodny tehniko-ekonomicheskiy zhurnal. 2010. № 1. S. 49-53.
2. Gaydar S.M. Nanomodified greases // Mezhdunarodny nauchny zhurnal. 2010. № 1. S. 54-57.
3. Karelina M.Ju. Protsessy mezhfaznoj granicy. M.: izd-vo FGBNU «Rosinformagroteh», 2015.
4. Ur'ev N.B. Fiziko-himicheskie osnovy tehnologii dispersnyh sistem i materialov. M.: Himiya, 1988.

УДК 631.361; 331.451

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ЗВУКА УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР С ПОВЕРХНОСТЯМИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Родимцев С.А., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;  
Гальянов И.В., ВНИИ Соцразвития села;  
Гавриченко А.И., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ;  
Патрин Е.И., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Для механизированных работ в процессах селекции и первичного семеноводства актуальной является проблема вредного влияния шума. Так, например, эквивалентный уровень звука работающей стационарной сноповой молотилки составляет не менее 110 дБА; лабораторной колосовой молотилки – 75,6...85,8 дБА, при допустимых 75 дБА для условий лабораторий с шумным оборудованием. Установлено, что основными источниками шума работающей молотилки являются процессы соударения семян с рабочими органами и панелями молотилки. Уровень звука динамической «семена-кожух молотилки» составляет 75,3 дБА. Моделированием ударных процессов в молотильной камере сбрасыванием семян на консольные пластины из различных материалов, определены зависимости уровня звука от высоты сбрасывания и материала ударной поверхности. Независимо от материала ударной поверхности, уровень звука удара повышается с увеличением высоты сбрасывания семян и их массы, подчиняясь логарифмическому закону. При сбрасывании семян с высоты  $h=1210$  мм, максимальный уровень звука зафиксирован для металлической поверхности (63,8; 68,3 и 72,4 дБА - для пшеницы, гороха и фасоли, соответственно); минимальный – для поверхности из резины (45,8; 48,6 и 54,2 дБА). Для математического описания взаимосвязи акустических и динамических параметров процесса соударения семян с некоторой поверхностью, предложена аналитическая зависимость. Полученная зависимость позволяет планировать организационно-технические мероприятия, по улучшению условий труда на рабочих местах, на участках обработки растениеводческой продукции, в зависимости от условий выполнения технологических операций, а также физико-механических свойств и состояния объекта обработки.

**Ключевые слова:** молотильно-сепарирующее устройство, шум, профессиональное заболевание, ударная поверхность, звук, условия труда.

**Для цитирования:** Родимцев С.А., Гальянов И.В., Гавриченко А.И., Патрин Е.И. Исследование интенсивности звука ударного взаимодействия семян некоторых сельхозкультур с поверхностями из различных материалов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 103-110.

**Введение.** Одним из наиболее распространенных вредных факторов, физиологическое воздействие которого вызывает повреждение слухового аппарата и нарушения в центральной нервной системы человека, является шум. Так, в структуре профессиональной заболеваемости, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса, превалирует нейросенсорная тугоухость, составляющая 55,88 % от

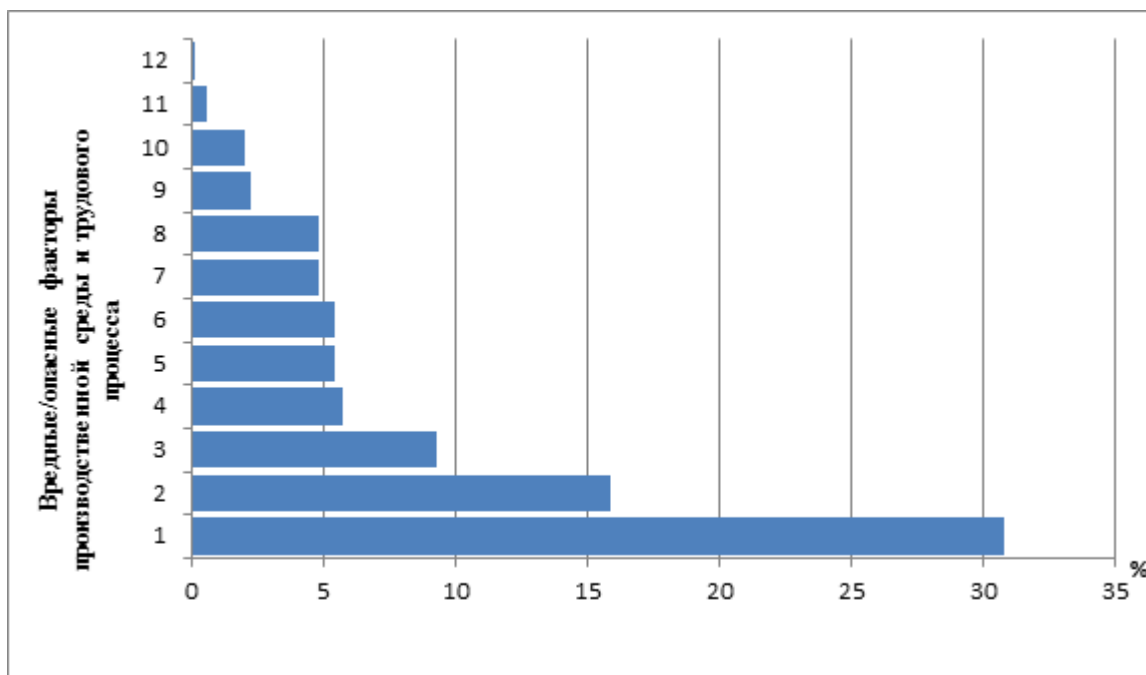
количества всех заболеваний. По данным того же источника, нейросенсорная потеря слуха находится на уровне 11,2 % [1, с. 82, 165]. По мнению ряда отечественных исследователей, данная патология в отношении различных «шумовых» профессий может достигать 70-77 % [2]. Установлено также [3], что у работающих в акустической среде с уровнем звукового давления 85,2 дБ SPL, нарушения нервной

системы и сердечно-сосудистые заболевания встречаются чаще, чем у работающих при уровне звукового давления 42,5 дБ SPL, в среднем, на 5 % и 30 % - соответственно.

Статистика ВОЗ демонстрирует [2], что среди основных профессиональных рисков, связанных с профессиональными заболеваниями, шум занимает второе ранговое место (16%) после болей в спине (37 %). По данным Росстата [4, с.5] в 2016 году, среди работающих всех отраслей и форм собственности, доля находящихся под вредным влиянием шума, ультразвука воздушного и инфразвука составляет 18,2 %. В сельскохозяйственном производстве доля шума, ультразвука воздушного и инфразвука в общем объеме вредных и опасных факторов, влияющих на работающих, составляет 9,3 % и является преобладающей, среди факторов производственной среды (рис. 1). Таким образом, производственный шум продолжает оставаться одной из основных проблем охраны труда в сельском хозяйстве.

Как отмечалось ранее [5-10], процесс обмолота хлебной массы в молотильно-сепарирующих устройствах (МСУ) является одним из наиболее “шумных”, среди применяемых в сельском хозяйстве операций. Эквивалентный уровень звука работающего МСУ зерноуборочного комбайна может достигать 156 дБА и более; стационарной сноповой молотилки, применяемой в процессах селекции и первичного семеноводства – не менее 110 дБА; лабораторной колосовой молотилки – 75,6...85,8 дБА, при допустимых 75 дБА для условий лабораторий с шумным оборудованием [11].

Анализом шумового воздействия на оператора лабораторной колосовой молотилки Wintersteiger установлено следующее. Основными источниками шума работающей молотилки являются двигатель, движущиеся части молотилки, вибрация отдельных узлов и деталей, воздушные потоки в аспирационной системе, процессы соударения семян с рабочими органами и панелями молотилки, а также истирания соломы на деке [6].



**Рисунок 1 – Долевое влияние факторов производственной среды и трудового процесса на работающих в сельском и лесном хозяйстве и охоте в 2016 году (по данным [4]):**

1 - всего, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда - 30,8 %; 2 - тяжесть - 15,9 %; 3 - шум, ультразвук воздушный, инфразвук - 9,3 %; 4 - напряженность - 5,7 %; 5 - вибрация (общая и локальная) - 5,4 %; 6 - химический - 5,4%; 7 - микроклимат - 4,8 %; 8 - световая среда - 4,8 %; 9 - биологический - 2,2 %; 10 - аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия – 2 %; 11 - неионизирующее излучение - 0,6 %; 12 - ионизирующее излучение - 0,1 %

Как видно из диаграммы на рис. 2, к источникам шума с максимальным уровнем воздействия относятся работающий двигатель, движущиеся элементы конструкции (в основном - механические устройства передачи энергии) и ударный шум, вызванный множественным взаимодействием семян с рабочими органами и кожухом молотильного устройства. Доля последнего в общей структуре акустического воздействия велика и превышает даже шум электродвигателя, а также шум, обусловленный динамическими процессами в кинематических

парах привода молотилки.

Очевидно, что к основополагающим факторам, определяющим уровень звука от ударного взаимодействия динамической системы “семена-кожух” относятся скорость соударения, масса и материал элементов системы, а также состояние этих элементов. Следовательно, использование соответствующей аналитической зависимости позволит определить уровень шума, создаваемого ударным взаимодействием семян обмолачиваемых растений с кожухом молотилки.

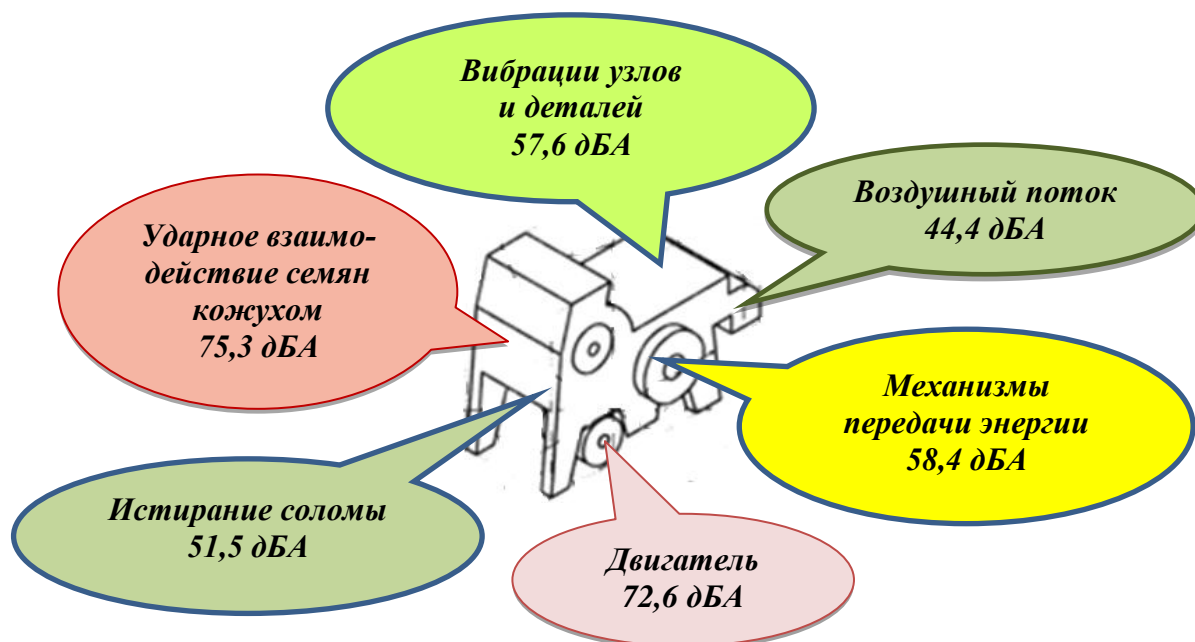


Рисунок 2 – Источники шума лабораторной молотилки и создаваемые ими уровни звука

**Результаты исследований.** Предваряя теоретические исследования зависимости уровня звука от параметров рассматриваемой динамической системы, были проведены тестовые эксперименты. Экспериментальные исследования заключались в сравнительной оценке эквивалентного уровня звука, вызванного ударным взаимодействием семян сельскохозяйственных культур с неподвижной поверхностью.

Моделирование ударных процессов в молотильной камере осуществлялось сбрасыванием равных порций семян с некоторой высоты на консольную пластину. С этой целью был разработан специальный прибор (рис. 3).

В исследованиях использовались семена сельскохозяйственных культур - фасоли, гороха и пшеницы, отличающихся массой, формой и геометрическими размерами. Масса семян варьировалась в пределах 1,7...3,3 %, относительно среднеарифметической величины (таблица 1).

Для оценки зависимости уровня звука при взаимодействии семян с поверхностями из различных материалов, применялись резиновая, металлическая и деревянная пластины (табл. 2). Высота сбрасывания семян принималась равной 10, 310, 610, 910 и 1210 мм.



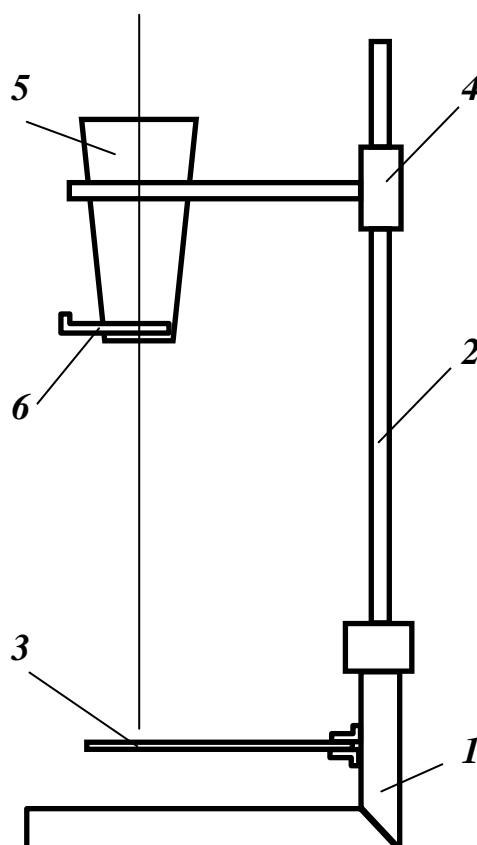


Рисунок 3 - Схема прибора для исследования ударно-акустического эффекта: 1 – основание; 2 – стойка; 3 – сменная консольная пластина; 4 – кронштейн; 5 – направляющая воронка; 6 – клапан

Таблица 1 – Масса семян сельскохозяйственных культур, используемых в исследованиях

Культура	Средняя масса семян, г	$\sigma$ , г	$K_v$ , %
Горох	0,12	0,002	1,7
Пшеница	0,03	0,01	3,3
Фасоль	0,41	0,01	2,4

Таблица 2 – Характеристика ударных поверхностей прибора

Материал пластины	Габаритные размеры пластины, мм: длина ширина высота	Модуль упругости, $E^{10^5}$ , МПа*
Дерево (сосна)	200×70×10	10000
Резина (ТМКЩ-С)	200×70×10	5
Сталь (Ст.3)	200×70×10	200000

\*Справочные данные [9]

Уровень звука измеряли шумомером-анализатором спектров "Октава - 101 АМ", класс точности 1, по методике, изложенной в ГОСТ 12.1.050-86 [12]. Предусилитель микрофонный «КММ 400» с микрофонным капсюлем «ВМК-205». Микрофон устанавливали на рас-

стоянии 1,2 метра от источника шума. Повторность измерений - пятикратная.

Экспериментально установлено, что независимо от материала ударной поверхности, уровень звука удара повышается с увеличением высоты сбрасывания семян (рис. 4).

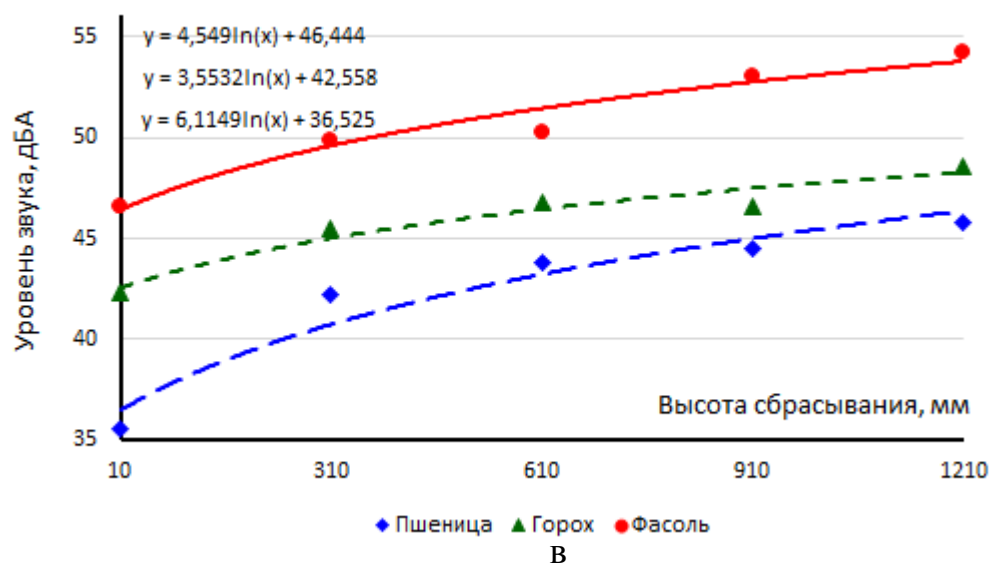
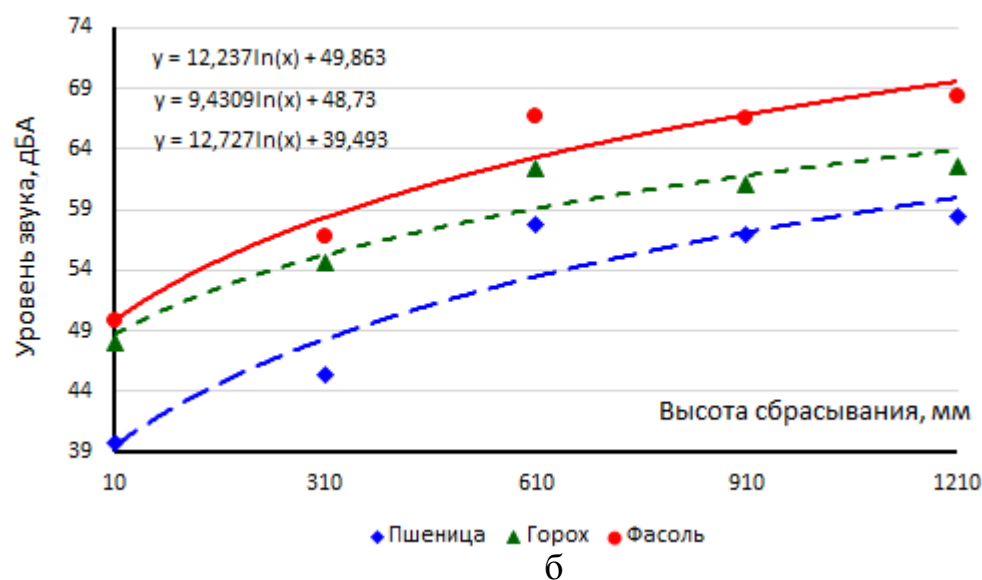
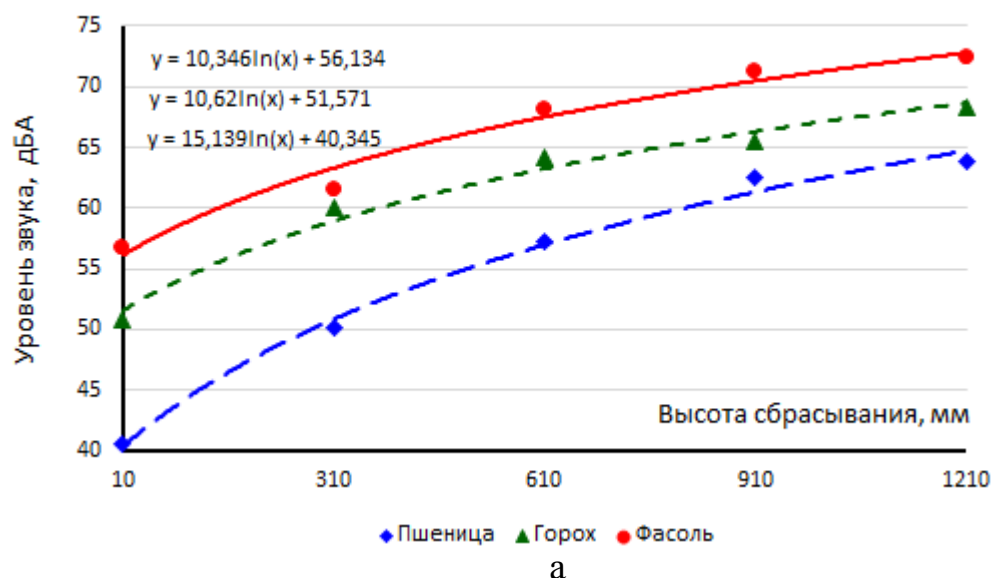


Рисунок 4 – Зависимость уровня звука при ударе, от высоты сбрасывания семян на стальную (а), деревянную (б) и резиновую (в) консольную поверхности

В целом, по культурам, с увеличением высоты сбрасывания семян от 10 до 1210 мм, уровень звука повышается в 1,3 раза. Интенсивность изменения уровня звука  $A$  взаимодействия семян с ударной поверхностью от высоты  $H$ , снижается с увеличением последней. Характер зависимости  $A=f(x)$  подчиняется закону  $y=a \times \ln(x)+b$ .

Масса семян также существенно влияет на уровень звука. Установлено, что уровень звука при ударе о металлическую поверхность семян пшеницы, со средней массой 0,03 г., составляет 40,5; 57,3 и 63,8 дБА, при высоте сбрасывания 10, 610 и 1210 мм - соответственно. Семена фасоли, имеющие среднюю массу 0,41 г, при сбрасывании с аналогичной высоты создавали шум, равный 56,8; 68,1 и 72,4 дБА, что, в целом, в 1,2 раза выше уровня звука, от ударного взаимодействия с металлической консолью семян пшеницы. Уровень шума при сбрасывании на металлическую поверхность семян гороха составил 50,8; 64,1 и 68,3 дБА при средней массе семян 0,12 г и высотах падения 10; 610 и 1210 мм.

Уровень звука от ударного взаимодействия семян с поверхностью контакта во многом определяется материалом последнего. Как видно из графиков на рис. 4, наиболее «шумным» является процесс контакта семян с металлической поверхностью. Уровень звука здесь при сбрасывании семян с высоты  $h=1210$  мм, составил 63,8; 68,3 и 72,4 дБА - для пшеницы, гороха и фасоли, соответственно. При сбрасывании семян этих культур на деревянную поверхность, уровень звука равнялся 58,4; 62,5 и 68,3 дБА. Уровень звука при контакте семян с поверхностью резины был минимальным. Так, для семян пшеницы, гороха и фасоли, при сбрасывании с высоты  $h=1210$  мм, зафиксированы значения уровня шума 45,8; 48,6 и 54,2 дБА. Эти значения в 1,31 раза ниже соответствующих показателей уровня звука для тех же культур, при сбрасывании их на металлическую поверхность.

Как видно, акустические параметры процесса взаимодействия семян с ударной поверхностью определяются динамическими характеристиками этого процесса. Для математического описания взаимосвязи акустических и динамических параметров процесса соударения семян

с некоторой поверхностью, используем величину  $D$  децибел. Известно [13], что отношение двух значений силовой величины, выраженное в децибелах, определяется по формуле:

$$D = 20 \times Lg \frac{F_1}{F_0}, \text{ дБ} \quad (1)$$

где  $F_0$ ,  $F_1$  – пороговое (базовое) и текущее значения силовой величины, соответственно.

На основании закона подобия, используемого при расчете акустических характеристик источников шума [14], запишем выражение для аналитического описания зависимости уровня шума  $L_H$ , создаваемого в натурном процессе ударного взаимодействия системы «семена-кожух» от силы ударного взаимодействия:

$$L_H = L_M + (\psi \times \log \frac{F_H}{F_M}), \text{ дБ} \quad (2)$$

где  $L_M$  – уровень шума при ударном взаимодействии в модельном процессе, дБ;

$\psi$  – коэффициент, учитывающий условия натурального динамического процесса;

$F_H$ ,  $F_M$  – сила ударного взаимодействия семян с поверхностью контакта, при натурном и модельном процессах, Н.

Принимая, что недеформированное состояние соударяющихся тел восстанавливается не полностью, а центр тяжести семени после удара и до удара движется с разными скоростями, имеем классический случай центрального не вполне упругого удара. Для теоретического определения входящей в формулу (2) величины  $F_H$ , используем теорему об изменении количества движения материальной точки в интегральной форме, в приложении к мгновенным силам [15].

В применение к рассматриваемой задаче, единственной мгновенной силой является реакция пластины, описываемая формулой:

$$F_H = \frac{m \sqrt{2gh_1} (k-1)}{\tau}, \quad (3)$$

где  $m$  – масса семени, кг;

$g$  – ускорение свободного падения,  $\text{м с}^{-2}$ ;

$h$  – высота сбрасывания, м;

$k$  – коэффициент восстановления семян при ударе;

$\tau$  – продолжительность удара, с.

Используя (3), формула (2) окончательно запишется в виде:

$$L_H = L_M + \left( \psi \times \log \frac{m \sqrt{2gh_1} (k-1)}{F_M \times \tau} \right), \quad (4)$$

**Вывод.** При найденных в модельном эксперименте параметрах  $F_M$  и  $L_M$ , а также имеющихся справочных величинах  $k$  и  $\tau$ , зависимость (4) позволяет рассчитать ожидаемый уровень шума при взаимодействии семян с элементами конструкции технологического оборудования. Это дает возможность планировать организационно-технические мероприятия, по улучшению условий труда на рабочих местах, на участках обработки растениеводческой продукции, в зависимости от условий выполнения технологических операций, а также физико-механических свойств и состояния объекта обработки.

#### Список используемой литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017.
2. Ильяева Е.Н., Волгарева А.Д., Шайхлисламова Э.Р. Оценка вероятности формирования профессиональных нарушений органа слуха у работников, подвергающихся воздействию производственного шума // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 9. С. 27-30.
3. Погоньшева И.А., Погоньшев Д.А., Крылова А.А. Влияние шума на психофизиологические параметры и работоспособность организма человека // Вестник НВГУ. 2015. № 1. С. 87-93.
4. Состояние условий труда работников, осуществляющих деятельность по сельскому хозяйству, охоте, лесному хозяйству, добыче полезных ископаемых, в обрабатывающих производствах, по производству и распределению электроэнергии, газа и воды, в строительстве, на транспорте и в связи Российской Федерации в 2016 году. М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2016. Том 1.
5. Шапенкова А.А., Родимцев С.А., Патрин Е.И. Анализ условий и безопасности труда операторов молотильных устройств в процессе производства новых сортов сельскохозяйственных культур // Молодежь и системная модернизация страны: сб. науч. тр. Курск: ЗАО "Университетская книга", 2017. С. 49-51.
6. Родимцев С.А., Патрин, Е.И., Кузнецов Ю.А., Гончаренко В.В., Денисьев С.А. Исследование параметров шума при работе колосовой молотилки и разработка шумовой карты в свободном звуковом поле // Техника и оборудование для села. 2016. № 2(225). С. 20-24.
7. Rodimtsev S.A., Kuznetsov Yu.A., Goncharenko V., Patrin E., Kalashnikova L.V. Investigation of noise parameters at head thresher operation and noise map development in free sound field // Poljoprivredna tehnika. 2016. T. 41. № 4. С. 21-26.
8. Родимцев С.А., Патрин Е.И., Тимохин О.В., Шапенкова А.А. Оценка шумовых характеристик при работе колосовой молотилки в сопоставимых условиях // Безопасность жизнедеятельности. 2014. № 10. С. 9-14.
9. Rodimtsev S.A., Timokhin O.V., Patrin E.I., Shapenkova A.A., Kulakova E.V. Improvement of labor conditions as a factor of agro-industrial complex development under the wto conditions // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. № 6. С. 87-95.
10. Родимцев С.А., Патрин Е.И. Определение шумовых характеристик при работе малогабаритной молотилки // Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства: сб. мат. науч.-практич. конф. Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2013. С. 422-430.
11. ГОСТ Р 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности. Взамен ГОСТ 12.1.003-76; введ. 1984-07-01. М. (Система стандартов безопасности труда).
12. ГОСТ 12.1.050-86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Методы измерения шума на рабочих местах. введ. 1987-01-01. М. (Система стандартов безопасности труда).
13. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. М.: Логос, 2008.
14. ГОСТ 12.2.028-84 Система стандартов безопасности труда. Вентиляторы общего назначения. Методы определения шумовых характеристик. введ. 1984-08-17. М. (Система стандартов безопасности труда).
15. Маркеев А.П. Теоретическая механика: Учебник. 2-е изд., доп. М.: ЧеРо, 1999.

## References:

1. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2016 godu: Gosudarstvennyy doklad. M.: Federalnaya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'ey i blagopoluchiya cheloveka, 2017.
2. Ilkaeva E.N., Volgareva A.D., Shayhislamova E.R. Otsenka veroyatnosti formirovaniya professionalnykh narusheniy organa slukha u rabotnikov, podvergayuschihsya vozdeystviyu proizvodstvennogo shuma // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2008. № 9. S. 27-30.
3. Pogonyisheva I.A., Pogonyishev D.A., Krylova A.A. Vliyanie shuma na psihofiziologicheskie parametry i rabotosposobnost organizma cheloveka // Vestnik NVGU. 2015. № 1. S. 87-93.
4. Sostoyanie usloviy truda rabotnikov, osuschestvlyayuschiy deyatelnost po selskomu hozyaystvu, ohotе, lesnomu hozyaystvu, dobyiche poleznykh iskopaemykh, v obrabatyivayuschiy proizvodstvakh, po proizvodstvu i raspredeleniyu elektroenergii, gaza i vodyi, v stroitelstve, na transporte i v svyazi Rossiyskoy Federatsii v 2016 godu. M.: Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki (Rosstat), 2016. Tom 1.
5. Shapenkova A.A., Rodimtsev S.A., Patrino E.I. Analiz usloviy i bezopasnosti truda operatorov molotilnykh ustroystv v protsesse proizvodstva novykh sortov selskohozyaystvennykh kultur // Molodej i sistemnaya modernizatsiya strany: sb. tr. nauch. Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2017. S. 49-51.
6. Rodimtsev S.A., Patrino E., Kuznetsov Yu.A., Goncharenko V., Denisev S.A. Issledovanie parametrov shuma pri rabote kolosovoy molotilki i razrabotka shumovoy kartyi v svobodnom zvukovom pole // Tehnika i oborudovanie dlya sela. 2016. № 2 (225). S. 20-24.
7. Rodimtsev S.A., Kuznetsov Yu.A., Goncharenko V., Patrino E., Kalashnikova L.V. Investigation of noise parameters at head thresher operation and noise map development in free sound field. Poljoprivredna tehnika. 2016. T. 41. № 4. C. 21-26;
8. Rodimtcev S.A., Patrino E.I., Timokhin O.V., Shapenkova A.A. Otsenka shumovykh harakteristik pri rabote kolosovoy molotilki v sopostavimyykh usloviyakh // Bezopasnost jiznedeyatel'nosti. 2014. № 10. S. 9-14.
9. Rodimtcev S.A., Timokhin O.V., Patrino E.I., Shapenkova A.A., Kulakova E.V. Improvement of labor conditions as a factor of agro-industrial complex development under the wto conditions // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. T. 51. № 6. S. 87-95.
10. Rodimtsev S.A., Patrino E.I. Opredelenie shumovykh harakteristik pri rabote malogabaritnoy molotilki // Osobennosti tekhnicheskogo i tekhnologicheskogo osnascheniya sovremennogo selskohozyaystvennogo proizvodstva: sb. mat. nauch.-praktich. konf. Orel: FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2013. S. 422-430.
11. GOST R 12.1.003-83. SHum. Obschie trebovaniya bezopasnosti. Vzamen GOST 12.1.003-76; vved. 1984-07-01. M. (Sistema standartov bezopasnosti truda);
12. GOST 12.1.050-86 Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Metodyi izmereniya shuma na rabochikh mestakh. vved. 1987-01-01. M. (Sistema standartov bezopasnosti truda).
13. Ivanov N.I. Injenernaya akustika. Teoriya i praktika borbyi s shumom: Uchebnik. M.: Logos, 2008.
14. GOST 12.2.028-84 Sistema standartov bezopasnosti truda. Ventilyatoryi obshchego naznacheniya. Metodyi opredeleniya shumovykh harakteristik. vved. 1984-08-17. M. (Sistema standartov bezopasnosti truda).
15. Markeev A.P. Teoreticheskaya mehanika: Uchebnik. 2-e izd., dop. M.: CHeRo, 1999.



## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР В МАРКЕТИНГЕ\*

Митина Э.А., Институт экономики и управления (структурное подразделение ФГАОУ ВО Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского),

В статье были определены три подхода к эволюции концепции маркетинга: традиционный, альтернативный, эволюция эр. Целью данного исследования стало изучение различных подходов к эволюции концепции маркетинга и анализ понятийного аппарата «экологический маркетинг». Методологической основой изучения данной проблемы выступили общенаучные методы сравнительного, функционального и процессного анализа. Рассмотрены трансформационные преобразования ранних концепций маркетинга, изучена сущность современной концепции. Обобщены основные тенденции развития экологического маркетинга и выявлены предпосылки, предопределившие его возникновение. Исследована сущность понятия «экологический маркетинг». Выделена разница в концептуальной сущности этих определений. Проведена взаимосвязь между эволюцией концепции маркетинга и иерархией потребностей по пирамиде А. Маслоу. В результате проведенного исследования были сделаны выводы о том, что: анализ научных школ, изучающих проблемы экологического маркетинга показывает недостаточную теоретико-методологическую проработку этой тематики; появление экологического маркетинга является результатом многолетней эволюции и преобразования маркетинговых концепций; определение экологического маркетинга с точки зрения процесса управления не совсем корректно, поскольку концепция экологического маркетинга призвана, прежде всего, увеличить доходы компании; выделение экологического маркетинга, как принципиально новой концепции настоящего времени, появившейся в результате эволюции концепции социально-этического маркетинга, по нашему мнению, является наиболее точным, однако в виду различных эволюционных изменений может стать далеко не последней.

**Ключевые слова:** концепции маркетинга, экологический маркетинг, экологический спрос, потребности, маркетинг.

**Для цитирования:** Митина Э.А. Экологический вектор в маркетинге // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С.111-122.

**Введение.** В современных условиях хозяйствования возникает необходимость пересмотра дефиниции термина «экологический маркетинг». Его концепция до настоящего времени не до конца сформирована, поскольку среди ученых продолжают дискуссии о ее практической целесообразности и соответствии требованиям современного рынка. Отсутствие исчерпывающей информации о сущности, истории возникновения и развитии концепции экологического маркетинга и перспективности ее внедрения в деятельность предприятий, осуществляющих производство продукции, обусловило актуальность проведения данного исследования.

По нашему мнению, экологический маркетинг, при условии применения адекватного инструментария, способен обеспечить конкурентные преимущества предприятиям, а также открыть для них новые рынки сбыта. В то же время этот научный подход является для предпринимателей потенциальным источником инноваций и открывает новые возможности для маркетологов.

**Целью** данного исследования является изучение различных подходов к эволюции концепции маркетинга и анализ понятийного аппарата «экологический маркетинг».

**Методологической основой** изучения данной проблемы стали общенаучные методы сравни-

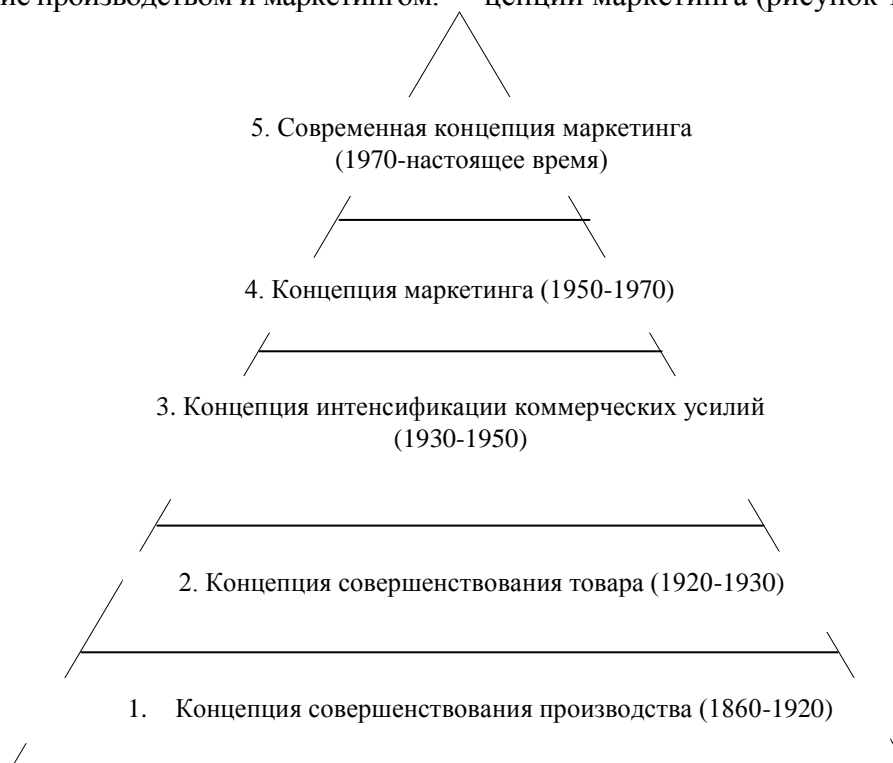
\* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-32-00009, «Рынок органической сельскохозяйственной продукции: формирование товародвижения и прогнозирование конъюнктуры в регионе»

тельного, функционального и процессного анализа.

**Результаты исследования.** Понятие концепции маркетинга отражает определенную систему взглядов на маркетинг как философию и методологию деятельности. Большое воздействие на ее формирование оказал научно-технический прогресс, обеспечивающий огромное разнообразие товаров, высокие темпы их обновления, эффективное управление производством и маркетингом.

Нами были определены несколько подходов к эволюции концепции маркетинга.

1. Традиционный подход. Маркетинг - одна из движущих сил современной мировой экономики. Эта отрасль науки находится в состоянии перманентных преобразований и развития. С изменением рыночной конъюнктуры и потребительских запросов меняются и сами концепции маркетинга (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Традиционное представление об эволюции концепции маркетинга**  
**Источник: составлено автором на основе [6, с.150]**

Следует отметить, что на различных этапах эволюции концепции маркетинга в обществе актуализируются потребности определенных групп рыночных контрагентов. Так, первые три концепции формируют базис, соответствующий низшим ступеням удовлетворения потребностей участников рыночных отношений и направлен на удовлетворение потребностей только производителей.

С целью обеспечения последовательности анализа эволюционного изменения концепции маркетинга сначала рассмотрим трансформационные преобразования ранних концепций, которые сформировались и доминировали с начала и до середины XX века. В первых маркетинговых концепциях совершенствования производства и товара, а также интенсификации коммерческих усилий, акцент смещен на удовлетворение только по-

требностей производителей, что является реалиями конца эпохи индустриализации. В этот период происходит формирование производственного маркетинга, где главные усилия направлены на удовлетворение существующего спроса, способствуя увеличению производства и интенсификации распределения товара. Позже появление товарной концепции маркетинга направило усилия маркетологов на улучшение свойств, качества, дизайна и других характеристик товара.

Начиная с 30-х годов, из-за обострения проблем со сбытом продукции возникла концепция развития бизнеса на основе интенсификации коммерческих усилий - сбытовой маркетинг. Главные маркетинговые усилия при этом были направлены на рекламу, ценовые и неценовые методы стимулирования сбыта [4, с.78].

В целом, к недостаткам производственного маркетинга относится исключение факторов внешней маркетинговой среды, что, в свою очередь, тормозило внесение изменений в управление бизнесом, а, следовательно, оказывало негативное воздействие на оперативность принятия и эффективность управленческих решений. В этот период маркетинговая деятельность рассматривалась как вспомогательная к производственной, сбытовой и др., то есть как одна из функций управления предприятием, направленная на продвижение товаров на рынке и реализацию производимой продукции.

С изменением в середине XX века индустриального устройства меняются и разные подходы к определению направлений развития концепции маркетинга и его основных задач. С начала 60-х годов и до настоящего времени общественный строй в экономической теории получил название постиндустриального общества, а способ организации экономических взаимоотношений между контрагентами - постиндустриальной экономикой [2, с.782].

В рамках развития постиндустриального общества, начиная с конца 50-х и до середины 90-х годов XX в. доминирующей становится классическая маркетинговая концепция. Она рассматривается как философия рыночной деятельности фирмы, где предприятие ориентирует свою деятельность на максимизацию использования имеющихся и перспективных рыночных возможностей, а также поиску путей противодействия рыночным угрозам. Приоритетным направлением становится удовлетворение потребностей как производителей, так и потребителей. В этот период маркетинг ориентирован не столько на решение внутренних проблем предприятия, сколько на поиск путей адаптации бизнеса к внешним условиям хозяйствования.

С первой половины 1990-х годов формируется современная концепция маркетинга. Она наследует все принципы классической, но предполагает большую индивидуализацию мероприятий маркетинга, а также понимание важности человеческого фактора и ориентацию на потребителя. Сущность современной концепции заключается в выявлении специфики индивидуальных запросов потребителей, обеспечение их лояльности, налаживания и поддержания с ними постоянных взаимовыгодных отношений.

2. Альтернативный подход. Позже процессы глобализации и децентрализации общества сформировали основу для переориентирования общественного уклада и изменения принципов постиндустриальной экономики на более актуальные принципы информационной экономики и устойчивого развития, появившиеся в результате объединения трех основных фрагментов: экономического, социального и экологического, утвердив тем самым триединую концепцию социо-эколого-экономического развития.

В подтверждение этому является работа международного саммита ООН по устойчивому развитию в 2002 году, который установил приверженность всего мирового сообщества идеям устойчивого развития для достижения долгосрочного удовлетворения основных потребностей человечества и сохранения систем жизнеобеспечения планеты Земля. Изменение акцентов в структуре самой методологии обусловило смену ориентиров в концепциях маркетинга. В начале XXI века благодаря трудам Котлера Ф. и Келлера К. в маркетинговой теории появляются латеральный маркетинг, сущность которого заключается в разработке новых товаров и идей, функционирующих не «внутри определенного рынка», а за его пределами и холистический маркетинг, идеи которого призваны заменить традиционный.

По трактовке Котлера Ф. холистический маркетинг - это подход, при котором делается попытка признать и сбалансировать различные компетенции и трудности маркетинговой деятельности с помощью их сочетания в одной общей. Среди представленных ученым элементов холистического маркетинга наиболее интересным, с точки зрения темы исследования, является социально-ответственный маркетинг, трактуемый как понимание нравственного, экологического, правового и социального контекстов маркетинговых мероприятий [11, с.202].

Социальная ответственность предполагает со стороны компаний внимание к той роли, которую они играют или могут играть в обеспечении благосостояния общества. Включение социально-ответственного элемента в состав холистического маркетинга, отражает развитие маркетинговых концепций в рамках экономики устойчивого развития, результатом чего стало появление новой концепции - социально-этического маркетинга, в начале в 90-х годов (рис. 2).



**Рисунок 2 – Эволюция альтернативных концепций маркетинга**  
**Источник: составлено автором на основе [11, с.110]**

Именно этот подход, по мнению многих ученых, наиболее соответствует принципам устойчивого развития. Главной целью концепции социально-этичного маркетинга является гармонизация интересов потребителя, производителя и общества в целом.

Существуют и другие взгляды на эволюцию концепции маркетинга, согласно которым между концепцией традиционного маркетинга и социально-этическим выделяют промежуточное звено - концепцию инновационного маркетинга (рисунок 3).



**Рисунок 3 - Эволюция концепций развития бизнеса и маркетинга**  
**Источник: [10, с.98]**

Именно этот подход, по мнению многих ученых, наиболее соответствует принципам устойчивого развития. Главной целью концепции социально-этичного маркетинга является гармонизация интересов потребителя, производителя и общества в целом.

Существуют и другие взгляды на эволюцию концепции маркетинга, согласно которым между концепцией традиционного маркетинга и социально-этическим выделяют промежуточное звено - концепцию инновационного маркетинга (рисунок 3).

Под инновационным маркетингом понимают концепцию ведения бизнеса, предусматривающая создание усовершенствованной или принципиально новой продукции - инновации и использование в процессе ее создания и распространения новых инструментов, форм и методов маркетинга с целью более эффективного удовлетворения потребностей потребителей и производителей.

В необходимости выделения промежуточного звена между концепцией маркетинга и маркетингом социально-этическим, отмечал в своих трудах также и Котлер Ф., утверждая, что, хотя концепция социально-этичного маркетинга является наиболее перспективной для гармоничного развития общества и в последнее время получила широкое распространение, однако ее время в странах, вставших на путь рыночных преобразований, еще не наступило. Это связано с недостаточным удовлетворением потребностей производителей, которые не получают прибыли в необходимых размерах. Поэтому производить продукцию или услуги, которые являются необходимыми для всего общества, но которые не всегда дают ожидаемый доход, они не имеют возможности [11, 602].

3. Эволюция эр. В своих последних трудах известный ученый Котлер Ф. [8, с.307] представил новую модель интеграции маркетинга (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Эволюция концепций эр**  
**Источник: составлено автором на основе [8, с.384]**

Из рисунка видно, что эволюция концепции эр происходит в три этапа.

1. Эра маркетинг 1.0 (промышленная эра). Главной задачей маркетологов этой эпохи является продажа производственной продукции всем желающим (цель промышленного производства заключается в стандартизации продукции и выпуске ее в максимально возможном объеме, при минимизации расходов на единицу продукции, что, в свою очередь, позволяет снизить цену и сделать товар доступным для более широкого круга покупателей).

2. Эра маркетинг 2.0 (информационная эра). Главной задачей маркетологов данной эпохи,

основанной на информационных технологиях, является сегментация рынка и разработка самого подходящего товара для каждого целевого сегмента (потребители отлично информированы и хорошо разбираются в предложенных продуктах, отдавая предпочтения товарам оптимальным по цене и качеству, формируя при этом спрос на них и тем самым определяя ценовую политику фирмы).

3. Эра маркетинг 3.0 (эра ценностей). В современной эпохе миссия, видение и ценности компании полностью посвящены удовлетворению важных потребностей человека в общественной, экономической и экологической удовлетворенности



(с одной стороны, компании рассматривают людей не просто как потребителей, а как полноценных человеческих существ, наделенных мыслями, эмоциями, душой, а с другой – потребители ищут решения, призванные улучшить современный глобализированный мир).

Несмотря на то, что одним из основных способов изменить мир к лучшему является решение серьезнейшей проблемы нашего времени – экологической, многие компании до сих пор не предприняли ничего для того, чтобы сделать свои производственные процессы более благоприятными для окружающей среды, и лишь не-

многие фирмы увидели в озабоченности общества экологией отличную коммерческую возможность производить органические товары и услуги. Таким образом, по мнению Котлера Ф., именно эра маркетинга 3.0 является эпохой зарождения и развития экологического маркетинга.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что, несмотря на разницу к подходам эволюции концепции маркетинга и расхождение во временных периодах формирования различных этапов, достаточно четко прослеживается общий принцип их возникновения (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Комплекс эволюций концепции маркетинга**

**Источник:** составлено автором на основе проведенного исследования

Современный экологический маркетинг сформировался как результат эволюции концепций маркетинга и берет свое начало с середины 1980-х годов. В то время под влиянием ряда негативных изменений в окружающей среде активизировались общественные процессы, которые были призваны остановить эти изменения [18, с.19]. Экологический маркетинг начал формироваться с развитием экологических движений, таких как инвайронментализм в США, которые своей главной целью считали предотвращение загрязнения природы [1, с.257]. В этом контексте ухудшение состояния

окружающей среды, рост потребностей потребителей в безопасной продукции, развитие экологических методов ведения аграрного производства и другие факторы вызвали изменение практики маркетинга, что обусловило необходимость теоретического обоснования концептуальных положений, в основу которых была возложена экологическая составляющая. Обобщая основные тенденции развития экологического маркетинга и учитывая факторы, повлиявшие на его появление, можно выделить предпосылки, которые предопределили его возникновение:

- маркетинговые (появление концепций, допускающих возможность уравнивания нескольких противоречивых задач, с целью нивелирования негативного влияния маркетинга на общество);
- экологические (нарушение равновесия окружающей природной среды, вызванное загрязнением атмосферного воздуха, водных и лесных ресурсов, почв вследствие антропогенной деятельности человека);
- экономические (наличие экономических условий, обеспечивающих эффективность производства экологически безопасной продукции и услуг);

• технологические (наличие и стремительное развитие технических средств и технологических решений, способствующих внедрению экологически ориентированного производства);

• социальные (повышение уровня экологической культуры и образования, наличие потребностей в безопасной продукции и налаживании экологического бизнеса, сформировавшиеся в результате ухудшения здоровья людей, вызванного загрязнением окружающей среды).

Безусловно, эволюция концепции маркетинга в том или ином виде непосредственно связана с изменением человеческих потребностей (рисунок 6).



**Рисунок 6 – Взаимосвязь концепций маркетинга с иерархией потребностей по пирамиде А. Маслоу**

**Источник: составлено автором на основе проведенного исследования**

Так, концепция совершенствования производства направлена на широкое распространение товара по доступной цене, а, следовательно, должна полностью удовлетворить первичные физиологические потребности человека в пище. Задуматься о безопасности своего питания направлена концепция совершенствования товара, обеспечивающая наивысшее качество, лучшие эксплуатационные свойства и характеристики продукции. Концепция интенсификации коммерческих усилий, утверждающая необходимость применения значительных усилий в сфере сбыта и стимулирования, как и концепция маркетинга, внедрившая различные

формы коммуникации, полностью удовлетворяют социальные потребности в обществе. Удовлетворение потребностей человека в оценке обществом можно достичь путем реализации концепции социально-этического маркетинга, когда в виду последних экологических тенденций индивид становится частью «класса», заботящегося не только о собственной экологической безопасности, но общества в целом. И наконец, концепция экологического маркетинга направлена на удовлетворение потребностей высшей иерархии, поскольку человек чувствует нужду в совершенствовании только после удовлетворения всех нижестоящих потребностей.

Экологический маркетинг - это синтетическая дисциплина, которая развивается на пересечении экономики, экологии, психологии, менеджмента, кибернетики, теории систем и многих других наук. Результатом такой многогранности этой концепции является существование ряда определений понятия «экологический маркетинг». Плюрализм подходов зависит от разных точек зрения, каждая из которых отражает определенное направление маркетинга, в которые входят ученые, его сформулировавшие, или отражают определенные аспекты: философский, управленческий, социальный, информационный и другие.

Следует отметить, что некоторые авторы ограничивают экологический маркетинг, определяя его как «маркетинг экологически чистой продукции» [15]. Приведенную научную позицию считаем не совсем корректной, т.к. экологический маркетинг сосредотачивается не только на чистоте продукции, но и учитывает все этапы ее жизненного цикла, начиная с предотвращения загрязнения при производстве товаров и заканчивая их безопасной утилизацией.

Поскольку исследуемые понятия относятся к маркетинговой концепции, логична и многогранность их определений, в которых внимание акцентируется на том, что экологический маркетинг является результатом возникновения потребностей в экологически чистой продукции и обеспокоенности людей состоянием окружающей среды.

В Энциклопедии малого бизнеса (США) говорится: «экологический маркетинг - деловая практика, которая принимает во внимание желание потребителей способствовать охране и сохранению окружающей природной среды» [14]. Эндрю А. рассматривает экологический маркетинг как «особый вид деятельности человека, направленный на удовлетворение нужд и потребностей путем обмена, не нарушающим экологического равновесия окружающей среды и не влияющим на состояние здоровья общества» [13, с.107].

Приведенные толкования данного понятия являются отражением сути маркетинга, однако не учитывают те обязательные составляющие, которые предусматривает концепция экологического маркетинга.

В современной литературе можно найти разнообразные термины, используемые для объяс-

нения экологического маркетинга: «зеленый маркетинг», «устойчивый маркетинг», «маркетинг окружающей среды», «экологически дружелюбный маркетинг», «эко маркетинг» или даже их сочетание, например, «устойчивый зеленый маркетинг». Исследовав их этимологию, мы можем выделить значительную разницу в концептуальной сущности этих определений, их интерпретаций и трактовок и на их основе выделить два главных подхода.

1. Экологический маркетинг как управленческий процесс.

Так, Питти К. считает, что «экологический маркетинг - это управленческий процесс, ответственный за идентификацию, предвидение и удовлетворение требований потребителей и общества эффективным и устойчивым способом» [17, с.111].

Представители украинской школы экологического маркетинга Вичевич А., Вайданич Т. и Дидович И. предлагают определять его как «функцию управления, которая организует и направляет деятельность предприятий (организаций), связанную с оценкой и преобразованием запросов потребителей в экологически ориентированный спрос на товары и услуги, способствуют сохранению качественного и количественного уровня основных экосистем, удовлетворяющих потребностям как отдельных лиц, так и организаций или общества в целом» [3, с.197].

Другие украинские специалисты разработали подобное толкование понятия, утверждая, что экологический маркетинг является «рыночно ориентированным видом управленческой деятельности в составе общей системы маркетинга, который направлен на определение, прогнозирование и удовлетворение потребительских нужд таким образом, чтобы не нарушать экологического равновесия окружающей природной среды и способствовать улучшению состояния здоровья общества» [5, с.336].

По нашему мнению, приведенные определения опускают тот факт, что концепция экологического маркетинга не является альтруистической по своей сути, а наоборот, призвана через удовлетворение потребностей потребителей увеличить доходы компании.

2. Экологический маркетинг, как принципиально новая концепция, появившаяся в результате

эволюции социально-этического маркетинга, наряду с этическими, правовыми, социальными контекстами маркетинговых мероприятий и программ [9, с.412].

Отечественные ученые [12, с.28] полагают, что «социально-этический маркетинг, возникший в середине 70-х годов прошлого века, как ответ на ориентиры общества изменившегося под влиянием идей экологического менеджмента изменился сам в конце 90-х годов XX века и стал экологическим маркетингом XXI века. Экологический маркетинг является не просто новым концептуальным подходом: он реально позволяет продумать и разработать структуру системы выживания и ее рабочие механизмы. Экологический маркетинг указывает на направления решения многих трудностей, связанных с возникновением экологического риска». Надо заметить, что именно этот подход больше всего распространен среди российских ученых, что несколько затрудняет проведение исследований в данной области и не способствует целостному пересмотру новой парадигмы маркетинга.

В своих трудах Костоглодов Д.Д., Бондаренко В.А., Гуськов А.И. [7, с.32] отмечали, что «имеет место быть отчетливое движение в теории и практике маркетинга от классического в сторону маркетинга партнерских отношений к социально-этическому и далее к экологическому».

Килборн В., Бэкманн С. делали акцент на том, что роль экологического маркетинга должна быть изменена в соответствии с новыми угрозами XXI века. Экологически устойчивый маркетинг означает проявление уважения к будущим поколениям, акцент на нуждах, а не на желаниях и возможность новых изменений в существующей социальной и экономической системе [16, с.521].

По определению Ламбена Ж.-Ж. экологический маркетинг - это «проявление новых потребностей человека, выражение глубоких изменений потребительских интересов» [15].

Мы согласны с мнением большинства отечественных и зарубежных ученых, что высшим звеном эволюции концепции маркетинга на сегодня является концепция именно экологического маркетинга, эволюционировавшая из социально-этичного маркетинга. Однако следует заметить, что данная концепция не может быть последней в русле эволюционных изменений.

Потребности участников рыночных отношений постоянно меняются, появляются новые контр-агенты, новые задачи, новые запросы, а маркетинг, как наука и инструмент удовлетворения этих потребностей и запросов, может приспосабливаться к новым условиям. Все это подтверждает наличие продолжения эволюционных процессов в маркетинге и возможность в будущем появления новых концепций маркетинга, которые будут учитывать не только потребности потребителя, производителя и общества, а возможно, и другие нужды, например, потребности всего человечества.

Компании, которые разрабатывают и совершенствуют товары и услуги, в свете их влияния на окружающую среду, обеспечивают себе доступ к новым рынкам, повышают сбалансированность прибыли и получают конкурентные преимущества над предприятиями, не уделяющими экологическим аспектам должного внимания. В разных частях света компании, особенно крупные корпорации, все чаще дифференцируют свою продукцию, используя базу и подходы экологического маркетинга, создавая и внедряя экологические инновации.

Реализация принципов устойчивого развития, в том числе из-за экологических новшеств, экологический маркетинг, является движущей силой организационных и технологических инноваций, которые в результате компенсируют все расходы на их разработку и внедрение. Кроме того, этот процесс генерирует дополнительный доход от лучшей продукции и позволяет компаниям создавать новые товары, предприятия, виды деятельности и др. Изменения в конкурентной среде постепенно заставляют компании менять свою точку зрения относительно продуктов, технологий, процессов и бизнес-моделей. Ключом к прогрессу, особенно в период экономического кризиса являются инновации, а нововведения, особенно с учетом экологических проблем, как конкурентное преимущество, послужат тому, что устойчивое развитие станет неотъемлемой частью глобального.

Российские предприятия находятся сегодня в очень сложных условиях, однако для некоторых из них, возможно, именно кризис станет тем переломным моментом, который подвигнет их изменить привычные технологии, процедуры, образ мышления и стать более инновационными и

экологически ответственными, что в результате повысит их конкурентоспособность, в том числе и на зарубежных рынках. Конечно, для этого и государство должно внести свой вклад, ведь во всех развитых странах и тех, которые активно развиваются, антикризисный пакет экономических стимулов государства, включая, помимо прочего, и прямые инвестиции в создание экологичной инфраструктуры или в экологические исследования и разработки, а также предусматривает снижение налоговой нагрузки для предприятий, внедряет меры для улучшения экологических показателей.

На основе проведенного анализа и учитывая определенные ограничения, мы полагаем, что наиболее корректно следующее толкование исследуемого понятия: экологический маркетинг - это концепция, предусматривающая ориентацию всей деятельности предприятия (разработку продукции, производство, упаковку, транспортировку, реализацию, продвижение, переработку и утилизацию) на формирование и удовлетворение экологически ориентированного спроса с целью сбалансирования потребностей и сохранения окружающей среды и здоровья людей.

Таким образом, экологический маркетинг - это совокупность принципов и ценностей, которыми руководствуются в процессе организации и ведения бизнеса. При этом учитывается, что хозяйственная деятельность не может быть эффективной без удовлетворения спроса потребителей, поэтому было использовано понятие экологично-ориентированного спроса, то есть потребности в экологически чистых товарах, подкрепленных возможностью их оплаты.

Экологически чистые товары - это те товары и продукция, при производстве которых соблюдены требования законодательно-нормативных документов и которые в течение всего жизненного цикла соответствуют требованиям экологического предпринимательства. Также предполагается доходность такой экологически сознательной деятельности и конкурентоспособность бизнеса, которая достигается путем убеждения покупателей в самой потребительской ценности экологически чистой продукции и поддержания положительного имиджа компании. И последней, однако, не менее важной является экологическая составляющая, которая

должна обязательно учитываться при принятии всех бизнес-решений. Следовательно, концепция экологического маркетинга призвана укрепить положение предприятия на рынке и способствовать построению долгосрочных и прозрачных отношений между покупателями и производителями продукции и может быть использована российскими предприятиями при соблюдении ими принципов экологического маркетинга, а именно:

- ориентации на потребности потребителей в экологически чистой продукции;
- совершенствование технологий ведения сельскохозяйственного производства с учетом экологической составляющей;
- повышение ценности продукции для потребителей, в том числе за счет открытости во взаимоотношениях с потребителями;
- формирование экологического сознания как у руководства предприятия, так и у каждого сотрудника.

На основе проведенного исследования можно сделать следующие **выводы**:

- анализ научных школ, изучающих проблемы экологического маркетинга, показывает недостаточную теоретико-методологическую проработку этой тематики, требующей дальнейшего изучения, что позволяет сделать вывод о широком предметном поле исследования и значительных теоретических возможностях изучения данного вопроса;
- появление экологического маркетинга является результатом многолетней эволюции и преобразования маркетинговых концепций, катализатором которой являются человеческие потребности, которые также терпят изменения;
- определение экологического маркетинга с точки зрения процесса управления не совсем корректно, поскольку не учтен тот факт, что концепция экологического маркетинга не является альтруистической по своей сути, а наоборот, призвана через удовлетворение потребностей потребителей увеличить доходы компании;
- выделение экологического маркетинга, как принципиально новой концепции настоящего времени, появившейся в результате эволюции концепции социально-этического маркетинга, по нашему мнению, является наиболее точным, однако в виду различных эволюционных изменений может стать далеко не последней.



**Список используемой литературы:**

1. Армстронг Г. Маркетинг. Пер. с англ.: уч. пос. М.: «Вильямс», 2001.
2. Т.П. Варламова, Н.А. Васильева, Л.М. Неганова. Большая экономическая энциклопедия. М.: Эксмо, 2007.
3. Вичевич А.М., Вайданич Т.В., Дидович И.И., Дидович А.П. Экологический маркетинг. Львов: УкрДЛТУ, 2002.
4. Илляшенко Н.С. Маркетинг и инновации как главная функция бизнеса. 2007. № 2. С.77-92.
5. Кожушко Л.Ф. Экологический менеджмент. Киев: ВЦ «Академия», 2007.
6. Козлова О.А. Экологический маркетинг: новый концептуальный подход и стратегический потенциал производителей // Вестник Омского университета. 2011. № 1. С.146–155.
7. Костоглодов Д.Д., Бондаренко В.А., Гусков А.И. Экологический маркетинг в развитии рынка органических продуктов питания в России: эволюция, современное состояние, перспективные тенденции (региональный аспект). Ростов н/Д: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2014.
8. Котлер Ф. Маркетинг 3.0: от продуктов к потребителям и далее – к человеческой душе. М.: Эксмо, 2011.
9. Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг. Менеджмент. 12-е изд. СПб.: Питер, 2008.
10. Маркетинг инноваций и инновации в маркетинге. Сумы: Университетская книга, 2008.
11. Ф. Котлер, К. Келлер, А. Павленко и др. Маркетинговый менеджмент. Киев: «Химджест», 2008.
12. Хачатуров А.Е., Кретов И.И., Панин Г.С. Экологический маркетинг // Маркетинг в России и за рубежом. 2000. № 4. С.23-30.
13. Эндрюс А. Экономика окружающей среды. Киев: Лыбидь, 1995.
14. Encyclopedia of Small Business – Режим доступа: <http://www.enotes.com/small-business-encyclopedia/green-marketing>.
15. Green Trade & Development. Green Markets International – Режим доступа: <http://www.green-markets.org/context>
16. Kilbourne W., Beckmann S. Review and critical assessment of research on marketing and critical assessment of research on marketing and the environment // Journal of Marketing Management. 1998. № 14. P.513–532.
17. Peattie K. Green marketing / London Pitman Publishing, 1992. Polonsky M. Environmental Marketing: Strategies, Practice, Theory, and Research / Routledge, 1995.

**References**

1. Armstrong G. Marketing. Per. s angl.: uch. pos. M.: «Vilyams», 2001.
2. T.P. Varlamova, N.A. Vasileva, L.M. Neganova. Bolshaya ekonomicheskaya entsiklopediya. M.: Eksmo, 2007.
3. Vichevich A.M., Vaydanich T.V., Didovich I.I., Didovich A.P. Ekologicheskij marketing. Lvov: UkrDLTU, 2002.
4. Ilyashenko N.S. Marketing i innovatsii kak glavnaya funktsiya biznesa. 2007. № 2. S.77-92.
5. Kojushko L.F. Ekologicheskij menedjment: uchebnik. Kiev: VTS «Akademiya», 2007.
6. Kozlova O.A. Ekologicheskij marketing: novyyi kontseptualnyi podhod i strategicheskij potentsial proizvoditeley // Vestnik Omskogo universiteta. 2011. №1. S.146–155.
7. Kostoglodov D.D., Bondarenko V.A., Guskov A.I. Ekologicheskij marketing v razvitii rynka organicheskikh produktov pitaniya v Rossii: evolyutsiya, sovremennoe sostoyanie, perspektivnyie tendentsii (regionalnyi aspekt). Rostov n/D. Izdatelsko-poligraficheskij kompleks RGEU (RINH), 2014.
8. Kotler F. Marketing 3.0: ot produktov k potrebitelyam i dalee – k chelovecheskoy dushe. M.: EKsmo, 2011.
9. Kotler F., Keller K.L. Marketing. Menedjment. 12-e izd. SPb.: Piter, 2008.
10. Marketing innovatsiy i innovatsii v marketing. Sumyi: Universitetskaya kniga, 2008.
11. F. Kotler, K. Keller, A. Pavlenkoidr. Marketingovyyi menedjment: uchebnik. Kiev: «Himdjest», 2008.
12. Hachaturov A.E., Kretov I.I., Panin G.S. Ekologicheskij marketing / Marketing v Rossii i za rubejom. 2000. №4. S.23-30.
13. Endryus A. Ekonomika okrujayuschey sredyi. Kiev: Lyibid, 1995.
14. Encyclopedia of Small Business – Режим доступа: <http://www.enotes.com/small-business-encyclopedia/green-marketing>.

15. Green Trade & Development. Green Markets International – Режим доступа: <http://www.green-markets.org/context>.
16. Kilbourne W., Beckmann S. Review and critical assessment of research on marketing and the environment / Journal of Marketing Management. 1998. № 14. P.513–532.
17. Peattie K. Green marketing / London Pitman Publishing, 1992.
18. Polonsky M. Environmental Marketing: Strategies, Practice, Theory, and Research / Routledge, 1995.

УДК 339.13

### ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАТЕГОРИИ «ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ РЫНОК»

Глебов Р. В., Житомирский национальный агроэкологический университет

Статья посвящена актуальной проблеме – исследованию сущности продовольственного рынка. Неоднозначное понимание термина «продовольственный рынок» порождает противоречия в теории и практической деятельности субъектов хозяйствования разных форм собственности. Поэтому целью исследования, результаты которого отражены в статье, является раскрытие экономического содержания категории «продовольственный рынок». Достижение этой цели предусматривает решение таких заданий: изложить методические основы исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок»; уточнить категорию «продовольственный рынок». Оценка основных подходов, раскрывающих экономическое содержание категории «продовольственный рынок» базировалась на применении метода анализа. С использованием метода синтеза уточнена категория «продовольственный рынок». Абстрактно-логичный метод позволил изложить методические основы исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок». Установлено, что в научной литературе термин «продовольственный рынок» рассматривается исходя из определения категории «рынок». Общепринятые научные направления стали основополагающими для методики исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок». Проведен критический анализ научных определений термина «продовольственный рынок». Установлено, что множество ученых сводят свои научные результаты к наполнению содержания продовольственный рынок без соотношения его с категориальным или понятийным аппаратом исследования. Доказано, что основная масса ученых не делает различий между рассмотрением продовольственного рынка на предмет принадлежности его к понятию или категории. Отмечено, что продовольственный рынок нецелесообразно рассматривать как понятие. Уточнена категория «продовольственный рынок» как совокупность отношений, возникающих в процессе производства, обмена, распределения, потребления продовольствия и основывающихся на свободном построении связей на определенной территории.

**Ключевые слова:** продовольственный рынок, анализ, экономическое содержание, категория, понятие.

**Для цитирования:** Глебов Р.В. Экономическое содержание категории «продовольственный рынок» // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С.122–133.

**Постановка проблемы.** Поиск предельно общих понятий из которых вытекают все другие понятия, есть фундамент глубоких теоретических исследований. Предельно общие экономические понятия целесообразно считать экономическими категориями. Они необходимы для формирования категориального аппарата исследования. Без категорий нельзя надлежащим образом раскрыть природу тех явлений и процессов, которые происходят на товарных рынках стран мира. Наиболее значимым из товарных рынков является продовольственный рынок. От степени его развития зависит решение продовольственной безопасности населения планеты. На государственном уровне ряда ведущих стран мира разрабатываются меры, направленные на сбалансированное функционирование продовольственного рынка. Однако при разработке таких мер необходимо научное понимание экономической категории «продовольственный рынок». В противном случае, соответствующий понятийный аппарат не будет вытекать из предельно общего понятия. Вследствие этого обстоятельства субъекты, отвечающие за разработку направлений развития продовольственного рынка, не смогут иметь глубокие суждения по решению этой проблемы. Таким образом, возникает необходимость в проведении исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок».

**Анализ последних исследований.** Исследованию продовольственного рынка посвящены англоязычные научные статьи. Однако в них отсутствуют результаты исследования категории «продовольственный рынок». Внимание англоязычных авторов сосредоточено на решении прикладных проблем, связанных с функционированием продовольственного рынка. Так, Ahearn, M. and J. Sterns. [32] уделяет внимание прямому сбыту продукции, произведенной на фермах, Darby, K., M. T. Batte, V. Burren, S. Ernst and B. R. [33] – анализу продуктов питания, Henneberry, S.R., B. Whitacre, and H.N. Agustini [34] – оценке фермерства в современных рыночных условиях, Martinez, S., M. Hand, M. Da Pra, S. Pollack, K. Ralston, T. Smith, S. Vogel, S. Clark, L. Tauer, L. Lohr, S. Low, and C. Newman [35] – проблемам, связанным с функционированием локальных продовольственных систем, Palma, M., K. Morgan, T. [36] – спросу

на продукты питания, Reynolds-Allie, K., D. Fields, and R. Rainey [37] – проблемам управления рисками на небольших фермах, Vogel, S. and S.A. Low [38] – реализации произведенных продуктов питания, Woods, T., M. Velandia, R. Holcomb, R. Dunning, and E. Bendfelt [39] – системе поставок продуктов питания. На основании анализа размещенных в списке литературы источников установлено, что исследования теоретических основ продовольственного рынка представлены, главным образом, сегментом русскоязычных и украиноязычных ученых. Исходя из изложенного, при исследовании экономического содержания категории «продовольственный рынок» не считаем целесообразным опираться на англоязычные научные труды.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является раскрытие экономического содержания категории «продовольственный рынок». Достижение указанной цели предусматривает решение таких задач: изложить методические основы исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок»; уточнить определение категории «продовольственный рынок».

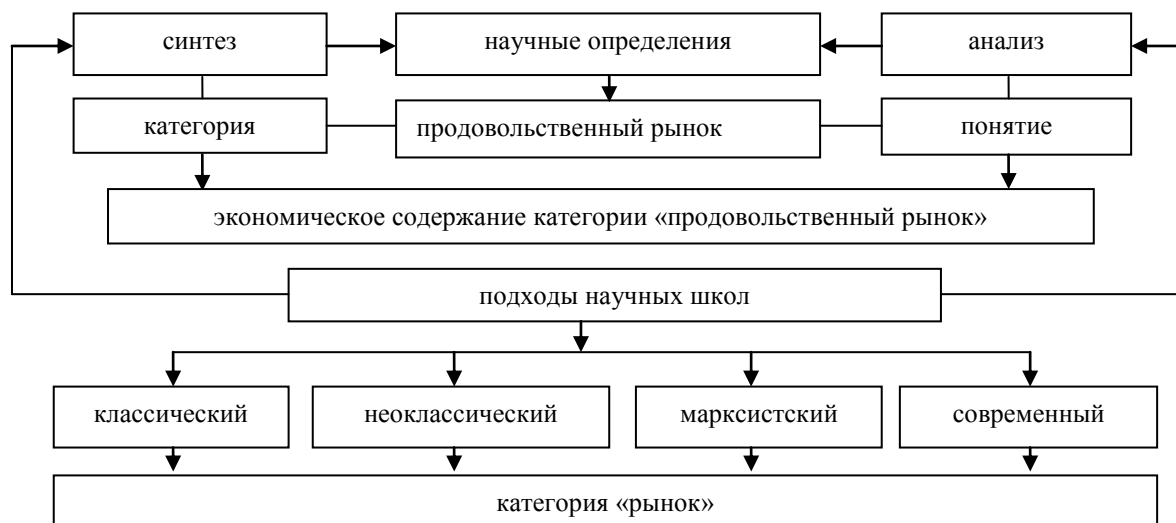
**Методика исследования.** Развитие торговли, производственных сил, технического прогресса способствовало становлению экономической науки. В связи с этим в истории экономической мысли формируются зрелые научные направления: классическое, неоклассическое, марксистское и современное. Вследствие общеизвестности указанных направлений, раскрытых в учебниках по экономической теории, не считаем целесообразным останавливаться на изложении высказываний в контексте определения рынка А. Смитом, Д. Рикардо, А. Маршалом, К. Марксом и другими экономистами с мировой известностью.

Все четыре указанные выше подхода являются основополагающими для изучения экономического содержания категории «продовольственный рынок». Поэтому они положены в методику исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок» (рис. 1).

Оценка основных подходов (описанных в научной литературе), раскрывающих экономическое содержание категории «продовольственный рынок» базировалось на применении метода анализа. С использованием метода анализа и

синтеза уточнено определение экономической категории «продовольственный рынок». Абстрактно-логичный метод позволил изложить

методические основы исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок».



**Рисунок 1 – Авторская методика исследования экономического содержания категории «продовольственный рынок»**

**Результаты исследований.** Экономическая категория «продовольственный рынок» состоит из двух слов: продовольствие и рынок. Содержание первого слова достаточно ясно для понимания как в научном мире, так и за его пределами. Поэтому рассмотрим происхождение второго слова и его современное значение. Впервые термин «рынок» использовал философ Аристотель. Под рынком он понимал: место действия и деятельности, торговую площадь – агога, где осуществляются торговые сделки – обмен, купля и продажа товаров; место собрания» [1, с. 505]. Подобное значение указано в словаре В. Даля – площадь в городах и селах для торговли запасами питания на свободе (воздухе), место съезда и собраний продавцов и покупателей в определенные дни [2].

В настоящее время распространены иные определения рынка. Они закреплены на государственном уровне. Так, Постановлением Кабинета Министров Украины «Об одобрении Концепции совершенствования функционирования рынков по продаже продовольственных и непродовольственных товаров» № 1662 закреплено такое значение: «Рынок – это созданный в установленном порядке на отведенном земельном участке субъект предпринимательской дея-

тельности или его обособленное подразделение, функциональными обязанностями которого является предоставление услуг и создание для продавцов и покупателей надлежащих условий для купли-продажи товаров по ценам, которые складываются в зависимости от спроса и предложения» [3]. Подобное определение содержится в методических рекомендациях относительно базовых моделей рынков по продаже продовольственных и непродовольственных товаров, утвержденных приказом Министерства экономики и вопросов европейской интеграции № 281 «Рынок – это субъект хозяйствования, созданный на отведенном по решению местного органа исполнительной власти или органа местного самоуправления земельном участке и зарегистрированный в установленном порядке, функциональными обязанностями которого является предоставление услуг и создание для продавцов и покупателей надлежащих условий в процессе купли-продажи товаров по ценам, которые складываются в зависимости от спроса и предложения» [4]. Закрепление нормативными актами узких значений рынка является оправданным с точки зрения государственного регулирования. Эффективность государственного регулирования рынка в значительной



степени зависит от конкретизации его структурных элементов. Чем детальнее такая конкретизация, тем выше эффект. В то время как абстрактное определение рынка не позволяет четко выделить границы регулирования, а соответствующим органам адекватно реагировать на правонарушения. Упрощенный вариант нормативных определений находим у К. Макконнела и С. Брю. Они рассматривают рынок как «институт или механизм, который сводит покупателей (представителей спроса) и продавцов (поставщиков) отдельных товаров и услуг» [5, с. 52]. Таким образом, изложенные выше определения рынка являются отражением современного направления экономической мысли. Четкое понимание происхождения слова рынок и его современное содержание позволяет на основании изложенной авторской методики провести соответствующие дальнейшие исследования.

Так, Гаврилова Л.М., Еременко Е.В., Оловянных Д.Г., Пашина Л.Л. и ряд других ученых склоняются к тому, чтобы исследовать его как понятие. Еременко Е.В. отмечает: «Понятие «продовольственный рынок» в экономической литературе прошлых лет редко встречалось. Чаще использовалось понятие «продовольственный комплекс» (агропромышленный комплекс, продовольственная система), сущность которого определялось как совокупность отраслей, участвующих в производстве продовольственных товаров. Под продовольственным рынком в настоящее время понимается совокупность субъектов, занимающихся куплей-продажей продовольственных товаров разной степени обработки и участвующих в формировании предложения и спроса на эти товары» [6, с. 118]. Указанное определение продовольственного рынка ограничено лишь совокупностью субъектов, занимающихся куплей-продажей продовольственных товаров. Необходимо учитывать не только совокупность субъектов, занимающихся куплей-продажей но и производством продовольственной продукции. В противном случае противоречия между сферами производства и реализации могут привести к деструкции продовольственного подкомплекса и обострению проблемы обеспечения населения продуктами питания.

Оловянных Д.Г. также рассматривает продовольственный рынок как понятие, но вкладывает

в него иной смысл: «Продовольственный рынок необходимо рассматривать как обобщающее понятие, характеризующее определенный тип функционирования экономики и формирования хозяйственных связей и взаимоотношений, в основе которых находятся рыночный или административно-распределительный механизмы» [7, с. 8]. Указанные результаты исследований не раскрывают специфику продовольственного рынка и не учитывают различных точек зрения. Поэтому более обоснованным следует признать результат диссертационного исследования Гавриловой Л.М.: «В диссертационной работе проведен критический анализ различных точек зрения на определение понятия «продовольственный рынок». Отмечено, что, несмотря на большое количество исследований в данной области, проблема все еще остается дискуссионной. Автором среди множества определений выделяется такое определение, где рынок рассматривается как система экономических отношений, складывающихся в процессе производства, обращения и распределения продукции (товаров, работ, услуг) и характеризующихся свободой хозяйствующих субъектов в выборе покупателей, продавцов, определении цен, формировании и использовании источников ресурсов. По мнению автора, подобное определение наиболее полно отражает сущность продовольственного рынка» [8, с. 8]. Указанный научный результат охватывает лишь точки зрения ученых, определяющих продовольственный рынок как понятие. За пределами внимания Гавриловой Л.М. остались исследования рынка как категории. При этом автор выделил из совокупности определений одно, но не обосновал, почему указанное определение наиболее полно отражает сущность продовольственного рынка.

Дзюбенко Н.О., Сенишин О.С. содержание продовольственного рынка исследуют в контексте функционирования отраслей и считают допустимым заменять словосочетание продовольственный комплекс на продовольственный рынок. Свою точку зрения они обосновывают таким образом: «Однако, как в целях удобства анализа, так и вследствие того, что предприятие одной отрасли имеет наибольшие потенциальные возможности для входа на рынки друг друга, понятия «рынок» и «отрасль» все в большей



степени используют как синонимы. И чем более агрегированный товар рассматривается, тем скорее эти понятия действительно выступают как идентичные» [31, с. 118]. Такие суждения не основываются на исследовании соответствующих научных подходов. Следовательно, эти аргументы нельзя признать вескими.

Нуралиев С.У., используя системный и диалектический подходы, описывает продовольственный рынок как «систему экономических отношений, складывающихся в сфере производства, транспортировки, хранения и реализации продовольствия» [9, с. 6]. Далее автор отмечает, что «это саморегулирующаяся система, которая находится в состоянии непрерывного развития». [9, с. 6]. Последнее суждение не всегда находит практическое подтверждение. В странах ЕС конструктивное развитие продовольственного рынка достигается использованием инструментов тарифного и нетарифного регулирования. Государственное регулирование предусматривает обеспечение надлежащей защиты отечественных производителей продовольственной продукции в контексте глобализации экономических процессов. Следует не согласиться и с тем, что определение продовольственного рынка, как саморегулирующейся и развивающейся системы экономических отношений, может быть тождественным такому содержанию «Рынок продовольствия можно определить и как вид хозяйственной деятельности, связанной с производством и реализацией продуктов питания» [9, с. 6]. Очевидно наличие противоречий между указанными точками зрения.

Пашина Л.Л. основывают свои результаты исследований не только на системном подходе, но и научном синтезе: «Критическое обобщение различных подходов к понятию продовольственного рынка позволило определить его как сложную систему организованных хозяйственных связей и социально-экономических отношений между сельскохозяйственными товаропроизводителями, предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, субъектами инфраструктуры, государством и населением как конечным потребителем продукции по поводу производства, обмена, распределения и потребления продовольственных ресурсов и продуктов питания» [10, с. 11]. Следует согласиться с тем, что рынок является сложной

системой. Однако если население рассматривается исключительно как конечный потребитель продукции, то отношения по поводу производства, обмена, распределения указанного элемента с прочими элементами системы теряют логическую связку. Таким образом, полученные результаты исследований основываются на совокупности публикаций, в которых продовольственный рынок рассматривается лишь как понятие.

Однако ряд ученых не делает различий между рассмотрением продовольственного рынка на предмет принадлежности его к понятию или категории. Поэтому в публикациях встречаются косвенные факты, указывающие на их тождественность. Так, Антамошина Т.И. [11]. на странице 4 автореферата рассматривает продовольственный рынок как категорию: «Большинство авторов, занимающихся данными проблемами, рассматривают понятия «продовольственный комплекс», «продовольственная безопасность страны», «рынок», не затрагивая такую важнейшую категорию как «продовольственный рынок», которая зачастую замещается понятием «рыночная система реализации сельскохозяйственной продукции». Однако на странице 5 автореферата речь идет о понятии продовольственного рынка: «Наконец, ряд авторов высказывают наиболее распространенные суждения относительно сути продовольственной безопасности, но вообще не рассматривают понятие «рынок продовольствия» в качестве самостоятельного элемента в общей системе удовлетворения потребностей населения». [11]. Подобным образом отмечает Зинчук Г. М.: «Понятие «продовольственный рынок» также имеет большое число качественно различных определений. Насчитывается несколько сот различных формулировок исследуемой категории» [12, с. 111]. Таким образом, Антамошина Т.И., Зинчук Г. М. противоречат сами себе. Исходя из изложенного, продовольственный рынок следует рассматривать как категорию, так как он имеет не только предельно общее понятие, но и выражает наиболее существенные отношения действительности.

Как категорию «продовольственный рынок», рассматривают Савинов Р.С., Матиенко С.А. Последний вкладывает в нее следующий смысл: «Продовольственный рынок представляет собой

систему экономических отношений, обеспечивающих эффективное функционирование агропромышленного производства на основе заинтересованности всех субъектов рыночных отношений в конечных результатах его деятельности, под которыми понимается обеспечение потребителей продуктами питания» [13, с. 10]. Однако эффективное агропромышленное производство не может быть оторвано от процессов, происходящих в сфере товарно-денежного обращения. Учитывая нарастающие процессы глобализации и экономической либерализации мирового продовольственного рынка следует согласиться с Савиновым Р.С., в частности о целесообразности расширения категории «продовольственный рынок» за счет включения в объем понятия играющих все более существенное значение по мере развития внешнеэкономической либерализации факторов внешней по отношению к отечественному рынку среды: «С одной стороны, продовольственный рынок является важной составной частью агропромышленного комплекса и представляет собой самостоятельную подсистему общественного воспроизводства, в которой обмен продовольственными товарами выступает как опосредующий момент между производством сельскохозяйственной продукции, заготовками природных пищевых ресурсов, переработкой продовольственного сырья и обусловленным ими распределением и потреблением продовольствия. С другой стороны, это важный фрагмент мирового продовольственного рынка и международных экономических отношений, которые оказывают существенное влияние на состояние и перспективы его развития, и национальной экономики в целом» [14, с. 8].

В большинстве научных публикаций отсутствует авторская позиция относительно того, следует ли считать продовольственный рынок понятием или категорией. В сборниках научных трудов, диссертациях, монографиях, посвященных формированию и функционированию продовольственного рынка, отсутствуют не только соответствующие дискуссии, но и вообще постановка указанного вопроса. Множество ученых сводят свои научные результаты к тому, чтобы наполнить продовольственный рынок экономическим содержанием без упоминания

слов категория и понятие. Отсутствие полемики не позволяет сделать глубокие суждения по указанному вопросу. Поэтому результаты исследований таких ученых, как Ворокова С.С., Гусманова И.У., Жулидовой Н.С., Кураласва А.Г., Лаптева С.А., Матвеева А.И., Медведевой Т.М., Фирсенко С.С. и др., выделены в отдельную группу.

Так, Лаптев С.А. под рынком продовольствия подразумевает совокупность экономических отношений в сфере обмена по поводу реализации именно продовольствия: товаров, продукции, работ или услуг, связанных с продуктами питания [15, с. 8]. Матвеев А.И., помимо экономических отношений, выделяет социальные отношения: «Продовольственный рынок – это совокупность социально-экономических отношений в сфере обмена, посредством которого осуществляется реализация продовольственных товаров» [16, с. 4].

На продовольственном рынке отношения купли продажи складываются не только между субъектами, занимающимися реализацией продовольственной продукции, но и субъектами, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции, ее закупкой, переработкой, транспортировкой, хранением. Исходя из этого, Медведева Т.М. дает такую его трактовку: «Продовольственный рынок представляет собой совокупность экономических отношений между его субъектами по поводу купли-продажи продуктов питания» [17, с. 8]. Недостаточно обоснованным является определение продовольственного рынка Карпенко Н.В.: «Продовольственный рынок – это совокупность отношений между субъектами предпринимательской деятельности, складывающимися по поводу купли-продажи продовольствия, место, где формируется спрос, предложение и цена на тот или иной продовольственный товар» [18, с. 9]. Нельзя согласиться с утверждением о том, что рынок сводится к формированию отношений в сфере обращения между субъектами предпринимательской деятельности. Активным покупателем на рынке является население не занимающееся предпринимательской деятельностью. На Украине в процентном выражении это составляет больше 99 %. Кроме того, отсутствует логическая связка между первой и второй частью трактовки.

Р.А. Локшин, В. А. Матусевич, А.В. Орлова, А.Г. Шарова, А.С. Новоселов также определяют продовольственный рынок как сферу обращения, но обеспечивающую на основе развитых товарно-денежных отношений удовлетворение потребностей населения при минимальных издержках обращения [12, с. 111]. Отождествление продовольственного рынка со сферой обращения авторы осуществили на основании неоклассического подхода к категории рынков. Однако пример либерализации цен на продовольственные товары в Украине в 1992-1993 гг., без учета экономических противоречий в продовольственном подкомплексе, свидетельствует о необходимости вкладывания в продовольственный рынок более глубокого смысла.

Антамошина Т.И. [11, с. 8], определяет продовольственный рынок как совокупность экономических отношений в процессе производства и переработки, распределения, обмена, потребления продовольственных товаров в целях удовлетворения потребностей населения и обеспечения продовольственной безопасности страны, а А.И. Алтухов, В.Д. Гончаров, Л.И. Зинина [12, с. 111] – как составную часть экономики, охватывающую производство, распределение, обмен и потребление продовольственного сырья и продуктов питания, т. е. опираясь на марксистский подход. В этих трактовках отражена существенная часть экономического содержания продовольственного рынка. Однако они не отражают наличие и проявление обратных связей между составляющими воспроизводственного цикла.

Вороков С.С., Дармограй О.В., Гончаров В.Д., Зинчук Г. М., Ильина З.М., Колесов О.С., Мирочичкая И.В. рассматривают продовольственный рынок как систему. Ильина З.М. дает такое его определение: «Продовольственный рынок - это экономическая система, объединяющая свободно взаимодействующих производителей и потребителей продовольственных товаров, которые обмениваются между собой на основе полной и достоверной информации, что приводит к выравниванию и снижению затрат» [19, с. 83]. Это определение ограничивает содержание рынка связями, возникающими между двумя указанными группами. Однако в современных условиях хозяйствования комбинаций может быть намного больше. Например,

формирование товаропроизводителями оптовых партий продовольствия с целью снижения транспортных затрат и выхода на внешний рынок. Покупатели иногда договариваются между собой о диапазоне закупочных цен на продовольственную продукцию. Таким образом, на продовольственном рынке имеют место отношения не только между покупателями и продавцами, но и среди субъектов, представляющих одну из указанных групп.

Жулидова Н.С. предлагает рассматривать продовольственный рынок с позиций системного подхода в двух аспектах. Во-первых, в качестве организационной структуры с такими взаимодействующими элементами, как товаропроизводители, покупатели, инфраструктура и государство в лице федеральных и региональных органов власти и управления. Во-вторых, в качестве регулируемой экономической системы, так как от управляемости организационно-экономических процессов зависит достижение в конечном счете главной цели - обеспечения населения качественными продуктами питания в достаточном количестве и ассортименте [20, с. 11]. В указанном подходе продовольственный рынок определен в контексте регулируемой экономической системы. Регулирование не тождественно управляемости организационно-экономическими процессами. Последнее явление имело место в командно-административной системе. Централизованное управление противоречит самой природе экономического содержания продовольственного рынка.

Гончаров В.Д. в качестве базиса трактовки полагает воспроизводственный процесс: «Продовольственный рынок – это система экономических отношений, складывающихся в процессе производства обращения и распределения продовольственных товаров, характеризующихся свободой хозяйствующих субъектов в выборе покупателей и продавцов, определении цен, формировании ресурсов» [21, с. 7]. В предложенной системе экономических отношений присутствуют три воспроизводственные фазы: производство, обмен, распределение. Фаза потребления не попала в число основополагающих элементов системы. Ее отсутствие свидетельствует о малой значимости целесообразности оценки потребления населением продовольственной продукции. Практический опыт

функционирования продовольственных рынков Японии, Китая, США, ЕС и ряда других стран подтверждает обратное.

Зинчук Г. М. связывает рыночные механизмы с множеством экономических элементов, т. е. рассматривает продовольственный рынок как систему экономических отношений, формирующих предложение и спрос на продовольственные товары [12, с. 111]. Указанное определение дополняют Вороков С.С., Дармограй О.В., Колесов О.С. Последние два автора, акцентируя внимание на оптимальном распределении продовольственных товаров на двух главных уровнях, сводят определение продовольственного рынка к системе действий экономических субъектов, которые направлены на сбалансирование спроса и предложения на продовольственные товары на микро- и макроуровне [22, с. 145]. Вороков С.С. уделяет внимание не только многоуровневости системы, но и товарно-денежным отношениям: «Продовольственный рынок – это сложная многоуровневая организационно-экономическая система, которая имеет своей целью удовлетворить потребности населения данной территории в продовольствии на основе максимального использования товарно-денежных отношений через рыночные механизмы спроса и предложения» [23, с. 10-11]. Не вызывает дискуссии часть утверждений, определяющих рынок с позиции сложной экономической системы. В то же время целевой вектор системы раскрыт недостаточно полно, поскольку на продовольственном рынке совместно с товарно-денежными отношениями присутствуют также и товарные отношения. В силу наличия последних часть продовольственной продукции может быть реализована по договорам мены. Максимальное использование товарно-денежных отношений исключает осуществление торговых сделок посредством бартерных операций. Поэтому удовлетворение потребностей населения данной территории в продовольствии на основе максимального использования товарно-денежных отношений не отражает практических реалий функционирования продовольственного рынка.

Содержание продовольственного рынка в контексте философского осмысления материалистической диалектики раскрывает Оловянный Д.Г.: «Продовольственный рынок рассматривается в

статике как объект – система влияния, а в динамике – как система, в процессе ее развития. Когда речь идет о государственном регулировании продовольственного рынка, то это объект – сфера влияния, если существует развитие системы отношений и форм товарообмена, то это процесс» [7, с. 8]. Поэтому конструктивным следует признать утверждение Куралсва А.Г.: «Продовольственный рынок – это экономические отношения, складывающиеся в процессе производства, обращения и сбыта пищевых продуктов с использованием имеющихся ресурсов, что обеспечивает потребности потребителей в продуктах питания и перерабатывающих предприятий в сельскохозяйственном сырье, взаимодействие продавцов и покупателей, определяет уровень цен, соотношение спроса и предложения, распределение продуктов питания между различными социальными группами населения» [24, с. 8]. В связи с этим нельзя согласиться с утверждением Фирсенко С.С.: «Продовольственный рынок – это завершающее звено в цепи производственного цикла сельскохозяйственной продукции, которое работает на конечный результат, то есть на удовлетворение потребности населения в качественных продуктах питания» [25, с. 8]. отождествление продовольственного рынка с отдельными элементами производственного цикла не имеет надлежащего научного обоснования, поскольку противоречит предыдущему определению в контексте марксистского подхода.

Широкое распространение в научной литературе при определении сущности продовольственного рынка получил неоклассический подход. В связи с этим Дадченко Н.М. считает, что: «Продовольственный рынок есть частью национального рынка, на котором предметом купли-продажи выступают сельскохозяйственная продукция и продовольствие» [26, с. 319], а Резникова О.С. считает: «Продовольственный рынок есть сфера взаимодействия субъектов рынка относительно обеспечения производства и свободного движения продовольственных товаров» [27, с. 18]. Саблук П.Т., дополняя определение последнего, считает, что необходимо учитывать не только свободное движение сельскохозяйственной продукции, но и продовольственных товаров, технологий, средств производства и услуг для агропромышленного комплекса [28, с. 7].



Кострова Ю.Б., определяя продовольственный рынок как понятие, делает акцент на прямых связях: «В диссертации предлагается определение продовольственного рынка как совокупности социально-экономических отношений, обеспечивающих автоматическое согласование интересов аграрных производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции и продовольствия» [29, с. 6]. Алиева Л. придерживается противоположной точки зрения: «Рынок продовольствия – это посредник, с одной стороны, между сельским хозяйством и перерабатывающими отраслями, с другой, между ними и потребителями продовольствия» [25, с. 7]. Наличие только прямых или посреднических связей, не находит должного научного фундамента через призму категории рынок. Более того, продовольственный рынок предусматривает наличие инфраструктуры, как подсистемы, обеспечивающей прямые и не прямые поставки продукции. В связи с этим Гусманов А.И. дает такое определение: «Рынок продовольствия представляет совокупность всех товарных связей и хозяйственных структур, обеспечивающих взаимодействие сельскохозяйственных производителей с закупщиками и производителями сельскохозяйственной продукции, оптовой и розничной торговлей и конечными потребителями» [30, с. 16]. Такой подход подчеркивает наличие многополярных связей на продовольственном рынке, с чем нельзя не согласиться. Однако существенное взаимодействие субъектов продовольственного рынка лишь способствует более тесному соприкосновению элементов в продовольственном подкомплексе, но не является им самим. Учитывая данную особенность, нельзя признать содержательным и определение Дзюбенко Н.О., Сенишина О.С.: «Продовольственный рынок в широком значении представляет форму функционирования отраслей экономики, которые связаны с производством сырья, реализацией готовой продукции, включающие в себя все необходимые хозяйственные связи и товарно-денежные отношения между участниками рынка» [31, с. 166]. Таким образом, на основании вышеизложенного следует сделать следующие выводы.

**Выводы.** В научной литературе не раскрывается должным образом вопрос, считать про-

довольственный рынок категорией или понятием. Исходя из того, что термин продовольственный рынок имеет достаточно существенное освещение, его нельзя считать узко значимым. Широкое дискуссионное поле в научных изданиях является основанием для отнесения продовольственного рынка к экономической категории. Поэтому обобщение вышеизложенного в контексте синтеза дает основание понимать под категорией «продовольственный рынок» – совокупность отношений, возникающих в процессе производства, обмена, распределения, потребления продовольствия и основывающихся на свободном построении связей на определенной территории.

#### Список используемой литературы:

1. Аристотель. Этика; Политика; Риторика; Поэтика; Категории. Минск, 1998.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4. Р- V. М.: Русский язык, 1980.
3. Постанова Кабінету Міністрів України № 1662 від 13.12.2001 «Про схвалення Концепції вдосконалення функціонування ринків з продажу продовольчих та непродовольчих товарів» URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1662-2001-p> (дата обращения 05.05.2016).
4. Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції щодо затвердження методичних рекомендацій щодо базових моделей ринків з продажу продовольчих та непродовольчих товарів № 281 від 28.07.2004 URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0281569-04>. (дата обращения 05.05.2016).
5. Коровецька Л.А. Сутність споживчого аграрного ринку та його значення в аграрному виробництві // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. 2013. вып. 1 (76). С. 51-65.
6. Еременко Е.В. Концептуальные положения продовольственного рынка на современном этапе: понятие, особенности, вертикальная координация как модель развития // Вестник НГАУ. № 3 (15). 2010. С. 118-123.
7. Оловянников Д.Г. Развитие продовольственного рынка региона в системе обеспечения продовольственной безопасности: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Улан-Удэ, 2010.
8. Гаврилова Л.М. Совершенствование механизма регулирования экономических взаимоотно-



ношений на продовольственном рынке региона: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Улан-Удэ, 2007.

9. Нуралиев С.У. Продовольственный рынок: проблемы становления и перспективы развития. Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2003.

10. Пашина Л.Л. Продовольственный рынок в системе обеспечения продовольственной безопасности дальнего Востока: автореф. дис. ... докт. эк. наук. Воронеж, 2013.

11. Антамошина Т.И. Особенности функционирования рынка продовольствия в России и обеспечение его безопасности: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Москва: ООП РИО «МосУ МВД России», 2004.

12. Зинчук Г.М. Понятие и виды продовольственного рынка // Альманах современной науки и образования. 2011. № 10 (53). С. 111-113.

13. Матиенко С.А. Организационные основы формирования продовольственного рынка продукции мясной и мясоперерабатывающей промышленности Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Краснодар, 2006.

14. Савинов Р.С. Продовольственный рынок России в условиях внешнеэкономической либерализации: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Ростов-на-Дону, 2003.

15. Лаптев С.А. Направления развития агропродовольственного рынка на современном этапе: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Великий Новгород, 2009.

16. Матвеев А.И. Организация эффективного функционирования регионального продовольственного рынка: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Воронеж, 2006.

17. Медведева Т.М. Становление и функционирование продовольственного рынка региона: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Иркутск, 2003.

18. Карпенко Н.В. Господарські зв'язки в інфраструктурному комплексі продовольчого ринку України. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2004.

19. Ильина З.М., Мирочицкая И.В. Рынки сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Минск: БГЭУ, 2001.

20. Жулидова Н.С. Развитие продовольственного рынка в современной экономике: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Саратов, 2007.

21. Ясырева Е.А. Развитие агропродовольственного рынка: автореф. дис. ... канд. эк. наук.

Москва, 2011.

22. Колесов О.С. О.В. Дармограй. Теоретичні аспекти формування та розвитку продовольчих ринків // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. 2011. 2 (53). С. 138-146.

23. Вороков С.С. Развитие регионального продовольственного рынка: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. Краснодар, 2004.

24. Кураласва А.Г. Региональные особенности формирования и функционирования продовольственного рынка: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Нальчик, 2011.

25. Фирсенко С.С. Формирование регионального продовольственного рынка: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2003.

26. Даценко Н.М. Продовольчий ринок: маркетинговий аспект // Збірник наукових праць Луцького національного технічного університету. Економічні науки. Серія: «Облік і фінанси». 2012. Вип. 9(1). С. 318-323

27. Резнікова О.С. Стан та перспективи розвитку ринків продовольчих товарів: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Симферополь, 2005.

28. Саблук П.Т. Формування та функціонування ринку агропромислової продукції. К: ІАЕ УААН, 2000.

29. Кострова Ю.Б. Повышение экономической эффективности функционирования регионального продовольственного рынка: автореф. дис. ... канд. эк. наук. Москва, 2005.

30. Гусманов И. У. Аграрные отношения и рынок продовольствия: взаимосвязи и тенденции трансформации: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2005.

31. Сенишин О.С. Н.О. Дзюбенко. Теоретичні засади дослідження продовольчого ринку // Економічний вісник. 2013. № 2. С. 164-171.

32. Ahearn M. and J. Sterns. 2013. "Direct-to-consumer sales of farm products: producers and supply chains in the southeast." *Journal of Agricultural and Applied Economics* 45(3):497-508.

33. Darby K., M. T. Batte, V. Burren, S. Ernst and B. Roe. 2008. "Decomposing Local: A Conjoint Analysis of Locally Produced Foods." *American Journal of Agricultural Economics* 90: 476-486.

34. Henneberry S.R., B. Whitacre and H.N. Agustini. 2009. "An Evaluation of the Economic Impacts of Oklahoma Farmers' Markets." *Journal*

of Food Distribution Research 40: 64-78.

35. Martinez S., M. Hand, M. Da Pra, S. Pollock, K. Ralston, T. Smith, S. Vogel, S. Clark, L. Tauer, L. Lohr, S. Low, and C. Newman. 2010. "Local Food Systems: Concepts, Impacts, and Issues." U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. *Economic Research Report* No. ERR97.

36. Palma M., K. Morgan, T. Woods and S. McCoy. 2013. "Response of Land Grant Universities to the Increase in Consumer Demand for Local Foods in the South." *Choices* 28(4).

37. Reynolds-Allie K., D. Fields and R. Rainey. 2013. "Risk Management Issues for Small Farms within Local Food System." *Choices* 28(4).

38. Vogel S. and S.A. Low. 2015. "The Size and Scope of Locally Marketed Food Production." U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. *Amber Waves*.

<http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2015-januaryfebruary/the-size-and-scope-of-locally-marketed-food-production.aspx#.VTWfRE1FCUk>.

39. Woods T., M. Velandia, R. Holcomb, R. Dunning, and E. Bendfelt. 2013. "Local Food Systems, Markets and Supply Chains." *Choices* 28(4).

### References:

1. Aristotel. *Jetika; Politika; Ritorika; Pojetika; Kategorii* : Minsk., 1998.

2. Dal V.I. *Tolkovyj slovar zhivogo velikorusskogo jazyka*. T. 4. R- V. M. : Russkij jazyk, 1980.

3. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny` # 1662 vid 13.12.2001 «Pro sxvalennya Konceptiji vdoskonalennya funkcionuvannya ry`nkiv z prodazhu prodovol`chy`x ta neprodovolchy`x tovariv» URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1662-2001-p> (data obrashhenija 05.05.2016).

4. Nakaz Ministerstva ekonomiky` ta z py`tan` yevropejs`koyi integraciji shhodo zatverdzhennya metody`chny`x rekomendacij shhodo bazovy`x modelej ry`nkiv z prodazhu prodovol`chy`x ta neprodovol`chy`x tovariv # 281 vid 28.07.2004 URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0281569-04>. (data obrashhenija 05.05.2016).

5. Korovecka L.A. *Sutnist spozhivchogo agrarnogo rinku ta jogo znachennya v agrarnomu virobnictvi* // *Zbirnik naukovih prac VNAU. Seriya: Ekonomichni nauki*. 2013. vyp. 1 (76). S. 51-65.

6. Eremenko E.V. *Konceptualnye polozheniya prodovolstvennogo rynku na sovremennom ehtape:*

*ponyatie, osobennosti, vertikalnaya koordinaciya kak model razvitiya* // *Vestnik NGAU*. № 3 (15). 2010. S. 118-123.

7. Olovyannikov, D.G. *Razvitie prodovolstvennogo rynku regiona v sisteme obespecheniya prodovolstvennoj bezopasnosti: avtoref. dis. ... kand. ehk. Nauk. Ulan-Udeh*, 2010.

8. Gavrilova, L.M. *Sovershenstvovanie mekhanizma regulirovaniya ehkonomicheskikh vzaimootnoshenii na prodovolstvennom rynke regiona: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Ulan-Udeh*, 2007.

9. Nuraliev S.U. *Prodovolstvennyj rynek: problemy stanovleniya i perspektivy razvitiya*. Volgograd: Volgogradski gosudarstvenny universitet, 2003.

10. Pashina L.L. *Prodovolstvenny rynek v sisteme obespecheniya prodovolstvennoj bezopasnosti dalnego Vostoka: avtoref. dis. ... dokt. ehk. nauk. Voronezh*, 2013.

11. Antamoshina T.I. *Osobennosti funkcionirovaniya rynku prodovolstviya v Rossii i obespechenie ego bezopasnosti. avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Moskva*, 2004.

12. Zinchuk, G.M. *Ponyatie i vidy prodovolstvennogo rynku* // *Almanah sovremennoy nauki i obrazovaniya*. 2011. № 10 (53). S. 111-113.

13. Matienko S.A. *Organizatsionnye osnovy formirovaniya prodovolstvennogo rynku produktsii myasnoj i myasopererabatyvayushchey promyshlennosti Krasnodarskogo kraja: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Krasnodar*, 2006.

14. Savinov R.S. *Prodovolstvennyj rynek Rossii v usloviyah vneshneehkonomicheskoy liberalizatsii: avtoref. dis. ... kand. ehkon. nauk. Rostov-na-Donu*, 2003.

15. Laptev, S.A. *Napravleniya razvitiya agroprodovolstvennogo rynku na sovremennom ehtape: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Velikij Novgorod*, 2009.

16. Matveev A.I. *Organizatsiya effektivnogo funkcionirovaniya regionalnogo prodovolstvennogo rynku: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Voronezh*, 2006.

17. Medvedeva T.M. *Stanovlenie i funktsionirovanie prodovolstvennogo rynku regiona: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Irkutsk*, 2003.

18. Karpenko N.V. *Gospodarski zvyazki v infrastruktturnomu kompleksi prodovolchogo rinku Ukraïni*. Poltava: RVV PUSKU, 2004.

19. Ilina, Z.M., Mirochickaya I.V. Rynki sel'skohozyaistvennogo syrya i prodovol'stviya, Minsk: BGEHU, 2001.
20. Zhulidova N.S. Razvitie prodovol'stvennogo rynka v sovremennoy ekonomike: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Saratov, 2007.
21. YAsyreva E.A. Razvitie agroprodovol'stvennogo rynka: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Moskva, 2011.
22. Kolesov O.S., Darmograj O.V. Teoretichni aspekti formuvannya ta rozvitku prodovol'chih rinkiv // Zbirnik naukovih prac VNAU. Seriya: Ekonomichni nauki. 2011. 2 (53). S. 138-146.
23. Vorokov S.S. Razvitie regionalnogo prodovol'stvennogo rynka: avtoref. dis. ... d-ra ehkon. nauk. Krasnodar, 2004.
24. Kuralasva A.G. Regionalnye osobennosti formirovaniya i funktsionirovaniya prodovol'stvennogo rynka: avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Nalchik, 2011.
25. Firsenko S.S. Formirovanie regionalnogo prodovol'stvennogo rynka: avtoref. dis. ... d-ra ehkon. nauk. M., 2003.
26. Dacenko N.M. Prodovol'chij rinok: marketingovij aspekt // Zbirnik naukovih prac Luckogo nacionalnogo tekhnichnogo universitetu. Ekonomichni nauki. Seriya: «Oblik i finansi». 2012. Vip. 9(1). S. 318-323
27. Reznikova O.S. Stan ta perspektivi rozvitku rinkiv prodovol'chih tovariv: avtoref. dis. ... kand. ek. nauk. Simferopol, 2005.
28. Sabluk P.T. Formuvannya ta funktsionuvannya rinku agropromislovoi produkciï. K: IAE UAAN, 2000.
29. Kostrova Yu.B. Povyshenie ehkonomicheskoy ehffektivnosti funkcionirovaniya regionalnogo prodovol'stvennogo rynka. avtoref. dis. ... kand. ehk. nauk. Moskva, 2005.
30. Gusmanov I. U. Agrarnye otnosheniya i rynek prodovol'stviya: vzaimosvyazi i tendencii transformacii: avtoref. dis. ... d-ra ehkon. nauk. M., 2005.
31. Senishin O.S., Dzyubenko N.O. Teoretichni zasady doslidzhennya prodovol'chogo rinku // Ekonomichnij visnik. 2013. № 2. S. 164-171.
32. Ahearn M. and J. Sterns. 2013. "Direct-to-consumer sales of farm products: producers and supply chains in the southeast." *Journal of Agricultural and Applied Economics* 45(3):497-508.
33. Darby K., M. T. Batte, V. Burren, S. Ernst and B. Roe. 2008. "Decomposing Local: A Conjoint Analysis of Locally Produced Foods." *American Journal of Agricultural Economics* 90: 476-486.
34. Henneberry S.R., B. Whitacre and H.N. Agustini. 2009. "An Evaluation of the Economic Impacts of Oklahoma Farmers' Markets." *Journal of Food Distribution Research* 40: 64-78.
35. Martinez S., M. Hand, M. Da Pra, S. Pollack, K. Ralston, T. Smith, S. Vogel, S. Clark, L. Tauer, L. Lohr, S. Low, and C. Newman. 2010. "Local Food Systems: Concepts, Impacts, and Issues." U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. Economic Research Report No. ERR97.
36. Palma M., K. Morgan, T. Woods and S. McCoy. 2013. "Response of Land Grant Universities to the Increase in Consumer Demand for Local Foods in the South." *Choices* 28(4).
37. Reynolds-Allie K., D. Fields and R. Rainey. 2013. "Risk Management Issues for Small Farms within Local Food System." *Choices* 28(4).
38. Vogel S. and S.A. Low. 2015. "The Size and Scope of Locally Marketed Food Production." U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. *Amber Waves*. <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2015-januaryfebruary/the-size-and-scope-of-locally-marketed-food-production.aspx#VTWfRE1FCUk>.
39. Woods T., M. Velandia, R. Holcomb, R. Dunning, and E. Bendfelt. 2013. "Local Food Systems, Markets and Supply Chains." *Choices* 28(4).

## ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Дятлов Ю.Н., Псковский филиал Академии ФСИН России

Рассмотрены тенденции и структурные сдвиги в потреблении продуктов питания населением Псковской области. Изучены следующие факторы, определяющие его динамику: изменение уровня цен на продовольственные товары, денежных доходов, степени самообеспечения хозяйств населения продуктами питания, отраслевая структура экономики региона и др. Проведенный анализ показал, что в результате действия продовольственного эмбарго в период с 2014 по 2016 годы снизилась экономическая доступность продуктов питания для значительной части населения Псковской области, вследствие чего потребление наиболее ценных с позиций нутриентологии и дорогих видов продовольствия (молока и молочных продуктов, яиц, фруктов и др.) уменьшилось. Наряду с общими тенденциями были исследованы специфические черты потребления продовольствия в различных социальных группах населения региона. В целом снижение уровня и качества питания отрицательно сказалось на здоровье населения, о чем свидетельствует рост количества заболеваний, являющихся признаком неполноценного питания. Для разработки достоверных прогнозов изменения уровня и структуры продовольственного потребления в различных социальных группах населения региона предложен подход, в основе которого лежит регрессионное моделирование уровня потребления пищевого продукта в зависимости от покупательной способности среднедушевых денежных доходов по данному продукту, а также от величины его самообеспечения в домашних хозяйствах. На основе указанного подхода построены адекватные регрессионные модели и определены прогнозные параметры среднедушевого уровня потребления продуктов питания и фонда личного потребления по основным видам продовольствия в Псковской области.

**Ключевые слова:** потребление продуктов питания, домашние хозяйства, покупательная способность, денежные доходы, регион, прогнозирование, регрессионный анализ.

**Для цитирования:** Дятлов Ю.Н. Оценка и прогнозирование изменения уровня и структуры продовольственного потребления населения региона (на примере Псковской области) // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 134-144.

**Введение.** Динамика и структура личного потребления в значительной мере определяют, с одной стороны, общими темпами изменения денежных доходов населения, а с другой – системой цен на предметы потребления. Совокупные личные расходы составляют основной элемент конечного общественного спроса, в значительной степени воздействуя на формирование тенденций экономического роста или спада, и служат одним из индикаторов напряженности рыночной конъюнктуры.

В последние годы ухудшилась конъюнктур-

ная ситуация на продовольственном рынке Псковской области, что обусловлено ростом темпов инфляции, снижением покупательной способности денежных доходов населения и действием ряда других факторов. Указанные тенденции были в значительной степени вызваны введенным Российской Федерацией в 2014-2016 гг. продовольственным эмбарго в отношении стран Евросоюза, США, Австралии, Канады, Исландии, Украины и ряда других стран.

Запрет ввоза импортной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия споро-



воцировал рост розничных цен на продукты питания, активизировал применение заменителей сырья в производстве продовольственной продукции, а также реэкспорт попавших под эмбарго видов продовольствия из других стран, в частности из граничащей с Псковской областью Республики Беларусь.

С начала введения продовольственного эмбарго в Псковской области наблюдался значительный рост розничных цен на продукты питания, который в 2014 г. составил 18,4 %, в 2015 г. 14,3 %, снизившись за период с января по декабрь 2016 г. до 4,1 %. Как следствие, в регионе происходило сокращение спроса на продовольственную продукцию, о чем свидетельствует снижение индекса физического объема оборота розничной торговли пищевыми продуктами. Его значение в 2014 г. по отношению к предыдущему году составило 98,4 %, в 2015 г. – 89,7 % и в 2016 г. – 92,6 %. Оборот общественного питания за указанный период сократился на 17,6 % [1, 2].

**Целью исследования** является выявление и прогнозирование общих и специфических тенденций изменения уровня и структуры продовольственного потребления в Псковской области в современных социально-экономических условиях.

## Задачи:

- оценка влияния динамики розничных цен на продукты питания и покупательной способности денежных доходов населения Псковской области в 2012-2016 гг. на уровень и структуру продовольственного потребления;
- анализ общих и специфических сдвигов в уровне и качестве питания различных соци-

альных групп населения, городских и сельских домашних хозяйств;

- изучение возможностей использования наиболее распространенных методов прогнозирования спроса и потребления продуктов питания в современных экономических условиях;
- обоснование методического подхода к прогнозированию уровня продовольственного потребления, пригодного к применению в условиях инфляционного роста цен на продукты питания;
- оценка прогнозных параметров личного потребления основных видов продовольствия в Псковской области.

**Материалы и методы исследований.** В процессе подготовки работы использовались нормативные правовые акты Российской Федерации и Псковской области, регламентирующие процессы в сфере продовольственного потребления, материалы Росстата, территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Псковской области, в том числе результаты проведения выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств. В соответствии с поставленными задачами были применены монографический, абстрактно-логический, экономико-статистический методы исследования.

**Результаты исследований.** Оценка динамики покупательной способности доходов показала, что за 2014-2016 гг. реальные располагаемые денежные доходы населения Псковской области снизились на 11 %. Если в 2012 г. на среднедушевой денежный доход можно было купить 6 минимальных продовольственных наборов, то в 2016 г. - 5,3 набора (табл. 1).

**Таблица 1 – Динамика основных социально-экономических индикаторов уровня жизни населения Псковской области[1, 2]**

Наименование показателя	2005 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Среднедушевые денежные доходы населения в месяц, тыс. р.	4926,8	16293,6	17803,6	19500,0	21726,1	21792
Стоимость минимального набора продуктов питания в расчете на 1 человека в месяц (на конец периода), руб.	1309,2	2732,3	3045,4	3566,3	4014,3	4139,4
Количество наборов, которые можно купить на среднедушевой денежный доход	2,1	6,0	5,8	5,5	5,4	5,3
Среднедушевой прожиточный минимум в месяц, руб.	2344,0	6308,5	7196,8	8207,3	10266,0	10517,3
Соотношение величины среднедушевых денежных доходов населения и прожиточного минимума, %	210,2	258,3	247,4	237,6	211,6	207,2



За анализируемый период уменьшилась дифференциация населения Псковской области по уровню доходов и, следовательно, по объему и структуре пищевого рациона. Если в 2012 г. коэффициент фондов – соотношение средних доходов 10 % наиболее обеспеченного населения (десятая группа) и 10 % наименее обеспеченного населения (первая группа) достиг величины 12,2, то в 2015 г. он составил 9,6. Индекс Джини, характеризующий величину отклонения фактического распределения доходов населения от их равного распределения, в 2012 г. составил 0,341, тогда как в 2012 г. был равен 0,378 [1, с. 75].

Следует отметить, что наряду с сохранением расслоением населения по уровню среднедушевых денежных доходов, наблюдается значительная региональная дифференциация данного показателя. Так, в Псковской области среднемесячные денежные доходы на одного человека в 2015 г. составили 21726 руб., что является самым низким показателем среди субъектов Северо-Западного федерального округа. В среднем по указанному федеральному округу данный показатель был выше в 1,5 раза, а по Российской Федерации – в 1,4 раза [3, с. 18]. Региональная дифференциация среднедушевых денежных доходов связана, прежде всего, со сложившейся структурой экономики регионов. Более благоприятно ситуация выглядит в регионах, имеющих развитую конкурентоспособную промышленность, добывающие и перерабатывающие отрасли, располагающих собственной топливно-энергетической и продовольственной базой.

Усиление темпов инфляции на потребительские товары и услуги привело к тому, что доля населения Псковской области с доходами ниже уровня прожиточного минимума увеличилась с 15,6 % в 2010 г. до 19,5 % в 2015 г. При этом дефицит денежного дохода указанной группы населения возрос с 1,9 млрд. руб. до 4,4 млрд. руб. [1, с. 76].

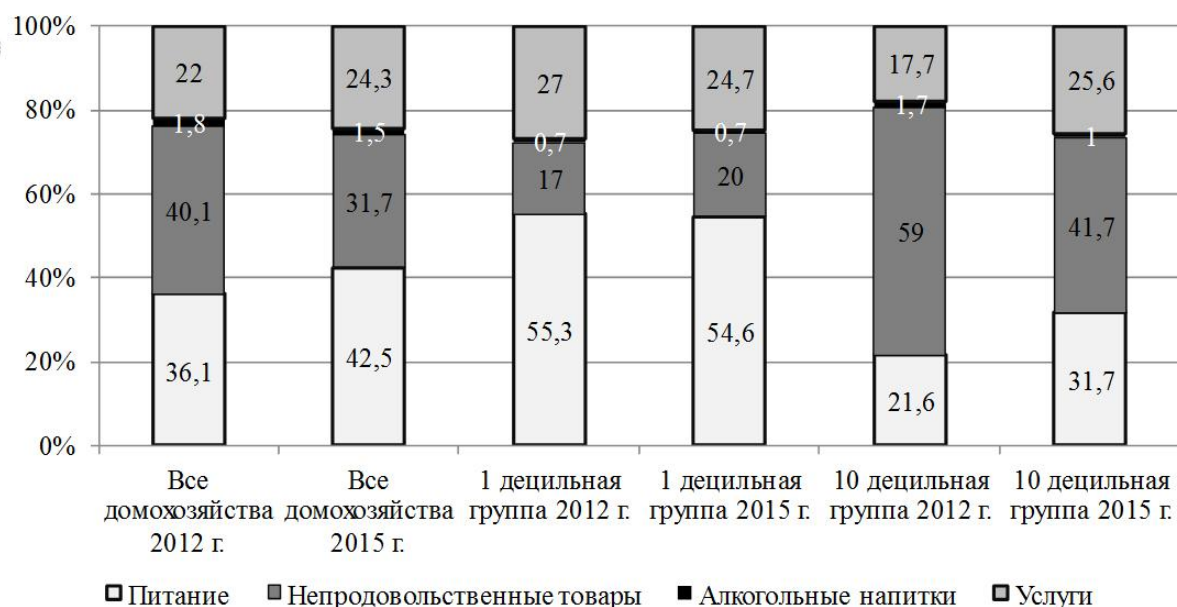
Это говорит о том, что многие люди не имеют возможности полноценно питаться, живут впроголодь. Известно, что при сокращении прожиточного минимума человек отказывается от большинства трат во имя питания. При дальнейшем сокращении покупательной способности население вынуждено отказываться от наиболее

ценных в пищевом отношении продуктов, заменяя их в рационе более дешевыми, существенно сокращая полноценность рациона питания.

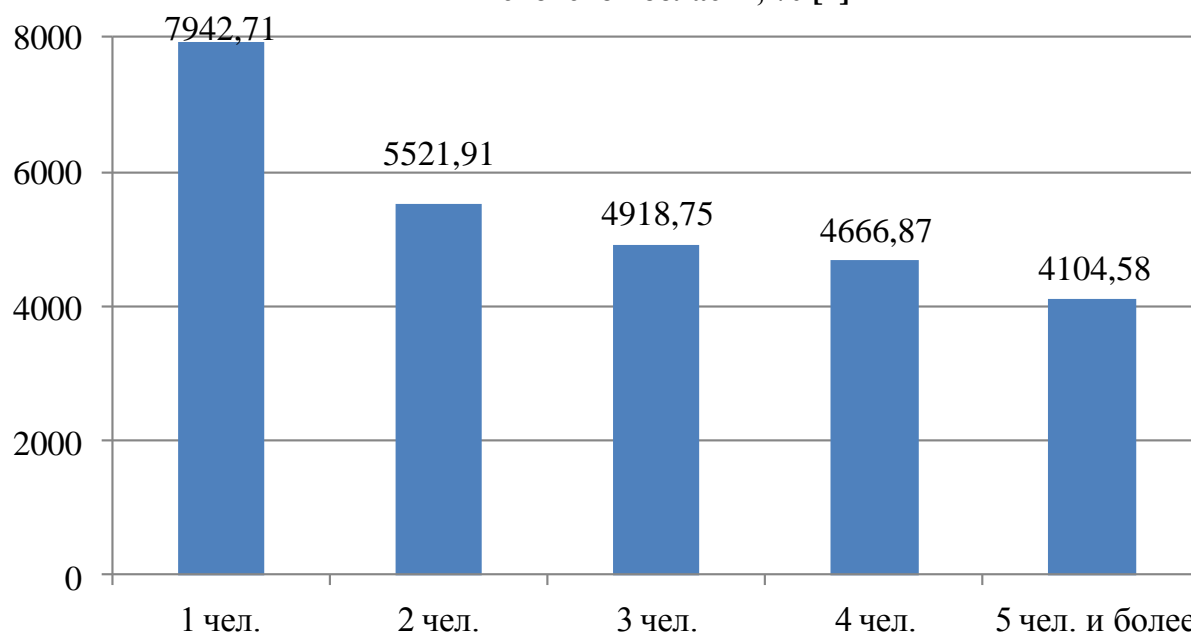
Негативным фактором, существенно снижающим уровень удовлетворения человеческих потребностей, является несвоевременность выплат уже начисленной заработной платы, что наблюдалось преимущественно в организациях сельского хозяйства, обрабатывающих производств и строительства. На начало 2016 г. задолженность по заработной плате в организациях Псковской области составила 14,2 млн. р. или 2,3 % от месячного фонда заработной платы организаций, имевших задолженность [1, с. 277].

Одним из показателей материального уровня жизни населения служит доля расходов на продовольствие в общей сумме потребительских расходов. Тенденция ее падения по мере роста доходов свидетельствует о повышении уровня жизни людей и наоборот.

За анализируемый период в Псковской области наблюдалось существенное влияние роста цен на привычную структуру потребления. Спрос большинства групп населения переключился на приобретение жизненно необходимых товаров и, в первую очередь, продовольствия. По материалам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств в 2015 г. удельный вес расходов на него достиг 42,5 % (рис.1). Произошло это в основном за счет сокращения доли расходов на непродовольственные товары. При этом необходимость поддержания минимального уровня питания у наименее обеспеченного населения (первая десятипроцентная группа) предопределила значительный удельный вес затрат на продовольствие в структуре потребительских расходов. В 2015 г. они составили более 50 %, тогда как в наиболее обеспеченной (десятой) группе – 31,7 %. В абсолютном выражении соотношение расходов на питание на одного члена домашнего хозяйства в указанных группах в 2015 г. было представлено как 1:3,7 [1, с. 78]. Между тем практика экономически развитых стран показывает, что для обеспечения нормальной жизнедеятельности человека расходы на питание должны составлять менее трети всех потребительских расходов.



**Рисунок 1 – Структура потребительских расходов домашних хозяйств Псковской области, % [1]**



**Рисунок 2 -Среднедушевые расходы на питание в Псковской области в зависимости от размеров домашних хозяйств в 2015 г. в месяц, руб.[1]**

Если рассматривать расходы на покупку продуктов питания в зависимости от размеров семьи, то наблюдается четкая тенденция уменьшения указанного показателя с ростом числа членов домохозяйства (рис. 2).

Оценивая сложившуюся ситуацию в сфере потребления продовольствия в Псковской области, следует отметить, что в 2005-2012 гг. имела место структурная проблема, но в целом рацион

питания населения приближался к рациональным параметрам (табл. 2). Наблюдались положительные структурные сдвиги в потреблении продовольствия – снижение доли хлебопродуктов, увеличение уровня потребления мясной и молочной продукции, овощей и бахчевых культур. Однако в период 2014-2015 гг. появляются негативные тенденции – отмечается рост потребления картофеля и сокращение величины

потребления продуктов животного происхождения, за исключением мясопродуктов. Сравнивая показатели 2015 г. с предшествующим годом,

можно отметить снижение уровня потребления почти всех основных видов продовольствия, кроме картофеля, овощей и бахчевых культур.

**Таблица 2 - Динамика уровня потребления основных видов продовольствия в среднем на душу населения в Псковской области, кг/год[3, 4, 5]**

Вид продовольствия	2005 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Нормы питания	
						мини-мальные	рациональные
Хлебные продукты	136	103	99	100	96	113,4	96
Картофель	93	82	82	86	91	84,9	90
Овощи и бахчевые	81	92	92	96	97	110,7	140
Сахар и кондитерские изделия	45	37	36	37	36	22,7	24
Мясо и мясопродукты	64	80	86	86	86	55,2	73
Молоко и молочные продукты	273	287	285	286	280	293,8	325
Яйца, шт.	227	230	225	221	219	201	260
Масло растительное	14,4	12,0	11,5	11,2	11,3	9,9	12

Если учитывать, что в 2012-2013 гг., когда наблюдались сравнительно высокие за последнее десятилетие индикаторы уровня жизни, структура питания в полной мере не соответствовала рациональным нормам, то в связи с произошедшими изменениями она ухудшилась. Усугубилось недопотребление как в среднем по Северо-Западному федеральному округу, так и в целом по России овощей и бахчевых культур, молока и молочных продуктов, рыбы и рыбопродуктов, то есть ценных с питательной точки зрения видов продовольствия.

Определенная нерациональность просматривается и в питании населения Псковской области, где в 2015 г. меньше рациональной нормы было потреблено овощей и бахчевых, молока и молочных продуктов, яиц, рыбы и рыбопродуктов, растительного масла и больше потреблялось сахара и кондитерских изделий, мяса и мясопродуктов, картофеля. По таким видам продовольствия, как молоко и молочные продукты, овощи и бахчевые культуры уровень потребления в 2015 г. отставал от норм, принятых для расчета прожиточного минимума.

Тем не менее, в 2013-2015 гг. в Псковской области наблюдалось достаточно высокое значение среднедушевого уровня потребления мяса и мясопродуктов. Его значение составило 86 кг/год, превысив на 13,4 % рациональную норму питания и аналогичные средние показатели по Северо-

Западному федеральному округу и Российской Федерации. Однако необходимо учитывать, что в объем потребленного мяса и мясопродуктов Федеральная служба государственной статистики также включает субпродукты второй категории (желудок, свиной рубец, сычуг, губы, селезенка, легкое, головы без языков, ноги говяжьи, ножки свиные и др.) и жир-сырец.

Энергетическая ценность среднедушевого суточного рациона питания населения в Псковской области за 2010-2015 гг. снизилась на 7,4 % (193 ккал) и составила в 2015 г. 2419 ккал, что незначительно выше энергетической ценности продовольственного набора, используемого для расчета стоимости бюджета прожиточного минимума (в среднем 2330 ккал). За указанный период сократилось содержание пищевых веществ в потребленных продуктах питания в среднем на 1 члена домохозяйства, в том числе белков – на 3,6 г в сутки или 4,7 %, жиров – на 3,6 г или 3,4 %, углеводов – на 37,3 г или 11,2 %. Сложившийся среднеобластной уровень питания населения по составу пищевых веществ превышает пороговые значения, предусмотренные минимальными нормами потребительской корзины [7].

В соответствии с утвержденными Роспотребнадзором нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах рекомендуется обеспечивать баланс пищевых

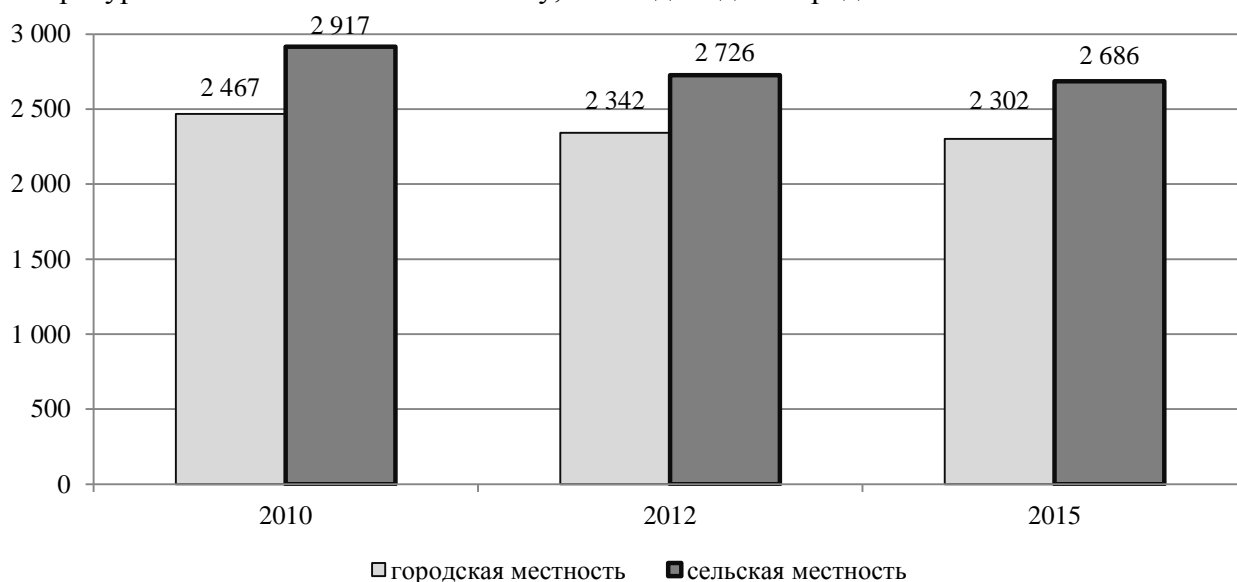
веществ, в котором соотношение белков, жиров и углеводов в рационе питания различных половозрастных групп в зависимости их физической активности, должно составлять 1/(1,1-1,3)/(4,6-5,3) [6]. Фактическая структура питания населения Псковской области по содержанию пищевых веществ в 2015 г. имела в среднем следующее соотношение: 1:1,4:4,1, что свидетельствует о повышенном содержании жиров и сниженном уровне потребления углеводных компонентов.

На основе проведенного анализа наряду с общими тенденциями выявлены специфические черты потребления продовольствия в группах населения Псковской области с различным уровнем доходов. Так, если у 10 % наиболее обеспеченного населения потребление практически всех видов продуктов питания увеличивалось, достигнув рационального уровня, а по ряду продуктов, содержанию пищевых веществ и калорийности рациона превысило его, то у 10 % наименее обеспеченного населения наблюдалось снижение потребления всех основных видов продовольствия. Уровень питания в домашних хозяйствах с наименьшими располагаемыми ресурсами как по количественному, так

и качественному содержанию ниже не только рекомендуемых рациональных, но и минимальных норм и отличается ярко выраженным дефицитом белковых и витаминных компонентов.

Недостаточный уровень и качество питания необеспеченной части населения Псковской области вызваны в основном опережающим ростом цен в сравнении с темпами увеличения денежных доходов, что ограничивает его спрос на ценные и относительно более дорогие виды продовольствия (особенно на молочные продукты, яйца, рыбопродукты, фрукты и др.).

За анализируемый период в Псковской области сохранилась дифференциация доходов городских и сельских жителей. Традиционно среднедушевые доходы сельских жителей ниже, чем городских. Одной из причин этого является минимальный среди всех отраслей экономики региона размер среднемесячной заработной платы в сельском и лесном хозяйстве. В 2015 г. он сложился в сумме 14849 руб., а в 2016 г. составил 15377 руб., что ниже среднеобластного уровня на 30,9 %. Развитие личных подсобных хозяйств в сельской местности в определенной степени компенсирует разрыв в доходах городского и сельского населения.



**Рисунок 3 – Изменение энергетической ценности потребленных продуктов питания в среднем на члена домохозяйства в сутки, ккал[7]**

За счет собственного производства сельские жители частично самообеспечивают себя картофелем (68 %), овощами и овощными консервами

(47-71 %), мясом (15 %), рыбой свежей (14 %), молоком (10 %), яйцами (24 %). Поэтому, несмотря на то, что потребление отдельных видов

продовольствия в сельских домохозяйствах в последние годы снижалось, калорийность их питания в 2015 г. по-прежнему оставалась более высокой (на 384 ккал или 16,7 % выше, чем в городских семьях) и была близка к рациональным нормам (рис. 3). Это объясняется большим, чем в городской местности потреблением картофеля, хлебопродуктов, молока и молочных продуктов, рыбы и рыбопродуктов и сахара, растительного масла и других жиров, хотя потребление овощей и бахчевых, фруктов и ягод, яиц в сельской местности отстает от уровня их потребления городским населением. Содержание пищевых веществ (белков, жиров, углеводов) в рационе питания жителей села выше, чем у городских жителей области.

Рассмотренные выше проблемы в сфере потребления продовольствия в Псковской области отрицательно сказываются, прежде всего, на здоровье населения. Выросло количество заболеваний, являющихся признаком неполноценного питания. В 2015 г. по сравнению 2013 г. число лиц с болезнями эндокринной системы, расстройством питания, нарушениями обмена веществ увеличилось с 6,7 до 13,4 в расчете на 1000 человек населения [1, с. 111].

Для разработки программ государственного регулирования продовольственного обеспечения населения региона, оценки перспектив развития местного продовольственного комплекса первостепенную и в значительной мере определяющую роль играет прогноз объемов потребностей населения данного административно-территориального образования в продуктах питания. На его основе строятся дальнейшие прогнозные расчеты, в частности, определяются возможные объемы производства продуктов питания в хозяйствах населения, перспективные параметры товарного сектора регионально-продовольственного комплекса, а также прогнозируются требуемые объемы бюджетных ассигнований, направления и результаты их использования в процессе реализации мер экономического регулирования в сфере продовольственного обеспечения, предусмотренные федеральными и региональными целевыми программами [8, с. 124].

В качестве ориентиров для установления перспективных параметров среднедушевого уровня потребления основных видов продовольствия в

Российской Федерации и ее субъектах могут выступать рациональные годовые нормы, утвержденные Приказом Минздравсоцразвития России от 19.08.2016 № 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [4]. Однако в связи со снижением уровня жизни части населения России в 2014-2016 гг. наблюдается недостаточный уровень и несбалансированность структуры рациона его питания. В связи с этим ориентироваться на достижение в полной мере уровня рациональных норм питания в ближайшие годы не представляется возможным.

Необходимо учитывать, что величина и структура продовольственного потребления определяется не только экономическими факторами, но и факторами социально-демографического, природно-климатического и национально-культурного характера, которые, в свою очередь, можно разделить на внешние и внутренние, присущие отдельному административно-территориальному образованию. Разработка прогнозов уровня потребления продуктов питания в условиях современной России осложняется отсутствием стабильности цен на продовольственном рынке, значительной степенью расслоения населения по уровню доходов и, как следствие, дифференциацией количественных и качественных параметров рациона питания в различных социальных группах.

Экономический рост и повышение благосостояния населения, как правило, сопровождаются приближением уровня потребления продуктов питания к пределу насыщения потребностей. При его достижении наблюдается неэластичность спроса по ценам на продовольствие, а также по доходам населения, что в целом типично для экономически развитых стран. В то же время уровень потребления продуктов питания значительной части населения России далек от предела насыщения потребностей и, следовательно, его спрос на ряд видов продовольствия эластичен по ценам и доходу. Следует учитывать также определенную степень взаимозаменяемости продуктов питания, вследствие чего динамика цен на одни продовольственные товары может вызвать колебание спроса на другие.



В практике прогнозирования спроса на продукты питания и уровня их потребления часто используются коэффициенты эластичности, а также различные типы статистических моделей, наиболее точно соответствующие характеру и закономерностям развития того или иного рынка. Исходной информацией для их построения являются динамические ряды показателей уровня жизни населения, данные выборочных обследований бюджетов домашних хозяйств. При этом основными факторами, оказывающими наиболее сильное влияние на динамику уровня потребления продуктов питания, являются изменение доходов населения и цен на продовольственном рынке. Поэтому в большинстве случаев статистическое моделирование спроса и потребления продовольствия производится либо в виде функции от душевого денежного дохода (функции Энгеля, Торнквиста и другие), либо от факторов дохода и цены [9, с. 46-47].

Однако данные подходы имеют ряд недостатков. Во-первых, использование в двухфакторной регрессионной модели в качестве факторных признаков цен на продовольственные товары и доходов населения не совсем корректно, так как в 2014-2016 годы в условиях инфляции возникло противоречие, когда снижение уровня потребления наиболее ценных с точки зрения нутриентологии видов продовольствия происходило в условиях увеличения номинального среднедушевого денежного дохода при одновременном росте цен на продукты питания. Во-вторых, чтобы избавиться от указанного противоречия необходимо использовать величину реальных доходов и годовые индексы инфляции для корректировки цен, что значительно усложняет расчеты. В-третьих, достаточно трудно оценить, при каком уровне доходов и цен наступит степень насыщения потребностей в том или ином продукте, то есть спрос перейдет из группы эластичных в разряд неэластичных.

В связи с этим для прогнозирования среднедушевого уровня потребления продовольствия нами предлагается использовать сравнительно простой способ – регрессионное моделирование уровня потребления пищевого продукта в определенной социальной группе населения в зависимости от покупательной способности ее

среднедушевых денежных доходов по данному продукту, а также от величины его самозаготовок в домашних хозяйствах в среднем на одного члена семьи для тех видов продовольствия, по которым уровень самообеспечения домашних хозяйств значителен:

$$Q_{ig} = f(k_{ig}, n_{ig}), \quad (1)$$

$$k_{ig} = \frac{D_g}{p_i}, \quad (2)$$

где  $Q_{ig}$  – среднедушевой уровень потребления пищевых продуктов  $i$ -го вида в  $g$ -й социальной группе населения, кг/год;

$k_{ig}$  – покупательная способность годового среднедушевого денежного дохода  $g$ -й социальной группы населения по пищевым продуктам  $i$ -го вида;

$n_{ig}$  – объем самообеспечения пищевыми продуктами  $i$ -го вида в домашних хозяйствах, относящихся к  $g$ -й социальной группе, в среднем на одного члена семьи, кг/год;

$D_g$  – среднедушевой денежный доход в  $g$ -й группе населения, руб.;

$p_i$  – средневзвешенная цена  $i$ -го вида потребляемых пищевых продуктов, руб.

Предлагаемый подход был реализован при оценке перспектив уровня потребления основных видов продуктов питания в Псковской области. В качестве исходной информации послужили данные выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств по группам с различным уровнем дохода. Для решения данной задачи использовался интегрированный статистический пакет STADIA версии 8.0. Предварительно для всех исходных данных была проверена гипотеза на соответствие их закону нормального распределения.

На основе результатов проведенного статистического моделирования нами получены уравнения регрессии, пригодные для прогнозирования среднедушевого уровня потребления основных видов продовольствия в Псковской области (табл.3). Они характеризуются достаточно высокими коэффициентами множественной корреляции и детерминации, а также низкой стандартной ошибкой.

С использованием полученных регрессионных зависимостей были рассчитаны перспективные значения уровня среднедушевого потребления основных видов продовольствия в

регионе. В основу прогнозных расчетов были положены сложившиеся тенденции изменения среднего уровня денежных доходов в различных социальных группах населения, цен на продукты питания и объемов продовольственного самообеспечения домашних хозяйств.

Следует отметить, что на коротком временном отрезке спрос населения, имеющего доходы выше уровня прожиточного минимума, менее эластичен, а его уровень потребления относительно стабилен и характеризуется более консервативными привычками, которые не позволяют резко изменить структуру питания.

Среди населения, имеющего доходы ниже уровня прожиточного минимума, в перспективе возможно углубление количественной и качественной дифференциации потребления в

зависимости от динамики уровня доходов. Для формирования позитивных тенденций в продовольственном потреблении указанной части населения региона необходимо обеспечить реализацию программ продовольственной помощи малоимущим гражданам, в частности, в виде продовольственных электронных карт, что поможет поддержать минимально сбалансированное содержание питательных веществ в их рационе питания [10, с. 94].

Исходя из перспективных параметров среднедушевого потребления продуктов питания и среднегодовой численности указанных выше социальных групп населения Псковской области, были определены прогнозные объемы фонда личного потребления по основным видам продовольствия (табл. 3).

**Таблица 3 – Результаты регрессионного анализа**

Вид продовольствия	Уравнение регрессии	Коэффициент множественной корреляции (R)	Объем личного потребления, тыс. т		
			2015 г.	прогноз на 2018 г.	отклонение
1. Хлебные продукты	$Q_1=611,52-1,754k_1+0,0015k_1^2$	0,92	62,3	66,7	4,4
2. Картофель	$Q_2=19,834-0,0019k_2+1,92n_2$	0,90	59,0	57,0	-2,0
3. Овощи и бахчевые	$Q_3=48,18+0,0044k_3+1,41n_3$	0,91	62,9	65,4	2,5
4. Сахар и кондитерские изделия	$Q_4=e^{3,38+110,61/k_4}$	0,86	23,4	24,3	0,9
5. Мясо и мясопродукты	$Q_5=40,82+0,4744k_5$	0,94	55,8	53,6	-2,2
6. Молоко и молочные продукты	$Q_6=227,7+0,1k_6+0,1817k_6$	0,80	181,7	177,4	-4,3
7. Яйца	$Q_7=122,63+0,005k_7+2,16n_7$	0,91	142,1	138,0	-4,1
8. Растительное масло	$Q_8=16,87-0,025k_8$	0,90	7,3	7,3	-

По отдельным видам продуктов питания (картофель, мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, яйца) ожидается сокращение прогнозируемых объемов личного потребления. Одной из причин этого является устойчивая тенденция снижения численности населения области. В перспективе рост среднего уровня потребления хлебопродуктов, овощей и бахчевых культур, сахара и кондитерских изделий может привести к некоторому увеличению емкости областного

рынка по данным видам продовольствия. В целом это свидетельствует о формировании менее сбалансированной структуры питания.

**Выводы.** В результате введения продовольственного эмбарго и последующего роста цен на продукты питания снизилась их экономическая доступность для значительной части населения Псковской области, вследствие чего потребление стало снижаться, а качество питания в определенной степени ухудшилось. С позиций

нутриентологии изменения в структуре питания большей части населения области в последние годы можно охарактеризовать как постепенный переход на менее ценный рацион питания. Это свидетельствует о нарастании негативных тенденций в сфере продовольственного потребления населения региона.

Для оценки перспектив уровня потребления продовольствия предлагается использовать построение регрессионных зависимостей потребления продуктов питания в социальных группах населения с учетом факторов покупательной способности среднедушевых денежных доходов и объема продовольственного самообеспечения домашних хозяйств в среднем на одного члена семьи. Такой подход представляется обоснованным и может применяться в условиях инфляционного роста цен продовольственные товары.

#### Список используемой литературы:

1. Псковский статистический ежегодник. 2016: статистический сборник. Псков: Псковстат, 2016.
2. Социально-экономическое положение Псковской области в январе-декабре 2016 года: статистический сборник. Псков: Псковстат, 2017.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016: статистический сборник. М.: Росстат, 2016.
4. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614.
5. URL:<http://docs.cntd.ru/document/420374878> (дата обращения 21.04.2017).
6. О потребительской корзине для основных социально-демографических групп населения в Псковской области: постановление Псковского областного Собрания депутатов от 28.03.2013 № 413.  
URL:<http://docs.cntd.ru/document/462701085> (дата обращения 21.04.2017).
7. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.2432-08): методические рекомендации утв. Роспотребнадзором от 18.12.2008. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084> (дата

обращения 21.04.2017).

8. Калорийность потребленных продуктов питания, в среднем на члена домохозяйства в сутки. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33406> (дата обращения 21.04.2017).

9. Дятлов Ю.Н. Методические подходы к прогнозированию развития продовольственного комплекса региона // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 3 (15). С. 119-125.

10. Беляевский И.К., Данченко Л.А., Коротков А.В., Татаркова Н.В. Статистика рынка товаров и услуг: учебно-практическое пособие. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та экономики, статистики и информатики, 2006.

11. Дятлов Ю.Н. Формирование механизма адресного обеспечения продовольствием малоимущих групп населения региона // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2014. № 4 (24). С. 92-95.

#### References:

1. Pskovskiy statisticheskiy ejegodnik. 2016: statisticheskiy sbornik. Pskov: Pskovstat, 2016.
2. Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie Pskovskoy oblasti v yanvare-dekabre 2016 goda: statisticheskiy sbornik. Pskov: Pskovstat, 2017.
3. Regionyi Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2016: statisticheskiy sbornik. M.: Rosstat, 2016.
4. Ob utverjdenii rekomendatsiy po ratsionalnyim normam potrebleniya pischevyih produktov, otvechayuschih sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: prikaz Minzdrava Rossii ot 19.08.2016 № 614. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420374878> (data obrascheniya 21.04.2017).
5. O potrebitelskoy korzine dlya osnovnyih sotsialno-demograficheskikh grupp naseleniya v Pskovskoy oblasti: postanovlenie Pskovskogo oblastnogo Sobraniya deputatov ot 28.03.2013 № 413. URL: <http://docs.cntd.ru/document/462701085> (data obrascheniya 21.04.2017).
6. Normyi fiziologicheskikh potrebnoyey v energii i pischevyih veschestvah dlya razlichnyih grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii (MR 2.3.1.2432-08): metodicheskie rekomendatsii utv. Rospotrebnadzorom ot 18.12.2008. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084> (data obrascheniya 21.04.2017).
7. Kalorijnost potreblennyih produktov pitaniya,

v srednem na chlena domohozyaystva v sutki.

URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33406> (data obrascheniya 21.04.2017).

8. Dyatlov YU.N. Metodicheskie podhody k prognozirovaniyu razvitiya prodovolstvennogo kompleksa regiona // Agrarnyy vestnik Verhnevol'z'ya. 2016. № 3 (15). S. 119-125.

9. Belyaevskiy I.K., Danchenok L.A., Korotkov A.V., Tatarkova N.V. Statistika ryinka tovarov i

uslug: uchebno-prakticheskoe posobie. M.: Izd-vo Mosk. gos. un-ta ekonomiki, statistiki i informatiki, 2006.

10. Dyatlov YU.N. Formirovanie mehanizma adresnogo obespecheniya prodovolstviem maloi-muschihih grupp naseleniya regiona // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostyicheva. 2014. № 4 (24). S. 92-95.

УДК 368.5:338.439.001.25

## АГРОСТРАХОВАНИЕ – ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УСТОЙЧИВОГО НАРАЩИВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В ПОДОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА

Богачев А.И., ВНИИ социального развития села, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Проводимое исследование посвящено вопросам развития субсидируемого страхования сельскохозяйственных животных, которое выступает в качестве действенного инструмента защиты аграриев от производственных рисков и одним из звеньев обеспечения продовольственной безопасности. На основе изучения ситуации на страховом рынке в Российской Федерации и проведения комплексного анализа современного состояния агрострахования определяются основные тенденции его функционирования. Дается оценка динамики численности агростраховщиков и выявляются основные причины оттока компаний с рынка. Определены объемы страховых премий и выплат, а также масштабы концентрации рынка сельскохозяйственного страхования в животноводстве. На основе ретроспективного анализа выявлены основные факторы, сдерживающие развитие страхования. Установлено, что основными проблемами выступают следующие: неразвитость нормативно-правовой и методической базы, недостаточный спрос со стороны страхователей вследствие их тяжелого финансового состояния и высокой стоимости страховки, неразвитость линейки страховых продуктов, низкая отдача из-за введенного принципа единой субсидии, нехватка квалифицированных специалистов и ряд других. Делается вывод о том, что агрострахование характеризуется незначительными масштабами охвата подотраслей животноводства, а сложившаяся система недостаточно эффективна. Выявлено, что преобладает страхование сельскохозяйственных животных на условиях государственной поддержки. По результатам проведенных исследований были намечены меры по совершенствованию страхования животных. Отмечается, что указанный метод управления рисками имеет значительный потенциал, а его дальнейшее развитие будет способствовать повышению устойчивости и инвестиционной привлекательности отечественного животноводства, а также решению проблемы обеспечения населения животноводческой продукцией высокого качества в необходимых объемах.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, животноводство, агрострахование, страховой рынок, продовольственная безопасность, риск, государственная поддержка, субсидирование.

**Для цитирования:** Богачев А.И. Агрострахование – основа продовольственной безопасности и устойчивого наращивания производства в подотраслях животноводства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. №4 (21). С. 144-151.



**Введение.** Одним из основных источников пищи выступают различные сельскохозяйственные культуры, выращиваемые в подотраслях растениеводства. В то же время в последние годы вследствие изменения приоритетов в рационах питания населения наблюдается увеличение спроса на продукцию животноводства – мясо, молоко, молочные продукты и яйца. В результате этого во всем мире происходит наращивание производства указанной продукции в целях обеспечения населения и решения проблемы продовольственной безопасности.

Сельскохозяйственное производство характеризуется высоким уровнем подверженности различного рода рискам, в т.ч. и специфическим. Это повышает актуальность развития системы риск-менеджмента в аграрном секторе. Мировая же практика свидетельствует о том, что одним из наиболее эффективных инструментов управления рисками выступает страхование.

**Постановка задач и методы.** Целью исследования выступает оценка современного состояния страхования сельскохозяйственных животных как одного из звеньев обеспечения продовольственной безопасности и обоснование направлений его развития в условиях дальнейшего реформирования отечественного АПК. В работе применены следующие методы исследования: монографический, экономико-статистический, расчетно-конструктивный, экспертный и др.

**Результаты исследования.** По оценкам зарубежных экономистов сегодня животноводство составляет порядка 40 % мировой стоимости сельскохозяйственной продукции [10, с. 6]. К наиболее распространенным видам выращиваемых сельхозживотных относятся КРС, свиньи и домашняя птица.

*Наибольшие темпы прироста потребления животноводческой продукции характерны для стран с интенсивно развивающейся экономикой. Так, по данным газеты The Telegraph, составившей в 2016 г. рейтинг стран по уровню ежегодного потребления мяса на душу населения, лидерами стали США (на каждого жителя приходится по 120 кг мяса в год), Кувейт (119,5 кг), Австралия (111,5 кг), Багамские острова (109,5 кг) и Люксембург (107,9 кг). Самое низкое потребление мяса на душу населе-*

*ния зафиксировано в Бангладеш (4 кг), Индии (4,4 кг), Бурунди (5,2 кг), Шри-Ланке (6,3 кг) и Руанде (6,5 кг) [9]*

В России сельское хозяйство остается одной из немногих отраслей экономики, которые демонстрируют рост и значимые результаты импортозамещения [8]. В этих условиях удалось обеспечить достижение пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности по мясу и молоку (фактическое производство по итогам 2016 г. составило 89,7 и 81,5 кг на душу населения при рекомендуемых нормативах на уровне 85 и 90 кг). Однако это не означает достижения уровня потребления населением пищевых продуктов согласно медицинским рациональным нормам. В частности, по данным Росстата потребление мяса в год на среднестатистического россиянина в 2016 г. составило 74 кг (73 кг в 2015 г.), молока – 236 (239) кг, яиц – 273 (269) кг, рыбы – 19,5 (19,8) кг [6].

Наблюдающийся рост спроса на животноводческую продукцию удовлетворяют, прежде всего, крупные предприятия. По данным за 2016 г. доля сельскохозяйственных организаций в валовом производстве скота и птицы в РФ составила 72,8 %, молока – 48,9 %, яиц – 79,1 %. При этом специализированные фермы по откорму и доращиванию животных и птицы являются частью больших производственных цепочек и часто не имеют собственной развитой кормовой базы, что ставит их в зависимость от приобретенных кормов. Кроме того, скот является крупнейшим потребителем сельскохозяйственных угодий, поскольку используются обширные площади пастбищ и значительная часть пашни для выращивания кормов. В этой связи производство скота и птицы оказывает существенное влияние на окружающую среду и регулируется соответствующим законодательством и требованиями биобезопасности. Определенные ограничения накладывают и изменения потребительского поведения и увеличение требований к розничному бизнесу.

В результате воздействия указанных факторов повышаются затраты, в определенной степени нивелируя результаты эффекта от масштаба производства. Животноводы вынуждены уделять большее внимание вопросам повышения производительности труда, наращиванию объемов производства и реализации проектов с



применением интенсивных технологий. Не улучшает ситуации и воздействие диспаритета цен. Все это в совокупности приводит фермеров к осознанию необходимости применения различных механизмов риск-менеджмента в целях создания стабильных условий для функционирования производства. Особое место в ряду современных методов управления рисками в сельскохозяйственном производстве занимает страхование.

Следует отметить, что использование страхования актуально как для небольших фермеров, так и для крупных животноводческих предприятий с большим поголовьем животных. Для мелких хозяйств даже одиночные потери животных могут существенно снизить их доходы. Для крупных предприятий критичными являются несчастные случаи и аварии, связанные с пожарами, сбоями в работе систем вентиляции, энерго-, водо- и теплоснабжения. Фермы с породистыми животными (например, свинокомплексы и селекционно-гибридные центры) чувствительны к сокращению доходов по причине потери сертификации. Независимо от размера и специфики деятельности предприятий все они уязвимы от эпидемических заболеваний, некоторые из которых (птичий грипп, африканская чума свиней, ящур и т.д.) способны привести к опустошению производства целых регионов, принести многомиллионные убытки аграриям, ставя некоторых из них на грань выживания. В результате применение страхования дает сельхозтоваропроизводителям возможность защитить инвестированный капитал и доходы, позволяя достаточно эффективно управлять соответствующими рисками.

Роль агрострахования в обеспечении продовольственной безопасности России достаточно сложно переоценить. Оно выступает в качестве финансового стабилизатора уровня доходов аграриев, который позволяет компенсировать возникающие вследствие наступления неблагоприятных событий природного и техногенного характера убытки, является эффективным инструментом снижения производственных рисков, дает возможность увеличить поставки продовольствия и стабилизировать цены на продукты питания, обеспечивая долгосрочную финансовую устойчивость фермеров [1, с. 9].

Тем не менее, несмотря на всю значимость, страхование сельскохозяйственных животных не имеет повсеместной практики применения на территории Российской Федерации, а предлагаемые сегодня программы страхования в подотраслях животноводства не столь разнообразны. В результате многие аграрии по различным причинам организационного и экономического характера остаются без страховой защиты, призванной помочь восстановить бизнес и возместить полученный ущерб при наступлении чрезвычайных ситуаций.

Чтобы понять причины недостаточного развития агрострахования в животноводстве, необходимо рассмотреть ситуацию в соответствующем сегменте страхового рынка России в целом и в историческом контексте.

До 2013 г. в России существовало только коммерческое страхование сельскохозяйственных животных. При этом по различным оценкам порядка 80-90 % от общего объема заключенных страховых договоров были связаны с требованиями наличия обеспечения при использовании заемного капитала, в результате чего преобладал сегмент вмененного страхования [3]. Вне кредитных программ страхование, как правило, применяли крупные сельскохозяйственные организации и хозяйства, закупающие скот за рубежом. Кроме того, всплески спроса на страхование наблюдались после крупных чрезвычайных ситуаций, связанных с распространением эпидемий и болезней сельскохозяйственных животных. При этом одной из особенностей заключения страховых контрактов выступает тот факт, что для мелких хозяйств более интересны страховки отдельных животных с возможностью выбора уровня франшизы, а крупные предприятия отдают предпочтение страхованию стада.

Начиная с 2013 г., система агрострахования в подотраслях животноводства претерпела существенные изменения в связи с вступлением в силу второй части Федерального закона № 260-ФЗ от 25 июля 2011 г. «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства»». Новая модель агрострахования на условиях господдержки в определенной степени стала катализатором для

роста спроса на страхование со стороны аграриев, поскольку предусматривает компенсацию 50 % уплаченной страховой премии за счет бюджетных субсидий.

Однако субсидированное страхование в животноводстве в 2013 г. начало работать с существенными опозданиями (с сентября), что явилось следствием организационных недочетов и несвоевременного принятия соответствующих нормативно-правовых документов. Результатом стали сокращения запланированного объема бюджетных субсидий.

2014 г. был отмечен ростом абсолютного большинства показателей, характеризующих уровень развития сектора. Охват страхованием поголовья животных вырос с 7 % до 16,6 %. Число хозяйств, заключивших договора страхования сельскохозяйственных с господдержкой, на территории 57 субъектов РФ (против 38 в 2013 г.) выросло в 1,4 раза до 526 организаций, а в сектор дополнительно пришли 3 страховщика. Величина собранных за 2014 г. на рынке страховых премий характеризовалась двукратным увеличением.

**Таблица 1 – Страхование сельскохозяйственных животных с государственной поддержкой в 2013-2017 гг.**

Показатель	2013	2014	2015	2016	2016 в % к 2015
Численность застрахованных животных, тыс. усл. гол.	1729	4303	4777	4046	84,7
Доля застрахованных животных в их общей численности, %	7	16,6	17,2	14,6	84,88
Количество субъектов РФ, принявших участие в страховании, ед.	38	57	51	47	92,2
Число страховщиков, осуществляющих страхование, ед.	28	31	22	13	59,09
Количество организаций, заключивших страховые договора, ед.	371	526	345	283	82,03
в т.ч. с/х организации	332	429	311	260	83,60
Количество заключенных и просубсидированных договоров, шт.	410	567	400	320	80,00
Сумма уплаченной страховой премии, млн. руб.	417,1	813,6	839,4	724,7	86,34
Объем перечисленных субсидий, млн. руб.	206,5	393,2	405,0	266,4	65,78
в т.ч. из федерального бюджета	166,0	291,2	362,3	237,1	65,44
Доля субсидий в структуре страховой премии, %	49,6	48,3	48,2	36,8	76,35
Страховое возмещение, млн. руб.	0	8,9	0	139,1	-
К страховой премии, %	0	1,1	0	19,2	-
Средний страховой тариф (начислено), %	1,12	1,21	1,06	1,38	98,11

В 2015 г. рост охвата подотраслей животноводства страхованием продолжился, а удельный вес застрахованных сельскохозяйственных достиг уровня 17,2 % (максимум за весь анализируемый период). Однако начался процесс сокращения числа участников: количество субъектов РФ, в которых были заключены договора, снизилось до 51, с рынка ушли 9 страховщиков, а количество застрахованных хозяйств уменьшилось на 177.

2016 г. характеризовался сокращением соответствующего сегмента страховых услуг. В страховании сельскохозяйственных на условиях господдержки приняли участие 47 регионов, страхование осуществляли 13 страховых компаний. Отток игроков со страхового рынка был связан с ростом уровня рискованности и убыточности аграрного производства, а также реализацией Банком России политики по оздоровлению страхового рынка. Количество организаций,

заключивших договоры страхования животных с государственной поддержкой, уменьшилось на 18 % по сравнению с предыдущим годом, а численность застрахованных животных – на 15,3 %. По данным ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК» Минсельхоза России в 2016 г. было застраховано 7175 тыс. усл. голов свиней, 74567 тыс. голов птицы, 393 тыс. голов КРС, 69 тыс. голов мелкого рогатого скота, 2 тыс. гол. лошадей и 200 верблюдов. Общая численность застрахованного поголовья составила 4046 тыс. усл. голов сельскохозяйственных животных. Охват страхованием в отрасли в целом соответствует 14,6 % от общего поголовья, в т.ч. 39,7 % по свиньям, 16,4 % по птице, 3,7 % по КРС, 0,5 % по МРС, 0,2 % по лошадям и 2,7 % по верблюдам [2, с. 16]. При этом наблюдается изменение структуры портфеля страхования по видам сельскохозяйственных животных в сторону увеличения на 23,7 п.п. доли свиней и снижения удельного веса других видов сельскохозяйственных животных.

Наибольшую долю рынка агрострахования в 2016 г. в области животноводства имели Приволжский и Центральный федеральные округа – 26,1 % (74 шт.) и 24,4 % (69 шт.) договоров от общего количества заключенных и просубсидированных договоров страхования сельскохозяйственных животных с господдержкой. Аутсайдерами стали Уральский и Дальневосточный федеральные округа – по 7 договоров, что составляет 2,5 % от общего количества принятых на субсидирование договоров агрострахования.

Сумма уплаченной страховой премии за 2016 г. составила 724,7 млн. руб. (86,3 % от уровня 2015 г.), из которых 23,7 % (171,5 млн. руб.) пришлось на договора страхования КРС, 0,8 % (5,5 млн. руб.) – МРС, 66,3 % (480,8 млн. руб.) – свиней, 9,1 % (66,2 млн. руб.) – птицы. Лидерами среди регионов по размеру собранных страховых взносов являются Белгородская область (256 млн. руб.), Москва (126 млн. руб.) и Брянская область (110 млн. руб.).

В 2016 г. продолжила сохраняться наметившаяся тенденция роста степени концентрации страхового бизнеса. Так, по итогам деятельности в 2015 г. на топ-5 страховых компаний (ЗАО СК «РСХБ-Страхование», ООО «Росгосстрах», ОАО «САК «Энергогарант», ОАО «АльфаСтрахование» и ООО СК «АгроС») пришлось 65,5 % всех заключенных и просуб-

сидированных договоров и 65,8% заработной страховой премии. В 2016 г. аналогичные показатели по первой пятерке страховщиков-лидеров (место ООО СК «АгроС» заняло ООО «СК «Согласие») составили 80,7 % договоров и 87,8 % полученных взносов.

В 2015-2016 гг. наблюдается рост средней цены страхования 1 условной головы, о чем свидетельствует превышение темпа падения объема застрахованного поголовья сельскохозяйственных животных (-15,3 %) над аналогичным показателем падения уровня уплаченной страховой премии (-13,7 %). Кроме того, вследствие изменения структуры застрахованного поголовья, а также роста на 14,2 % количества договоров страхования, заключенных без применения безусловной франшизы, в отчетном году увеличился средний размер страхового тарифа по договорам страхования сельскохозяйственных животных с господдержкой с 1,06 % до 1,38 %. Средний же страховой тариф по договорам коммерческого страхования (без господдержки) сельскохозяйственных животных по итогам 2016 г. сложился на уровне 0,55 %, т.е. в 2,5 раза ниже.

На протяжении 2013-2015 гг. наблюдается увеличение суммы субсидий, выделенных из федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ на возмещение части затрат сельхозтоваропроизводителей на уплату страховых премий по договорам агрострахования сельскохозяйственных животных (общий рост на 96,1 %, в т.ч. на 42,8 % из федерального бюджета и на 5,4 % из региональных бюджетов). Однако в 2016 г. величина господдержки страхования сельскохозяйственных животных резко сократилась до уровня 266,4 млн. руб. Снижение объемов субсидирования из федерального бюджета по отношению к предыдущему году составило 125,2 млн. руб. (спад на 34,6 %), а из бюджетов субъектов РФ – 13,4 млн. руб. (на 31,4 %). В результате по данным Национального союза агростраховщиков объем недофинансирования оплаты по уже заключенных договоров агрострахования составил 241 млн. руб. (27,8 % начисленной премии), а часть договоров работала в урезанном варианте – пропорционально уплаченной аграриями премии [4, с. 19].

Размер выделенных субсидий по отношению к оплаченной страховой премии в течение 2013-2016 гг. колеблется в пределах 36,8-49,6 %, что

свидетельствует о значительной зависимости действующей в России системы страхования сельскохозяйственных от объемов выделяемой государственной поддержки и возможности стагнации данного сегмента страхового рынка при существенном снижении объемов субсидирования.

Выплата страхового возмещения сельхозтоваропроизводителям в 2013 и 2015 гг. не производилась, а в 2014 и 2016 гг. они достигли величины 8,9 и 139,1 млн. руб. соответственно, или 1,1 % и 19,2 % к уплаченной страховой премии. 69,6 % выплат страхового возмещения по договорам на условиях господдержки по итогам 2016 г. пришлось на страхование свиней, 29,1 % - на КРС и 1,3 % - на птицу.

В животноводстве основной ущерб был причинен распространением африканской чумы свиней. В течение 2016 г. в 26 российских регионах было выявлено 239 очагов АЧС среди домашних свиней. По данным Министерства сельского хозяйства РФ в ходе мероприятий по ликвидации очагов АЧС в 2016 г. было уничтожено 233,4 тыс. голов свиней, а прямой экономический ущерб от распространения АЧС превысил 1,1 млрд. руб. [4, с. 12].

В 2017 г. субсидируемое агрострахование возможно для 9 групп животных. За первое полугодие текущего года было заключено 134 договора страхования сельскохозяйственных на условиях господдержки на территории 32 субъектов Российской Федерации с общей величиной страховой ответственности (страховая сумма) 42,04 млрд. руб. Наибольшее количество договоров было заключено в ЦФО (49 договоров) и Сибирском ФО (38 договоров), наименьшее – в Уральском и Дальневосточном ФО (по 1 договору). Лидерами среди российских регионов по количеству заключенных договоров агрострахования животных стали Забайкальский край (29 договоров), Белгородская и Воронежская области, Москва и Санкт-Петербург (по 10 договоров), Ростовская (9 договоров) и Брянская (8 договоров) области. На рынке деятельность осуществляли 8 страховщиков, которые за 6 месяцев 2017 г. заработали 659,84 млн. руб., что на 40 % больше показателя за аналогичный период 2016 г. Наибольшее количество договоров было заключено компаниями РСХБ-Страхование (42 договора), ВСК (30 договоров, из которых 25 в Забайкальском крае), АльфаСтрахование (22 договора) и Росгосстрах

(21 договор). За анализируемый период страховщики выплатили 56,2 млн. руб. страхового возмещения.

Начиная с 2017 г., изменился порядок оказания государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей. Вместо существующих ранее отдельных направлений поддержки была введена единая субсидия, в которую помимо прочего попало и субсидирование агрострахования. В результате реализации нового подхода затраты на сельхозстрахование стали игнорироваться во многих регионах, а выделение средств на поддержку агрострахования осуществляется по остаточному принципу, поскольку приоритет отдается субсидированию кредитования и финансированию текущих посевных работ. Объем выделенных на поддержку страхования сельскохозяйственных субсидий за 6 месяцев 2017 г. по сравнению с тем же периодом 2016 г. сократился в 1,9 раза (с 160,4 до 83,62 млн. руб.). Все это дополнительно снижает интерес к заключению договоров страхования в подотраслях животноводства и ведет к дальнейшему сокращению его объемов [7]. В частности в текущем году большинство регионов снизили целевые показатели по застрахованному поголовью по сравнению с фактическим уровнем 2016 г. Все это происходит на фоне природных катаклизмов, когда 30 регионов объявили ЧС, в 16 зафиксировано 128 вспышек АЧС, в 11 – 32 вспышки птичьего гриппа. Все эти риски в животноводстве покрываются страхованием с господдержкой. При отсутствии же страхового полиса все выплаты ложатся на бюджет [5].

**Выводы.** Таким образом, можно сделать вывод, что несмотря на поступательное развитие системы агрострахования сельскохозяйственных с государственной поддержкой, ей присущ целый ряд недостатков. Это обуславливает объективную необходимость совершенствования данной сферы деятельности. В целях повышения эффективности системы страхования сельскохозяйственных рисков в подотраслях животноводства целесообразно реализовать следующие меры:

- вывести господдержку агрострахования из состава единой субсидии;
- расширить линейку страховых услуг для животноводов;
- ввести возможность страхования части поголовья сельскохозяйственных животных;



- расширить перечень страховых рисков по договорам страхования в животноводстве;
- совершенствовать методики оценки рисков, определения страховой стоимости и урегулирования убытков;
- применять актуарные расчеты при определении ставок субсидирования;
- принять единый регламент предоставления государственной поддержки при страховании на всей территории Российской Федерации;
- скорректировать механизм андеррайтинга сельскохозяйственных рисков с помощью независимой агроэкспертизы;
- развивать систему перераспределения рисков на территории РФ, разработать систему централизованного перестрахования, в т.ч. с учетом емкостей и возможностей Национальной перестраховочной компании;
- сформировать статистическую и методологическую базу для целей агрострахования, в т.ч. на основе обмена информацией между Банком России, Министерством сельского хозяйства РФ и Национальным союзом агростраховщиков;
- повысить уровень квалификации и осуществлять переподготовку управленческих кадров, страховым компаниям более активно сотрудничать с учебными заведениями;
- повышать финансовую грамотность и осведомленность аграриев об основах организации риск-менеджмента, в т.ч. о возможностях агрострахования.

Дальнейшее развитие системы страхования сельскохозяйственных рисков позволит повысить устойчивость развития отрасли животноводства и даст возможность усилить его конкурентные преимущества на международном рынке сельхозпродукции, обеспечивая решение проблемы продовольственной безопасности.

#### Список используемой литературы:

1. Богачев А.И. Агрострахование как звено продовольственной безопасности // Агропродовольственная политика России. 2014. № 3. С. 9-12.
2. Доклад о состоянии рынка сельскохозяйственного страхования, осуществляемого с государственной поддержкой, в Российской Федерации в 2016 году. М.: ФГБУ «Федеральное агентство господдержки АПК» Минсельхоза России, 2017.

3. Кулистикова Т. Добровольно-вмененная защита. Кому интересно страхование животных с господдержкой // Агроинвестор. 2013. № 7 (66)

4. Отчет о деятельности Национального союза агростраховщиков за 2016 год. М.: НСА, 2017.

5. Президент НСА принял участие в совещании Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева. URL: <http://www.insur-info.ru/agro-insurance/press/129650/> (дата обращения: 30.09.2017)

6. Потребление основных продуктов питания по Российской Федерации. Федеральная служба государственной статистики. URL: [gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/sx/potr-rf.xls](http://gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/potr-rf.xls) (дата обращения: 12.10.2017)

7. Ситуация с агрострахованием в РФ ухудшается, регионы начали запрашивать дофинансирование из федерального бюджета. URL: <http://www.finmarket.ru/insurance/?nt=1&id=4472846> (дата обращения: 12.09.2017)

8. Ушачев И.Г. Основные стратегические направления устойчивого социально-экономического развития АПК России. URL: <http://kvedomosti.ru/news/kommentarij-ushachev-osnovnye-napravleniya-strategii-ustojchivogo-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-apk-rossii.html> (дата обращения: 30.09.2017)

9. Smith O. The nation that eats the least meat per capita // The Telegraph от 14 мая 2017. URL: <http://www.telegraph.co.uk/travel/maps-and-graphics/world-according-to-meat-consumption/> (дата обращения: 12.10.2017)

10. Urech E., Patankar M.N., Winter P., Singh P., Welten P., Mu S., He S. Closing the insurance gap for livestock. Zurich: Swiss Re. 2017. 28 p.

#### References:

1. Bogachev A.I. Agrostrakhovanie kak zveno prodovolstvennoy bezopasnosti // Agroprodovolstvennaya politika Rossii. 2014. № 3. S. 9-12
2. Doklad o sostoyanii rynka selskokhozyaystvennogo strakhovaniya, osushchestvlyаемого s gosudarstvennoy podderzhkoy, v Rossiyskoy Federatsii v 2016 godu – М.: FGBU «Federalnoe agentstvo gospodderzhki APK» Min-selkhoza Rossii, 2017.
3. Kulistikova T. Dobrovolno-vmenennaya zashchita. Kому interesno strakhovanie zhivotnykh s



gospodderzhkoy // Agroinvestor. 2013. №7 (66).

4. Otchet o deyatelnosti Natsionalnogo soyuza agrostrakhovshchikov za 2016 god. M.: NSA, 2017.

5. Prezident NSA prinyal uchastie v soveshchanii Predsedatelya Pravitelstva RF D.A. Medvedeva. URL: <http://www.insur-info.ru/agro-insurance/press/129650/> (data obrashcheniya: 30.09.2017)

6. Potreblenie osnovnykh produktov pitaniya po Rossiyskoy Federatsii. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: [gks.ru/free\\_doc/new\\_site/business/sx/potr-rf.xls](http://gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/potr-rf.xls) (data obrashcheniya: 12.10.2017)

7. Situatsiya s agrostrakhovaniem v RF ukhushchaetsya, regiony nachali zaprashivat dopfinansirovanie iz federalnogo byudzheta. URL:

<http://www.finmarket.ru/insurance/?nt=1&id=4472846> (data obrashcheniya: 12.09.2017).

8. Ushachev I.G. Osnovnye strategicheskie napravleniya ustoychivogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya APK Rossii. URL: <http://kvedomosti.ru/news/kommentarij-ushachev-osnovnye-napravleniya-strategii-ustojchivogo-socialno-ekonomicheskogo-razvitiya-apk-rossii.html> (data obrashcheniya: 30.09.2017)

9. Smith O. The nation that eats the least meat per capita // The Telegraph ot 14 maya 2017. URL: <http://www.telegraph.co.uk/travel/maps-and-graphics/world-according-to-meat-consumption/> (data obrashcheniya: 12.10.2017).

10. Urech E., Patankar M.N., Winter P., Singh P., Welten P., Mu S., He S. Closing the insurance gap for livestock. Zurich: Swiss Re. 2017.

УДК 81-13.378

## МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Колесникова А.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье говорится о новых тенденциях в преподавании иностранных языков в неязыковом вузе, в частности описываются методы визуализации учебной информации. Визуализация – это представление информации наглядно в виде рисунков, графиков, схем, коллажей. Технический прогресс и появление большого количества мультимедийных средств, а также развитие и общедоступность интернета позволяют более активно использовать методы передачи визуальной информации в обучении иностранным языкам. Более пристальное внимание уделяется интерактивным методам визуализации, так как кроме интенсификации процесса обучения они несут определенную когнитивную нагрузку и подразумевают обратную связь со студентами, что является обязательным на современном этапе подготовки будущего специалиста. В статье рассматриваются такие методы визуализации, как презентация, электронное пособие, flash-карты, инфографика, а также способы визуализации грамматики. Анализируются их достоинства и недостатки, оценивается их педагогический потенциал, отмечаются инновации, привнесенные ими в процесс усвоения нового материала. Все эти методы в той или иной степени апробированы преподавателями кафедры иностранных языков ИГСХА. Опыт их использования на занятиях показывает, что значительно сокращается время, которое требуется для изучения правил грамматики, профессиональной лексики и речевых клише, а также повышается мотивация студентов к изучению иностранных языков, поскольку информация, переданная визуально, представляется более понятной, четко структурированной, интересной и легкой для обработки и запоминания. В целом применение этих методов направлено на более успешное изучение и усвоение иностранного языка в неязыковом вузе.

**Ключевые слова:** визуализация, флеш-карты, инфографика, графические символы, визуальная опора.

**Для цитирования:** Колесникова А.И. Методы визуализации информации при обучении иностранным языкам в неязыковом вузе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 152-159.

**Введение.** В современном мире образования информационно-коммуникационные интеллектуальные обучающие системы занимают лидирующие позиции, имеют большой потенциал и высокие перспективы развития и внедрения достижений в образовательный процесс с целью его глобальной модернизации и перехода на качественно новый уровень обучения для достижения максимально эффективного результата в данной области. Мультимедийные средства имеют ряд несомненных преимуществ, среди

которых: повышение мотивации, активизация познавательной деятельности, интенсификация процесса обучения, усвоение большего объема полезной информации, лучшее запоминание полученной информации и более длительное хранение ее в памяти за счет интерактивного взаимодействия обучающегося и системы, наиболее высокие результаты практического применения полученных знаний.

**Постановка проблемы.** В последние десятилетия в области передачи визуальной инфор-

мации произошли серьезные изменения: колоссально возросли объем и количество передаваемой информации, сложились новые виды визуальной информации, а также способы ее передачи. Технический прогресс и формирование новой визуальной культуры неминуемо накладывает свой отпечаток на свод требований, предъявляемых к деятельности преподавателей вузов. Многие преподаватели и ученые считают, что применение визуальных форм усвоения форм учебной информации позволяет изменить характер обучения: ускорить восприятие, осмысление и обобщение, умение анализировать понятия, свертывать и развѳртывать информацию [6]. Эти умения важны при компетентностном подходе в обучении на современном этапе.

**Актуальность исследования.** В подтверждение важности вопроса о визуализации в преподавании следует привести ряд фактов [1]:

- За последние годы частота использования визуальных объектов в Интернете возросла примерно на 10000 %.
- Согласно исследователям, визуальная информация перерабатывается в 60000 раз быстрее, чем текстовая.
- По ведущему способу обучения ученые относят к визуалам 65 % населения, затем следуют аудиалы и кинестетики.

- Спустя 3 дня человек может вспомнить лишь 10 % информации, воспринятой им только на слух, тогда как визуализация информации в дополнение к воспринимаемому на слух позволяет увеличить этот показатель до 65 %.

То есть, ставя целью найти способы визуализировать учебную информацию, мы решаем вопрос об увеличении мотивации и повышении уровня усвояемости изучаемой дисциплины.

Определимся с терминологией. Термин «визуализация» происходит от латинского *visualis* – воспринимаемый зрительно, наглядный [7].

Таким образом, визуализация информации – это представление числовой и текстовой информации в виде графиков, диаграмм, структурных схем, таблиц, карт и т.д. Исходя из такого определения, самый распространенный вид визуализации – картинки. Картинки из учебников английского языка иллюстрируют тексты или упражнения. Иллюстрации, однако, не обеспечивают коммуникативной мотивации и не способствуют созданию внутренней нагляд-

ности, то есть использование наглядных средств в современном образовательном процессе не должно сводиться к простому иллюстрированию с целью сделать учебный курс более доступным и легким для усвоения, а становится органичной частью познавательной деятельности студента, средством формирования и развития не только наглядно-образного, но и абстрактно-логического мышления, согласно современным требованиям, предъявляемым к будущему специалисту. Поэтому для более эффективного обучения предлагается не просто визуализировать информацию без когнитивной нагрузки, но сделать визуализацию интерактивной, то есть применимой для последующего осмысления.

В настоящей статье мы проанализируем наиболее распространенные способы интерактивной визуализации учебной информации: презентацию, электронное пособие, флеш-карты, инфографику, а также отдельно рассмотрим возможности визуализации грамматического материала.

**Презентация.** Применение компьютерных презентаций в учебном процессе позволяет интенсифицировать усвоение учебного материала студентами. При этом визуальная насыщенность учебного материала делает его ярким и убедительным. Компьютерные презентации на занятиях иностранного языка выполняют ряд функций, в частности, они позволяют:

- акцентировать внимание студентов на значимых моментах излагаемой информации;
- создавать наглядные образцы в виде иллюстраций, схем, диаграмм, графических композиций и т. п.

Кроме того, обладая такой возможностью, как интерактивность, компьютерные презентации позволяют эффективно адаптировать учебный материал под особенности обучающихся. Усиление интерактивности приводит к более интенсивному участию студента в процессе обучения, что способствует повышению эффективности восприятия и запоминания учебного материала.

Ввиду особенностей преподавания иностранного языка в неязыковом вузе, в условиях крайне малого количества часов, отведенных на дисциплину, мы используем презентации для самостоятельной работы студентов. Это так называемый «метод проектов». В нашем вузе, например, студенты на занятиях по иностранному языку с

с большой активностью занимаются созданием, как профессиональных проектов, так и проектов общей направленности. Так, преподавателями кафедры иностранных языков проводился конкурс проектов «Великий язык – великие люди», который предполагал создание презентации, то есть работа в малой группе и выступление с докладом – рассказ об известной личности страны изучаемого языка. К профессиональным проектам можно отнести, например, создание студентами факультета ветеринарии мультимедийного проекта «Опасные болезни животных и человека», который включает красочную презентацию и подготовку сообщений о таких болезнях, как малярия, сибирская язва, ВИЧ и СПИД, токсоплазмоз и т.д.[5]. Этот проект создан на английском языке. В ходе выполнения проекта студент оказывается вовлеченным в активный познавательный творческий процесс; при этом происходит как закрепление имеющихся знаний по предмету, так и получение новых знаний. Кроме того, метод проектов позволяет реализовать межпредметные связи в обучении иностранному языку.

Использование презентаций непосредственно на занятиях при обучении иностранному языку позволяет сделать урок более запоминающимся за счет демонстрации визуального ряда, а именно грамматических схем, лексических единиц. С помощью графических материалов гораздо легче объяснить причинно-следственные связи, происхождение сложных слов и т.п.

В преподавании иностранного языка в языковых вузах мы используем следующие типы и виды учебных презентаций:

1. Слайд-шоу. Подразумевает практически полное отсутствие текста и акцент на яркие, крупные изображения или коллажи. Такие презентации подходят на занятиях профессионального иностранного языка, где изучение профессиональных слов, терминологии сочетается с демонстрацией объектов. Так, при изучении темы «Engine» («Двигатель») со студентами инженерного факультета демонстрация всех называемых по-английски частей двигателя усиливает эффект понимания и запоминания сложной лексики.

2. Анимированные схемы. В этом варианте презентации особый упор сделан на различных графиках и схемах. Изобразительный ряд – минимален. Основная сфера применения – занятия повторительного обобщающего характера или

объяснение грамматического материала.

3. Тестирование. Вариант, который также может быть рекомендован при проведении повторительно-обобщающего занятия. При помощи соответствующих гиперссылок, ответ учащихся сопровождается определенной реакцией.

Таким образом, использование презентаций как на занятиях, так и в качестве самостоятельной работы студентов при обучении иностранному языку в неязыковом вузе значительно повышает мотивацию учащихся и усиливает эффект запоминания благодаря визуализации учебного материала.

**Электронное пособие.** Разработка и внедрение в образовательный процесс электронного пособия, даже электронного варианта учебника, имеет ряд несомненных преимуществ [8]:

- комплексный и целостный подход к обучению. Сначала студент получает знания о грамматике, лексике и фонетике иностранного языка, то есть формируется языковая компетенция, затем с помощью специальных наглядных и интересных упражнений формируются и тренируются навыки использования знаний, а в конце изучения темы полученные знания применяются в ситуациях, максимально приближенных к реальным, что достаточно легко сделать с помощью наглядности, то есть формируется коммуникативная компетенция. В этот же раздел могут быть включены тесты, что позволит оценить степень овладения материалом;

- в данные пособия можно включить любой страноведческий материал, в виде текста, фотографий, фильмов, клипов или даже ссылок на интересные сайты, то есть формируется общекультурная и информационная компетенция. Это особенно важно, так как на занятиях из-за недостаточного количества часов мы просто не успеваем уделять внимание страноведческому аспекту, а ведь это неотъемлемая часть языковой культуры;

- формирование так называемой «базы данных», в которой отражаются грамматические, фонетические и лексические особенности иностранного языка. В последующих разработках при помощи гиперссылок можно легко использовать уже имеющиеся материалы при объяснении новой темы или при повторении изученного материала;



- повышение мотивации к обучению, стимулирование творческого мышления, активное использование интерактивных заданий в самостоятельной работе студента.

Однако существует ряд недостатков, в основном технического характера, которые не позволяют нам активно использовать электронное пособие в обучении. К этим недостаткам мы можем отнести:

- необходимость большого количества времени и сил преподавателя для разработки учебного материала;
- отсутствие необходимой технической оснащённости;
- отсутствие необходимых технических знаний.

Тем не менее мы считаем электронное пособие одним из универсальных и наиболее удобных средств визуализации при обучении иностранному языку.

**Флеш-карты и ментальные карты.** Одним из простых и эффективных способов визуализации лексики при обучении иностранному языку является метод **флеш-карт (flashcards)**. Этот метод признается и используется преподавателями и методистами, а также переводчиками и всемирно известными полиглотами достаточно давно [4]. Флеш-карты представляют собой набор карточек с записанными на них словами по определенной теме. Суть метода состоит в том, что студент постоянно читает эти карточки, учит написанные на них слова, их перевод и значения. Таким образом и происходит пополнение словарного запаса. Слово быстрее запоминается, если постоянно находится перед глазами. В век компьютерных технологий существуют и мультимедийные программы для создания и работы с флеш-картами.

Использование флеш-карт на уроках английского языка – это очень эффективный способ представления нового материала, отработки и повторения, а также контроля знания лексики. Интерактивные карты удобны вдвойне, т.к. на их создание тратится меньше времени, они долговечнее и мотивация к изучению у студентов выше. А также эффективность запоминания профессиональных слов повышается именно за счет визуализации. Некоторое время назад на кафедре иностранных языков начали эффективно использовать программу для работы

с flashcards--quizlet.com.

**Quizlet** – условно бесплатный онлайн-сервис, позволяющий создавать флэш-карты, на основе которых сервис генерирует обучающие игры по различным категориям, в том числе и по иностранным языкам. Этот сервис содержит огромное количество уже готовых карточек и позволяет зарегистрированным пользователям составлять новые карточки исходя из индивидуальных потребностей.

Предложенные упражнения в совокупности дают возможность хорошо выучить, запомнить предложенные слова, их звучание, а также отработать навык написания слов. При этом работает и слуховой канал (учащийся слышит текст), и зрительный канал (учащийся видит слово), а также работают ассоциативные связи учащегося (появляются ассоциации между выученным словом и картинкой).

Таким образом, несмотря на ряд недостатков, основным из которых является возможность его использования только через устройства с доступом к сети интернет, то есть чаще всего в специальных компьютерных классах, которые есть не везде, этот сервис высоко оценивается преподавателями как эффективный и интересный способ визуальной подачи лексического материала.

**Инфографика** в наши дни приобретает все большую популярность, постепенно превращаясь в целое направление информационного дизайна. Основная цель инфографики – визуализация, то есть донесение сложной информации максимально быстро и понятно. Достижение этой цели осуществляется с помощью графиков, схем, диаграмм, таблиц, карт, списков, коллажей и т.д. В свете современных требований к обучению, инфографика становится очень востребованной. Использование данного метода на занятиях по иностранному языку особенно актуально, потому что овладение языком всегда подразумевает запоминание многочисленных иноязычных лексических единиц, устойчивых сочетаний, фразеологизмов, конструкций, оборотов, а также терминов для освоения иностранного языка для специальных целей. Однако отметим, что, несмотря на такой большой методический потенциал, нет полностью разработанной методики, отсутствуют задания на развитие устных видов речевой деятельности на основе элементов инфографики. На занятиях преподавателям приходится применять этот



метод фрагментарно, в виде отдельных схем.

Применяя инфографику на занятиях по иностранному языку, студентам можно предложить разные форматы заданий [2]:

- прогнозирование содержания следующей темы;
- актуализация изученной лексики;
- визуальная опора для понимания содержания текста на чтение или аудирование;
- план для устного высказывания в рамках собеседования или для составления аннотации либо эссе;
- создание инфографики, основанной на прочитанном тексте;
- создание инфографики с ключевыми словами

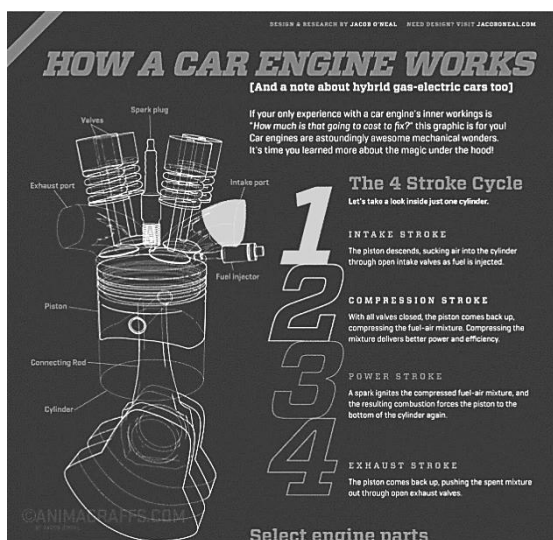


Рисунок 1

по теме.

В нашей академии на ряде факультетов изучается профессиональный иностранный язык. Основной целью изучения данной дисциплины является овладение специальной терминологией и умение извлекать информацию из аутентичных источников. Использование инфографики в виде таблицы помогает изучить лексику по определенной тематике. Так, лексику, связанную с работой двигателя, студенты инженерного факультета изучают по схеме (рис.1). Студенты ветеринарного факультета в таком же стиле составляют памятку «Оказание первой помощи питомцу» (рис. 2).



Рисунок 2



Рисунок 3

Студенты экономической специальности для подготовки к устному высказыванию по теме «Мое резюме» используют схему, изображенную на рисунке 3.

Это другой способ визуализации речевого материала с помощью инфографики – ментальная карта (mindmap), которая служит опорой для отработки навыков устной речи.

Таким образом, можно заключить, что инфографика позволяет визуализировать информацию, облегчая тем самым процесс запоминания сложных слов, а также обеспечивает более быстрый переход к говорению и использованию специальной лексики на иностранном языке, что является залогом для оптимизации работы на занятиях и качественного овладения общекультурными и профессиональными компетенциями по иностранному языку.

**Визуализация грамматики** имеет большое значение, поскольку это один из наиболее трудных аспектов изучения иностранного языка. В учебниках по грамматике последних лет практически не было визуальных опор, что, на наш взгляд, затрудняет процесс понимания сложных грамматических конструкций. Сегодня выделяется несколько возможностей для того, чтобы с помощью визуальных средств объяснять грамматические правила, делать их более заметными и тренировать их использование.

Визуальные элементы на занятиях иностранного языка подразделяются на:

- печатно-графические вспомогательные средства;
- абстрактные символы;

- «динамические» символы [3].

Для наглядности и визуального оживления грамматики применяются, прежде всего, **печатно-графические вспомогательные средства**, то есть выделение и сегментация (*курсивный, полужирный и жирный шрифты, использование прописных букв, сведение данных в таблицы, подчеркивание, использование иных цветов, кроме собственно печатного текста или фона*). Существуют специальные учебники грамматики, например, «Английский язык в таблицах и схемах». В таких учебниках вся грамматика английского языка визуализирована, изложена более логично и последовательно.

**Абстрактные символы** чаще всего заимствуются из классификаций языкознания. Во многих аутентичных учебниках можно найти геометрические фигуры (*овалы (сказуемое), прямоугольники (дополнения), квадраты, круги*), использование которых основывается на форме представленных в грамматике зависимостей. На кафедре иностранных языков нашего вуза преподаватели используют такую форму объяснения видо-временных форм глагола в английском языке, как параллелограмм Милашевича, созданный по методике обучения техническому переводу кандидатом психологических наук В.В. Милашевичем (рис.4). Здесь все формы английского глагола сводятся к абстрактному символу – параллелограмму. В сознании студента закрепляются связи между глагольными формами, их переводом на русский язык, что облегчает процесс понимания этого сложного аспекта грамматики английского языка.

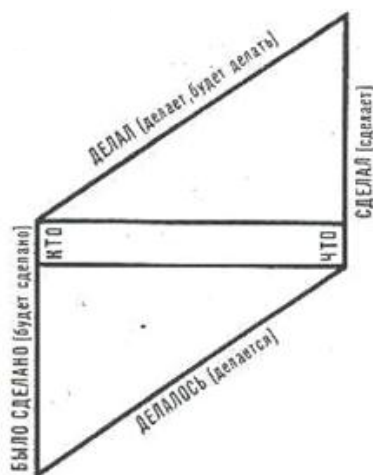
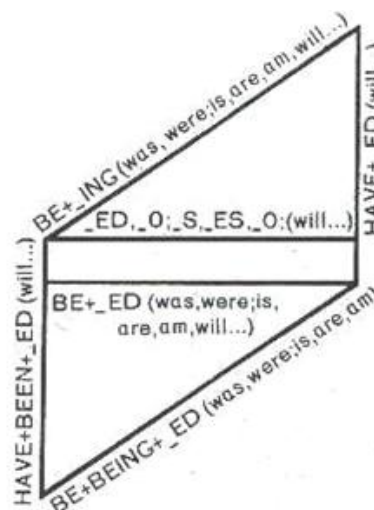


Рисунок 4



«Динамические символы» (персонификация / ситуирование грамматических правил) подразделяются на:

а) **визуальные опоры** при введении и объяснении правил (*рисунки, карикатуры или фото из иллюстрированных изданий, требующие определенного образца высказывания (предположение, пассивный залог, формы прошедшего времени, модальные глаголы и т.д.)*). С позиций психологии обучения такие примеры, демонстрируемые в сочетании с картинкой, являются все той же потенциальной помощью в запоминании абстрактной информации;

б) **визуально управляемые упражнения** (*использование плана города при тренировке предлогов, «визуализация в голове»: представление с закрытыми глазами своей комнаты, друзей, хобби, наиболее часто посещаемых мест и последующее их описание*). С широким внедрением компьютерных технологий к этим средствам добавляются также анимация, добавление аудио- и видеоматериалов и другие средства. Они позволяют демонстрировать необходимые в данный момент части правила или системы, не теряя при этом их общей обзорности и служа тем самым мощным стимулом в изучении языка.

Конечно, в визуализации грамматики иностранного языка есть свои недостатки. Так, например, чрезмерное применение печатно-графических средств выделения и сегментации на небольшом участке может привести к прямо противоположному эффекту, а подбор очень ясных и однозначных рисунков или фото для «динамических символов» возможны лишь для ограниченного числа грамматических правил. Несмотря на это, методы визуализации грамматики важны и активно используются преподавателями иностранного языка на всех уровнях, так как позволяют обеспечить дистанционное обучение с использованием современных технологий.

Подводя итог, отметим, что, представляя грамматический материал таким образом, можно полностью изменить значение грамматики: она станет не самоцелью занятий иностранным языком, а превратится во вспомогательное средство для достижения цели, в «инструмент» порождения речи.

**Выводы.** Таким образом, методы визуализации информации при изучении иностранных

языков представляют большой интерес для преподавателей, так как значительно облегчают процесс изучения и запоминания всех аспектов иностранного языка: грамматики, лексики, построения фраз, навыков устной речи. Использование различных средств визуализации (презентация, инфографика, флеш-карты, методы визуализации грамматики) при изучении иностранного языка в неязыковых вузах сокращает время, требующееся для запоминания, что очень важно в условиях ограниченного количества часов, отведенных на изучение дисциплины в вузах. Информация, даже самая сложная, поданная с помощью визуальных средств оказывается интересной и легко запоминающейся, что снимает ряд трудностей, связанных с изучением иностранного языка и повышает мотивацию студентов. В Ивановской сельскохозяйственной академии на кафедре иностранных языков преподаватели активно используют все перечисленные методы визуализации информации: абстрактные символы - для объяснения правил грамматики, flash-карты - для изучения и запоминания профессиональной лексики и терминологии, инфографику и ментальные карты - для обучения устной речи. А также мультимедийные презентации используются для самостоятельной работы студентов при составлении проектов.

В современных условиях, когда основной целью обучения иностранным языкам в вузах, в том числе в неязыковых учебных заведениях, является развитие личности обучаемого, способной и желающей участвовать в межкультурной коммуникации на изучаемом иностранном языке и самостоятельно совершенствоваться в овладеваемой им иноязычной речевой деятельности, визуализация выступает в качестве основы, на которой строится речь, определяет её содержание, является средством обучения, обеспечивающим оптимальное усвоение учебного материала и его закрепление в памяти; содержит подсказки для раскрытия законов языка при его наглядном восприятии.

#### Список используемой литературы:

1. Kane G.C., Pear A. The rise of Visual Content Online. URL: <http://sloanreview.mit.edu/article/the-rise-of-visual-content-online> (дата обращения 20.08.2017)



2. Бондарев М.Г. Использование инфографики как инструмента визуализации учебного текста в рамках курса «Иностранный язык для специальных целей». URL: <http://digital-mag.tti.sfedu.ru/lib/10/7-2012-3%2810%29.pdf> (дата обращения: 22.08.2017).

3. Войтов А.Г. Учебная наглядность. 2-е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007.

4. Колесникова А.И. Из опыта использования метода flashcards на занятиях по английскому языку в неязыковом вузе. // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Иваново, 2017.

5. Колесникова А.И. Особенности использования интерактивных заданий на занятиях по иностранному языку в неязыковом ВУЗе // Роль интеграции науки, инновации и технологии в экономическом развитии стран: материалы международной научно-практической конференции. Душанбе-Куляб, 2016 г.

6. Сверчкова Ю. А. Визуализация учебной информации как средство преобразования блоковых моделей // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. № 58. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vizualizatsiya-uchebnoy-informatsii-kak-sredstvo-preobrazovaniya-blokovykh-modeley> (дата обращения: 20.08.2017).

7. Титова С.В. Развитие коммуникативной компетенции с помощью визуализации. URL: <http://titova.ffi.msu.ru/articles/Development-of-IC-by-me...of-Visualisation.doc> (дата обращения 19.08.2017).

8. Щербакова А.С. Электронное пособие: новый взгляд на принцип наглядности в обучении иностранным языкам // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. XXXV междунар. науч.-практ. конф. № 12(35). Часть I. Новосибирск: СибАК, 2013.

#### References:

1. Kane G.C., Pear A. The rise of Visual Content Online. URL: [http://sloanreview.mit.edu/article/the-rise-of-](http://sloanreview.mit.edu/article/the-rise-of-visual-content-online)

visual-content-online (data obrascheniya 20.08.2017)

2. Bondarev M.G. Ispolzovanie infografiki kak instrumenta vizualizatsii uchebnogo teksta v ramkah kursa «Inostranny yazik dlya spetsialnih tselei». URL: <http://digital-mag.tti.sfedu.ru/lib/10/7-2012-3%2810%29.pdf> (data obrascheniya: 22.08.2017).

3. Voytov A.G. Uchebnaya naglyadnost. 2-e izd. M.: Izdatelsko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K°», 2007.

4. Kolesnikova A.I. Iz opyta ispolzovaniya metoda flashcards na zanyatiyah po angliyskomu yaziku v neyazikovom vuze. // Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii: materialy Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem Ivanovo, 2017.

5. Kolesnikova A.I. Osobennosti ispolzovaniya interaktivnykh zadaniy na zanyatiyah po inostrannomu yaziku v neyazikovom VUZe // Rol integratsii nauki, innovatsii i tekhnologii v ekonomicheskom razvitii stran: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Dushanbe-Kulyab, 2016

6. Sverchkova Yu. A. Vizualizatsiya uchebnoy informatsii kak sredstvo preobrazovaniya blokovykh modeley // Izvestiya RGPU im. A.I. Gertsena. 2008. № 58. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vizualizatsiya-uchebnoy-informatsii-kak-sredstvo-preobrazovaniya-blokovykh-modeley> (data obrascheniya: 20.08.2017).

7. Titova S.V. Razvitie kommunikativnoy kompetentsii s pomoschyu vizualizatsii [Elektronny resurs]. URL: <http://titova.ffi.msu.ru/articles/Development-of-IC-by-me...of-Visualisation.doc> (data obrascheniya 19.08.2017).

8. Scherbakova A.S. Elektronnoe posobie: novyy vzglyad na printsip naglyadnosti v obuchenii inostrannim yazikam // Lichnost, semya i obshchestvo: voprosy pedagogiki i psikhologii: sb. st. po mater. XXXV mezhdunar. nauch.-prakt. konf. № 12(35). Chast I. – Novosibirsk: SibAK, 2013.



# SUMMARIES

## AGRONOMY

*Kozlova L.M., Noskova E.N., Popov F.A., Ivanov V.L.*

### **ECONOMICAL AND ENERGETIC SOIL CULTIVATION WAYS ESTIMATION AND USE OF BIO-PREPARATIONS IN CROP ROTATION'S CHAIN**

*Three-factors experiment with different ways of basic and pre-sowing cultivation of sod-podzolic middle-clay soil and use of bio-preparations at tillering stage of cereal crops was putted in 2011 on experiment field of North-East Agricultural Research Institute. Influence of studied factors was investigated on crop productivity; economical and energetic efficiency were estimated as well. Productivity of peas-oat mixture had not any significant differences on variants. Significant decrease in barley productivity was pointed out at use of unit KPA-2.2 for basic soil cultivation – by 0.79 t/ha in compare with cultivation with unit PLN-3-35 ( $LSD_{05} = 0.17$ ). Oat treatment with preparation made at a base of local strain *Streptomyces hirsogamicus* A4 increases productivity by 0.44-0.47 t/ha ( $LSD_{05} C = 0.32$ ) in compare with variants without this preparation or with use of *Pseudobacterin-2*. The best economical indexes had variant of surface cultivation with KPA-2.2 and combined unit APPN-2.1 and use of preparation on the base of strain *S. hirsogamicus* A4 (self-cost is 860 thousand roubles per 1 thousand fodder units; profitability is 100%) at growing of peas-oat mixture; for barley – soil cultivation with KPS-4 and use of *Pseudobacterin-2* (self-cost is 2326 roubles/t; profitability is 115%); for oat – surface cultivation with KPS-4 (self-cost is 2053 roubles/t, profitability is 192%).*

*At average for 3 years, the highest energetic efficiency coefficient of growing of crops in a chain of rotation equal to 4.08 was obtained in variant of surface combining cultivation with unit KPA-2.2, pre-sowing cultivation with combined unit APPN-2.1 and input of bio-preparation on a base of strain *S. hirsogamicus* A4.*

**Keywords:** *basic cultivation, pre-sowing cultivation, bio-preparation, productivity, economical efficiency, energetic efficiency, peas-oat mixture, barley, oat.*

.....

*Vasilyev A.S.*

### **OAT FERTILIZER CONDITIONS INFLUENCE ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE SOD MEDIUM-PODZOL SANDY LOAM SOIL OF UPPER VOLGA REGION**

*Currently, much attention is paid to improving the environmental safety in agriculture. However, it is quite difficult to give a reliable estimate of the biosafety of any agro-operation because of various factors. In this regard, the most accurate method of bioindication is the evaluation of criteria for the development of pedocenosis, the constituent parts of which are in direct contact with plants during their entire growth and development. During two field multifactor experiments we investigated questions of formation features of sod medium-podzolic sandy loam soil biological activity in the Upper Volga Region under the influence of different doses of mineral fertilizers, the periods of their application and high-tech growth regulators (preparations based on humic acids Max Super-Humat and Agrohumat Extra, nanosilver Ag-Bion-2, complex microelement fertilizer Aquadon-Micro, biopreparation Azotofosfin). It was revealed dynamic regularities in the formation of individual parameters of soil biota that expressed in a change of the degree decomposition of linen cloth and parametric characteristics of the development earthworms (lumbricide). It was found, that the highest parameters of biological activity were observed at using of the most dose of nitrogen in the experiment ( $N_{90}$ ): the degree of decomposition of linen cloth (84.4 - 87.5%), the number (29-33 pieces/m<sup>2</sup>) and the mass of earthworms (21.99 - 26.51 g/m<sup>2</sup>). Humic fertilizer named Agrohumat Extra and biological fertilizer named Azotofosfin were characterized by maximum influence on the biological condition of the pedocenosis among the high-tech preparations, which can act as an alternative to mineral fertilizers during the cultivation of oat on ecologically safe technologies. The*

least impact on biota was observed at using of a nanosilver AgBion-2, that explained with its bactericidal properties.

**Keywords:** fertilizers, growth regulators, the decomposition of cellulose, earthworms, number, weight.

.....

**Bashlakova O.N., Budina E.A.**

### INFLUENCE OF PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SEED POTATO IN CONDITIONS OF KIROV REGION

Effectiveness estimation of preparations *Prestizh*, KS (imidaclopride, 140 g/l + pencicurone, 150 g/l) and *Planriz*, Zh (on a base of live cells of *Pseudomonas fluorescens*, strain AP-33) was spent on experiment field of North-East Agricultural Research Institute in 2012-2014. Object of study is different potato varieties of different ripening groups: *Kamensky* (Uralsky NIISH) – early, *Gloria* (Falenskaya breeding station of North-East Agricultural Research Institute) – middle-early, *Chaika* (Falenskaya breeding station) – middle variety. Field experiments were arranged as randomized blocks with two-row plots. Total plot area was 30 m<sup>2</sup> in four replications each. Field had sod-podzolic middle-clay soil.

The aim of the study was to substantiate the influence of complex agro-methods using on productivity, qualitative output and quality of seed potato in conditions of Volga-Vyatka region on a base of experiment data. As a result it was established that pre-sowing treatment of potatoes has positive influence on size of productivity and seed marketability. Pre-sowing treatment of potatoes with insect-fungicide *Prestizh* significantly increases productivity (by 27-50%), output of tubers of standard seed fraction (by 19-42%) in all varieties, represses diseases development, and allow to reduce number of fungicide treatments during growing season or even excludes its. In variant of use of preparation *Prestizh* indexes of economical efficiency was the highest one. Profitability of production varies from 84 up to 110% in different varieties.

In conditions of Kirov region the most effective methods for tubers' recovery is pre-sowing treatment of seed potatoes with insect-fungicide *Prestizh*. Amount of tubers with light forms of viruses was reduced for three years in variety *Gloria* in 30 times, in variety *Chaika* – in 26 times, in variety *Kamensky* – in 3.4 times in compare with control.

**Keywords:** potato, productivity, seed productivity, chemical and biological preparations, super-super-elite, virus and fungi diseases

.....

**Shokaeva D. B.**

### SPECIFICS OF FRUIT MASS INHERITANCE IN STRAWBERRY

The aim of the research is to establish specifics of fruit mass inheritance, based on the inheritance of two parts of edible strawberry fruit: grown up carpophores and nutlets on its surface. Relationships between fruit mass inheritance and indices of average nutlets count per fruit, per cm<sup>2</sup> of its surface, and flesh mass per a nutlet in parent cultivars and in a number of their progenies from crosses with two small-fruited wild species and with each other were studied. Nutlet count (flower pistil number) per fruit on average and flesh mass per a nutlet were inherited independently; the first character was controlled mostly by complementary additive genes, while the second was influenced by different gene sets and by those driving inflorescence counts per plant and frost hardiness of inflorescence primordia during winter period in particular. Nutlets per cm<sup>2</sup> of fruit surface of a cultivar can serve at crossing as an indirect index of a potential genotype contribution to flesh mass per a nutlet, or, in other words, to carpophores mass. More large-fruited and high-yielding progeny as well as a higher outcome of large-fruited seedlings was ensured, when crosses were performed between a parent cultivar that produced fruits with high nutlet numbers and another cultivar that bore fruits with a high average value of flesh mass per a nutlet. Besides, both parent cultivars should be fairly large-fruited, and, as a minimum, one of them high-yielding.

**Keywords:** *Fragaria × ananassa* Duch., variety, selection, progeny, breeding

.....



## VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

*Kostylev M.N., Barysheva M.S.***EFFECTIVENESS EVALUATION OF ROMANOV BREED SHEEP  
GENEALOGICAL GROUPS COMBINATION**

*The article presents the results of research on the effectiveness of Romanov breed sheep family groups' combination. In Romanovsky sheep breeding complex purposeful selection of the most important productive parameters and increasing the safety of young animals, positively correlated, , leads in general to better results than sequential selection on each trait separately. Performing inter-group matings in Romanov sheep leads to the improvement and consolidation of productive characteristics and increase in resistance of offspring. In breeding work on the improvement of Romanov breed it is necessary to use some crosses of genealogical lines. In the course of work to identify promising combinations cross of Romanov sheep strains ♂29×♀541 has been allocated. Representatives of this cross (♂29×♀541) in comparison with peers (LLC "Druzhba", LLC "Rodina" Uglich m.d.) have higher indicators of productivity and preservation of young animals. Live weight of studied cross ewes is 56,21 kg (17.1% above the breed standard), rams – 38,5 kg (11.7% greater than the breed standard), arocc – of 32.28 kg (exceeds the standard of the breed by 6.6%). Fertility of ewes – 2,59 lamb in the uterus (17.7% greater than the breed standard). Cross ewes have good fur quality: so the optimal quantitative ratio of guard hair and fluff (1:7) have 94,0% of the population, weight of wool MM – 94,0%, in good coat – 98,0%, UUU – 94,0%. The safety of youngsters in the cross is Arcam 98.1%, and baranica – 97,2%.*

**Keywords:** Romanov breed sheep, line, line cross, safety of young animals.

.....

*Yurina N.A., Yurin D.A., Esaulenko N.N***THE OPTIMAL APPROACH TO FEEDING OF CALVED HIGHLY PRODUCTIVE COWS**

*This article discusses the results of a study on the feeding of energy feed additive to high yielding cows. Feeding of high-producing cows is much different from the feeding of cows with medium and low productivity. It happens because the organism of highly productive animals in dry and lactation periods is under stress. Therefore, nutritional needs for the functional activity of an organism are higher and requires application of high-energy diets. At present there is a large quantity of information on positive influence of high level of energy supply to the high yielding cows. However, a wide variety of energetic feed additives on the market today requires deeper study of their effectiveness. The aim of the present study was to investigate the effect of feeding a cow with an energetic additive of dry propyleneglycol in rations of highly productive calved cows. On the basis of experiment results, it was found that feeding with feed additive dry propyleneglycol under study improves the average daily milk yield up to 8.9%, increasing of fat content in cow's milk, decrease live weight loss by the end of milking up to 20.1%, reducing service time 6 days. Feeding with energy additives do not introduce adverse effect on qualitative composition of cow's milk. The efficiency of feeding high yielding cows with new feed additive is in improving the exchange of animal substances, expressed as an increase of milk production. Introduction of highly productive energy feed additive to the ration of cows allowed to obtain 1117.7 rubles. profit per acow.*

**Keywords:** cows, propyleneglycol, milk yield, fat, protein, service-period.

.....

*Kravaynis Yu.Ya., Kravaine R.S., Konovalov A.V.***HOLSTEIN COWS SEXUAL BEHAVIOR IN DIFFERENT TYPES  
OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY**

*The paper examined the sexual behavior of 56 Holstein cows , imported from Holland with heifers with different types of higher nervous activity (GNI), including 14 cows of strong balanced movable type, 14 – strong balanced inert type, 14 the strong unbalanced type of and 14 from the weak type . It was found that different types of GNI sexual behavior, and in General, the status of "mother-fetus" are not the same and the most optimal in a strong balanced movable type, so in the formation of technological groups, it is necessary to consider the type of GNI. In the period of pregnancy, in the group of cows of strong balanced (movable and inert)*

type disposal was not observed, the safety was 100%; in the group of strong unbalanced type one cow was out, the safety was 92.9% in the group of weak – two, the preservation was 85.7%. Clinically pathology of legs was observed, while 2 cows (one in each group) had an abortion in the last third of pregnancy. In the group of weak type a cow was out before calving, due to ketosis. Stillbirth was not registered in groups of strong balanced (movable and inert) type, the safety of offspring was 100%. In the group of strong unbalanced and weak type we registered one and 2 dead born calves, respectively; retention was 85.7% and 71.4% (less than 14.3% and 28.6%), compared to cows of the 1st and 2nd groups. The cost of litter is 10464 RUB In groups of strong (moving and inert) type we obtained 14 offspring heads, RUB 146496 in each; in group of strong unbalanced type – 12, in the amount of RUB 125568 (less 20928 RUB – 14,3%); in the group of weak – 10, in the amount of RUB 104640 (less 41856 RUB – 28,6%). The detention of placenta to 2 days was in 2 cows of weak type. The sucking reflex of calves obtained from cows of strong type, was manifested during the first hour of life, and 58, 3% – weak, the rest of weak type calves in 1-3 hours, and their locomotion activity was lower in comparison with their peers. Duration of service period most of the cows of strong balanced (movable and inert) type accounted for 60-90-120 days, a strong unbalanced – 121-150 days, from the weak – 151-180 days. Index of insemination in cows of strong balanced type is the smallest in comparison with cows of other types of GNI amounted to 1,57; strong balanced inert type of 2.00, a strong unbalanced – 3,25 from the weak – 4,09.

**Keywords:** cow, type of higher nervous activity, sexual behavior, service-period, pregnancy, offspring quality, disease, safety.

.....

**Kudacheva N.A., Prokopchuk A.A.**

#### **HISTOLOGICAL VERIFICATION OF PAPILLOMATOSIS IN DOGS**

The article presents the results of histological examination of skin papillomas in dogs, revealed the criteria, allowing carrying out verification of the tumors formed in papillomatosis of animals. The peculiarities of structural organization were revealed, the histological criteria were described with regard to their localization at the tumor and cellular level, They are necessary in histological differential diagnosis of epithelial origin tumors. Histological criteria were identified, which are suitable for malignancy, such as acanthosis, koilocytes, hyperkeratosis. There is an increasing angiogenesis stroma and the absence of blood vessels in the parenchyma of papillomas. It is specified that the basis of oncogenesis is the activity of the basal layer of parenchyma, therefore, special attention is paid to its thickness, the maximum value of which is revealed at the top of papillomas. Histometric indicators are focused on three histological levels of the mastoid structural elements of neoplasms. The basal layer is 28,67 mkm to 41,48 mkm and represented by batallioane arranged in several rows. Hyperkeratosis in the structure of papillomas is on average 47,78 mkm, while hyperkeratotic changes are most marked closer to the base of the mastoid education and papillomas are 57,34 mkm or 31,1% of the entire parenchyma of education. Stroma is located in the center of parenchyma diffuse or in the form of several stromal components, with an explicit limitation of the parenchyma from the stroma, the basal membrane is preserved. The diameter of stroma varies and the maximum values are observed at the base of papillomas, while it reaches up to 190,32 microns. The article is illustrated with two drawings, hystometrical results of the research are presented in the table.

**Key words:** oncogenesis, papillomatosis, koilocytosis, proliferation, basalica, fibroblasts, oncology, hyperkeratosis, papilloma.

.....

**Beoglu A.P., Yarlykov N.G., Poltorak A.A.**

#### **VETERINARY-SANITARY CHARACTERISTICS OF CATTLE SLAUGHTER RODUCTS SUPPLIED TO THE MARKETS OF YAROSLAVL REGION**

It was established that from January to May 2017, 42 carcasses of cattle with offal were supplied to «Leninsky market №5» in Yaroslavl, Yaroslavl region, including nine carcasses entered from the private farm of Yaroslavl region. In the lungs delivered with two carcasses of cattle from the companies of Yaroslavl region the lesions of croupous pneumonia were found. In the lungs of two carcasses from Kostroma



region, hemo aspiration was detected. The same number of pulmonary hemoaspirations was found in carcasses delivered by private farms in the Yaroslavl region.

At organoleptic evaluation of the examined carcasses it was established that the colour of meat varied from red in 24 carcasses of cattle to dark-red in 18 carcasses of cattle. The muscles of the cut are slightly moistened and pale pink. In 18 carcasses when the filtered paper was put to the cut the moist stain and a weak specific smell remained. The condition of the tendons in all 42 examined carcasses corresponds to the characteristics of fresh meat, namely, the tendons are elastic, shiny. The surface of the joints is smooth, shiny. The sample of cooking did not reveal deviations from the norm for fresh meat. The broth of all the samples was clear and fragrant. The pH of the extract ranges from 5.72 to 6.1. The radiometric parameters of the studied carcasses were also within the limits of norms and made from 8.6 to 9.6 X-rays.

Over the past three years the number of veterinary and sanitary examinations of carcasses of cattle made at the markets of Yaroslavl region has decreased from 12580 in 2014 to 7524 in 2016. At the same time the amount of delivered carcasses with the pathological changes was reduced. So, in 2014 there were found 880 cases which amounted to 7.02% of the total number of expertise, in 2015 - 43 cases or 0.48%, in 2016 - 13 cases or 0.17%.

The majority of pathological changes in 2014 and 2015 were non-contagious ethiology (73,98% u 81,39%, respectively). The second most frequency cases of lesions with fascioliasis were registered - 25,11% в 2014 and 18,61% в 2015. The exception was 2016 in which the proportion of fascioliasis was 53.85%, non-contagious etiology - 46.15%

**Key words:** meat, beef, veterinary and sanitary expertise, market

Gryaznova O.A.

#### BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF VEGETABLE ORIGIN IN CALVES FEEDING

The article presents the research of the efficiency of blue-green alga *Spirulina platensis* using separately and with the sorbent in the form of nanodispersed peat after cavitation treatment. This preparation was fed to calves of Holstein breed. The experiment studied the growth rates of animals in the age of 60-180 days. The animals were selected using analogues. The control group of calves received the basic feed; the animals of the first experimental group got a feed additive in the form of thawed biomass of *Spirulina platensis* in the amount of 15 mg of dry matter per kg live weight. The second group of calves got thawed biomass of *Spirulina platensis* of 15 mg of dry matter per kg of live weight; 50 ml of the suspension of nanodispersed peat after cavitation treatment were added into this biomass (50 ml/head). At the end of the experiment the live weight of calves of the control group was 144,72 kg/head, absolute weight increase was 34,46 kg/head; daily increase – 574,33g/head. These indices in the control groups were as follows: in the first control – 151,71 kg/head, 37,97 kg/head and 632,83 g/head. The second control group – 156,02 kg/head, 41,96 kg/head and 699,33 g/head. The additive of *Spirulina platensis* with the sorbent to the main feed increased the indices in comparison with the control group: live weight – by 11,30 kg/head (7,81%); absolute gain – by 7,50 kg/head and average daily gain – by 125,00 g/head (21,76%). The result of the research was as follows: there was grounded the reasonability of the additives prepared with use of blue-green alga *Spirulina platensis* with the sorbent in the form of nanodispersed peat.

**Key words.** Alga *Spirulina platensis*, peat, calves, live weight, gain.

Yildyrym E.A., Ilyina L.A.

#### MICROBIOCENOSIS DYNAMICS IN ENSILAGE PROCESS BY USING METHODS OF T-RFLP AND QUANTITATIVE PCR

A rich taxonomic diversity of microorganisms was found in the silage by using of modern molecular genetic method T-RFLP: up to 129 phylotypes. This is contrary to traditional ideas. The results of the quantitative PCR showed that the total bacterial content in the silage's ecosystem during the preservation of perennial grasses ranged from  $5.2 \times 10^7$  to  $9.4 \times 10^9$  genomes / g. A significant proportion of the detected phylotypes was not identified. The content of unidentified bacteria reached to 64.7% in some cases. In most of investigated silage variants, the previously known bacteria belonged to 5 phylums. In the silage microflora, representa

tives of the phylums of *Proteobacteria* (up to 63.4%) and *Firmicutes* (up to 76.5%) dominated. It is worth paying special attention to the significant content of bacterium of phylum *Bacteroidetes* and the order of *Selenomonadales* in the silage. These bacteria were not detected in the silage earlier by using of classical microbiological methods and were previously found only in the gastrointestinal tract of mammals, primarily in the rumen of cattle. Probably silage is the source of penetration of these microorganisms into the rumen. It is very interesting the presence of a certain amount of silage microorganisms belonging to the taxa, among which there are often causative agents of dangerous diseases in mammals. These are representatives of the genera *Staphylococcus*, *Campylobacter*, *Mycoplasma*, and *Burkholderiales*. In general, the composition of bacteria in variants with the introduction of strains of microorganisms and the introduction of a mixture of organic acids was more favorable than those without additives. The rich taxonomic diversity of microorganisms requires for its correction by using various preservatives.

**Keywords:** T-RFLP, silage, microorganisms, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, uncultured bacteria.

.....  
**Kudryavtseva O.V., Kolganov A.E., Nekrasov D.K., Fedosova M.S.**

#### **GENETIC CONDITIONALITY OF INDIVIDUAL AND GROUP PHENOTYPIC VARIABILITY OF MILK PRODUCTION CHARACTERISTICS IN YAROSLAVL BREED COWS**

The article presents the results of a comprehensive study whose purpose was attempting to establish a causal relationship between an existing genotypic and phenotypic diversity of Yaroslavl breed cows on milk production level. Sources of individual-group genetic diversity of cows was 1) their different origin taking into account natural belonging (Yaroslavl purebred and crossbred animals with crownest Holstein breed 25 – 37,5 %), and 2) polymorphism of genotypes of five marker genes that have some connection with the milk productivity of cows. The real phenotypic diversity of cows was monitored by individual-group level of milk production in first lactation, giving priority to milk yield for 305 days. A significant individual phenotypic variability of the trait in the whole population of cows ( $n = 301$ ) was stated and their specific polymorphism of the alleles and genotypes of marker genes was studied. No natural and significant differences were revealed in milk yield with different genotypes for four genes with the exception of the gene for hormone prolactin PRL. In all 9 segments of the variational series for milk yield purebred and crossbred Yaroslavl cows were present in different proportions with a natural increase in the weight of the latter in the right part of the variational series with a significantly increasing level of milk yield and adequate crownest increase in Holstein breed cows from 12.15 % to 25.00 %. Specific complex genotypes were identified in different combinations of three of the five marker genes in 32 groups of cows with low average milk yield is less ( $\bar{X} - 0,5\delta$ ) and in 19 groups of cows with high average milk yield is greater ( $\bar{X} + 0,5\delta$ ) than general variational series. The complex genotypes of all five marker genes were also identified in two groups of absolutely the worst and absolutely the best cows for milk yield. According to the results of researches the conclusion about the need to further expand of controlled marker genes range that will allow in the future to improve the methodology and increase the efficiency of total genomic evaluation of milk production potential and breeding value of domestic breeds cattle in the current environmental and technological conditions of production.

**Key words:** Ivanovo region, breeding herds, Yaroslavl breed cattle, variability of phenotypic traits, genetic evaluation of animals, DNA-markers of quantitative traits, genes CSN, BLG, PRL, GH and LEP polymorphism alleles and genotypes, complex genotypes, associations with level of milk production.

.....  
**Buyarov V.S., Maltseva M.A.**

#### **THE EFFICIENCY OF PROBIOTIC «MONOSPORIN» APPLICATION IN CALVES BREEDING UNDER THE DAIRY COMPLEX CONDITIONS**

The article is devoted to the solution of a relevant task, that's increasing in the efficiency of Holstein black-and-white calves breeding under the conditions of a milk industrial complex. The purpose of the research was to study the efficiency of probiotic «Monosporin» application in breeding of 6-month-old calves. During the research zootechnical, zoohygienic, biochemical, economic and statistical methods of the research were ap

plied. It is established that the application of domestic probiotic Monosporin in heifers breeding technology promotes the improvement of calves' physiological status, more intensive growth and evolution of young animals' organisms during the first period of postnatal evolution. The live weight of heifers of the 2nd experimental group receiving the probiotic, was 162,33 kg at 180-day of life that was 5,4% higher in comparison with the control group. The average daily gain of live weight during the experiment was also 7,1% higher by the heifers of the 2nd experimental group (697,29 g) in comparison with the control one (651,39 g). The economic efficiency of the application of the probiotic demonstrates expediency of its use in the technology of young cattle breeding on dairy complexes and farms of the agricultural organizations and also at the peasant farms enterprises, producing milk and beef. To increase the intensity of calves' growth, their safety, best use of nutrients of a forage, improvement of a physiological condition of young growth and increase in economic efficiency of breeding, it is recommended to use the probiotic «Monosporin» according to the following scheme: it should be given from 1st to the 8th day and from the 26th to the 30th day of life in the amount of 4 cm<sup>3</sup> per head daily with milk when feeding in the morning.

**Keywords:** calves, probiotic «Monosporin», live weight of calves, average daily gain, exterior measurements of heifers, hematologic indicators, efficiency.

.....

## ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

**Mukhanov N.V., Marchenko S.A., Barabanov D.V., Ryabinin V.V., Abalikhin A.M.**

### THE EQUATION OF GRAIN LAYER MOTION IN THE ACTIVE ZONE OF RECIRCULATING HOPPER TYPE DRYER

Defining indicators of grain preservation during prolonged storage are humidity and temperature. Excessive moisture or high temperature can lead to molding and damage of grain material. For reducing the moisture content below the critical level, different methods of drying and dryer design are used. Dryers based on the principle of aeration with a mixture of air and furnace gases, with a conical-annular chambers or inclined surfaces in contact with the grain material are promising in this direction. Gained theoretical and practical experience in the study allows to make the scheme of forces acting on the grain material in the drying chambers of different grain dryers. These forces schemes allow to identify the main and minor factors influencing the flow of technological process of drying. However, to improve the efficiency of the described process in the conical annular chambers, it is necessary to make an informed adoption of the design parameters with the aim of creating optimal energy-efficient modes of the drying agent flow. It may be possible only through the analysis of models describing the processes occurring in the dryer. The equations obtained on the basis of model representations describe the motion of a thin layer taken separately or element with a small size and allow to refuse or confirm the selected initial and boundary conditions. When writing equations for calculation of grain motion velocities it become necessary to develop a stand to determine the properties of bulk materials, allowing to simulate the process flow in the conical-annular chamber of the dryer, with changes occurring in the research of new factors and variables to the final equation.

**Key words:** grain; grain layer; recirculating grain dryer; drying chamber; an active area; the equation of motion

.....

**Terentyev V.V., Bausov A. M., Kuvshinov V. V., Oreshkov E. L.**

### THE STUDY OF MAGNETIC LUBRICANTS PROPERTIES

The article presents the results of experimental investigations of magnetic fluids used as lubricants for rolling bearings. Magnetic fluids of different compositions (as a ferrophase magnetite and carbonyl iron was taken, as a carrier fluid - silicone fluid, kerosene and transformer oil) were investigated. The productivity of bearings was determined by the temperature of dissipation in bearing assemblies on the test bench of the original design. It was stated that the use of all magnetic lubricants compounds compared with conventional lubricants leads to a significant reduction of bearings heat dissipation in high speed (frequency of rotation of the bearing 5000 min<sup>-1</sup> the bearing node ranged from 8 °C to 21 °C). The temperature of bearing nodes with magnetic lubricants was



stabilized with increasing frequency of bearing rotation from  $2000 \text{ min}^{-1}$ . The study of thermal stability of the investigated lubricants was carried out by the authors' method. The increase of magnetic induction leads to a better structuring of magnetic fluid. For magnetic fluids, where the fluid carrier used was a silicone fluid, the growth of magnetic field leads to an improvement of thermal stability of a magnetic liquid (coefficient of thermal stability for magnetic fluid fell 2,5 -3,14%). High thermal stability of magnetic fluid was noted which was based on transformer oil and magnetite, the particle size of ferrophase which was 75 Å. With the increase of magnetic field 5 times (from 0,2 to 1 Tl) growth factor of thermal stability was 16 %).

**Key words:** lubricant, bearing, magnetic fluid, thermal stability, magnetic induction, productivity

**Rodimtsev S.A., Galyanov I.V., Gavrichenko A.I., Patrino E.I.**

### INVESTIGATION OF SOUND INTENSITY IN SHOCK INTERACTION OF SEEDS WITH SURFACES MADE FROM VARIOUS MATERIALS

The problem of a harmful effect of noise is relevant for mechanized operations in the process of selection and primary seed breeding. So, for example, the equivalent volume level of the operating immobile sheaf thresher is at least 110 dBA; it is 75,6 ... 85,8 dBA for the laboratorial head thresher while the volume level acceptable for the noisy equipment laboratories is 75 dBA. It is determined that the main sources of noise of the operating thresher are processes of seed impact with the working parts and panels of the thresher. The volume level of the dynamic "seeds and cover thresher" is 75,3 dBA. The dependence of the volume level on the dropping height and material of the impact surface was defined with the simulation of the impact processes in the beating camera and dropping of seeds on cantilevered plates made of different materials. Regardless of the material the volume level of the impact rises with the increase in the dropping height of seeds and their mass, subjected to the logarithmic law. When seeds were dropped from the height  $h=1210 \text{ mm}$ , the maximum registered volume level for the metal surface was 63,8; 68,3 and 72,4 dBA for wheat, peas and beans, respectively; the minimum volume level for the rubber surface was 45,8; 48,6 and 54,2 dBA. An analytical dependence is offered for the mathematical description of the correlation of acoustic and dynamic parameters of the impact process of seeds with certain surface. The obtained dependence allows to plan organizational and technical measures for improving working conditions at workplaces, at sections of crop products processing, depending on conditions of technological operations execution and also physical and mechanical features and state of the processing object.

**Key words:** threshing device, noise, occupational disease, impact surface, sound, working conditions.

## ECONOMIC SCIENCES

**Mitina E. A.**

### ECOLOGICAL VECTOR IN MARKETING

The article identified three approaches to the evolution of marketing concept: traditional, alternative, evolution of the eras. The purpose of this study was to study various approaches to the evolution of marketing concept and analysis of the conceptual apparatus of "environmental marketing". The methodological basis for studying this problem was the general scientific methods of comparative, functional and process analysis. The transformations of early marketing concepts are considered, the essence of the modern concept is studied. The main trends in the development of environmental marketing are generalized and the prerequisites that predetermined its occurrence are identified. The essence of "ecological marketing concept is studied. The difference in the conceptual essence of these definitions is singled out. The relationship between the evolution of the marketing concept and the hierarchy of needs on the Maslow pyramid was made. As a result of the study, some conclusions were drawn: the analysis of scientific schools studying the problems of environmental marketing shows an insufficient theoretical and methodological study of this topic; The emergence of environmental marketing is the result of many years of evolution and transformation of marketing concepts; The definition of environmental marketing from the point of view of the management process is not entirely correct, since the concept of environmental marketing is designed primarily to increase the company's revenues; The



emphasis on environmental marketing as a fundamentally new concept of the present time, which emerged as a result of the evolution of the concept of social and ethical marketing, is, in our opinion, the most accurate, however, in view of the various evolutionary changes, it can be far from the last.

**Keywords:** marketing concepts, ecological marketing, ecological demand, needs, marketing.

.....

**Glebov R. V.**

### THE ECONOMIC CONTENT OF THE "FOOD MARKET" CATEGORY

The article is devoted to the actual problem - food market essence.. The ambiguous understanding of the term "food market" generates contradictions in the theory and practical activity of business entities of different forms of ownership. Therefore, the purpose of the study, the results of which are reflected in the article, is the disclosure of the economic content of the category "food market". Achieving this goal provides for the solution of such tasks: to set out the methodological bases for the study of economic content of the category "food market"; Clarify the category of "food market". The evaluation of the main approaches of the "food market" category, which reveal the economic content, was based on the application of the analysis method. Using the method of synthesis, the category "food market" was refined. Abstract-logical method allowed to outline the methodological basis for the study of economic content of the category "food market". It is established that in the scientific literature the term "food market" is considered proceeding from the definition of the category "market". The generally accepted scientific directions have become fundamental for the methodology for studying the economic content of the category "food market". A critical analysis of scientific definitions of the term "food market" has been carried out. It is established that many scientists reduce their scientific results to filling the content of the food market without correlating it with the categorical or conceptual apparatus of research. It is proved that the bulk of scientists do not distinguish between the consideration of the food market for its belonging to the concept or category. It is noted that it is not advisable to consider the food market as a concept. The category "food market" as a set of relations arising in the process of production, exchange, distribution, consumption of food and based on the free building of ties in a certain territory is specified.

**Keywords:** food market, analysis, economic content, category, concept.

.....

**Dyatlov Yu.N.**

### ASSESSMENT AND PREDICTION OF CHANGES IN THE LEVEL AND STRUCTURE OF FOOD CONSUMPTION OF THE REGION'S POPULATION (ON THE EXAMPLE OF PSKOV REGION)

The trends and structural shifts in the consumption of food products by the Pskov region's population are considered. The following factors determining its dynamics are studied: change in the level of prices for food products, cash incomes, the degree of self-sufficiency of households in food products, sectoral structure of the regional economy, etc. The analysis showed that as a result of the food embargo in the period from 2014 to 2016 economic access to food has reduced for a large part of the Pskov region's population, whereby the consumption of the most valuable from the standpoint of nutritiology and expensive types of food (milk and milk products, eggs, fruit, etc.) decreased. Along with general trends, specific features of food consumption in different social groups of the region's population were studied. In general, the decrease in the level and quality of nutrition quality affected the health of the population, as evidenced by an increase in the number of diseases that are a sign of malnutrition. To develop reliable forecasts of changes in the level and structure of food consumption in different social groups of the region's population the proposed approach, which is based on regression modeling of consumption level of food depending on purchasing power per capita monetary incomes for this product and the magnitude of its self-sufficiency in households. Based on this approach, adequate regression models are constructed and the forecast parameters of average per capita consumption level of food products and the personal consumption fund for main types of food in the Pskov region are determined.

**Keywords:** food consumption, households, purchasing power, cash income, region, forecasting, regression analysis.

.....



**Bogachev A.I.**

### **AGRICULTURAL INSURANCE – THE BASIS OF FOOD SECURITY AND SUSTAINABLE INCREASE IN PRODUCTION IN THE SUBSECTORS OF ANIMAL BREEDING**

*The study is devoted to the development of subsidized insurance of agricultural animals. Such insurance acts as an effective tool to protect farmers from production risks and is one of the links in ensuring food security. Based on a comprehensive analysis of the current state of agricultural insurance in the Russian Federation, the main trends in its functioning are determined. An estimation of the dynamics of agricultural insurers number is given and the main reasons for the outflow of companies from the market are identified. The volume of insurance premiums and payments, as well as the scale of agricultural insurance market concentration in livestock production, is determined. The main factors constraining development of insurance are revealed. It is established that the main problems are: inadequate regulatory and legal and methodological base, insufficient demand from insurers because of their difficult financial condition and high cost of insurance, underdevelopment of the insurance product line, introduction of a single subsidy, shortage of qualified specialists, etc. It is concluded that, agroinsurance is characterized by insignificant scales of animal husbandry subsectors coverage, and the existing system is not effective enough. The insurance market is dominated by insurance on the terms of state support. Based on the results of the studies, measures were taken to improve the insurance of farm animals. It is noted that this method of risk management has considerable potential. Further development of agroinsurance will help to increase the sustainability and investment attractiveness of domestic animal husbandry, as well as solve the problem of providing the population with livestock products.*

**Keywords:** agriculture, animal husbandry, agricultural insurance, insurance market, food security, risk, state support, subsidies

.....

### **HUMANITIES**

**Kolesnikova A. I.**

### **THE METHODS OF INFORMATION VISUALIZATION IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN NON-LINGUISTIC HIGH SCHOOLS**

*The article describes new trends in teaching foreign languages at non-linguistic high schools, in particular, it describes methods of educational information visualization. Visualization is a representation of information graphically in the form of pictures, graphs, diagrams, collages. Technical progress and a large number of different multimedia, as well as the development and accessibility of the Internet allows more active use of visual information transmission methods in teaching foreign languages. More attention is paid to interactive methods of visualization, since in addition to the intensification of learning process they have a certain cognitive load and involve feedback from students that is required at the present stage of training of future specialist.*

*This article discusses the imaging techniques such as presentation, e-manual, flash-cards, infographics, and visualization of grammar. It analyzes their advantages and disadvantages, evaluate their pedagogic potential, discusses innovation, introduced by them in the process of new material learning. All of these methods in varying degrees were used by teachers of the Department of foreign languages in ISAA. Their using at the lessons allows to reduce the time which is taken to study the rules of grammar, professional vocabulary and speech patterns, as well as to increase the motivation of students to learn foreign languages, since the information transferred visually is more understandable, clearly structured, interesting and easy to process and remember. In general, the application of these methods is directed on more successful learning of foreign languages in non-linguistic high school.*

**Keywords:** visualization, flash cards, infographics, graphic symbols, visual support.

.....



**Абалихин Антон Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис и механика» ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [tsa@ivgsha.ru](mailto:tsa@ivgsha.ru)

**Барабанов Дмитрий Владимирович**, аспирант, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [Barabanov\\_dmitry@mail.ru](mailto:Barabanov_dmitry@mail.ru)

**Барышева Мария Сергеевна**, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения с.-х. животных ФГБНУ ЯРНИИЖК.

E-mail: [plem-niizhk@yandex.ru](mailto:plem-niizhk@yandex.ru)

**Баусов Алексей Михайлович**, доктор технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, заведующий кафедрой «Технический сервис и механика».

E-mail: [rektorat@ivgsha.ru](mailto:rektorat@ivgsha.ru)

**Башлакова Ольга Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства картофеля, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (Киров).

E-mail: [olga.bashlakova@mail.ru](mailto:olga.bashlakova@mail.ru)

**Беоглу Александр Павлович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: [beoglu@yarcx.ru](mailto:beoglu@yarcx.ru)

**Богачев Александр Иванович**, кандидат экономических наук, доцент, директор ВНИИ социального развития села ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

E-mail: [bogatchev@inbox.ru](mailto:bogatchev@inbox.ru)

**Будина Екатерина Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией первичного семеноводства картофеля, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (Киров).

E-mail: [olga.bashlakova@mail.ru](mailto:olga.bashlakova@mail.ru)

**Abalikhin Anton Mikhailovich** Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, the department of «Technical service and mechanics». FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy

E-mail: [tsa@ivgsha.ru](mailto:tsa@ivgsha.ru)

**Barabanov Dmitry Vladimirovich**, Post-graduate student, senior teacher of the department of Natural Sciences, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy

E-mail: [Barabanov\\_dmitry@mail.ru](mailto:Barabanov_dmitry@mail.ru)

**Barysheva Maria Sergeevna**, senior researcher of the laboratory of breeding of farm animals, FSBSI «The Yaroslavl scientific research Institute of livestock breeding and fodder production».

E-mail: [plem-niizhk@yandex.ru](mailto:plem-niizhk@yandex.ru)

**Bausov Alexey Mikhailovich**, Doctor of Sc., Engineering, the head of the department of technical service and mechanics. Rector of FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [rektorat@ivgsha.ru](mailto:rektorat@ivgsha.ru)

**Bashlakova Olga Nikolaevna**, Cand of Sc., Agriculture, junior researcher of the laboratory of primary potatoes seed, FSBSI «Federal agrarian scientific center of North - West» named after N.V. Rudnitsky (Kirov).

E-mail: [olga.bashlakova@mail.ru](mailto:olga.bashlakova@mail.ru)

**Beoglu Alexander Pavlovich**, Assoc.Prof, Cand of Sc., Biology, the Department of veterinary-sanitary examination, FSBEI HE Yaroslavl state agricultural Academy.

E-mail: [beoglu@yarcx.ru](mailto:beoglu@yarcx.ru)

**Bogachev Aleksander Ivanovich**, Assoc. prof., Cand of Sc., Economics, Director, All-Russian Scientific Research Institute of Social Development of the village, FSBEI HE Orel State Agrarian University.

E-mail: [bogatchev@inbox.ru](mailto:bogatchev@inbox.ru)

**Budina Ekaterina Anatolievna**, Cand of Sc., Agriculture, the Head of the laboratory of primary potatoes seed, FSBSI «Federal agrarian scientific center of North - West» named after N.V. Rudnitsky (Kirov),

E-mail: [olga.bashlakova@mail.ru](mailto:olga.bashlakova@mail.ru)



**Буяров Виктор Сергеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Васильев Александр Сергеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии производства, переработки и хранения продукции растениеводства ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

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

**Гавриченко Александр Иванович**, доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

E-mail: [a.gavrichenko2011@yandex.ru](mailto:a.gavrichenko2011@yandex.ru);

**Гальянов Иван Васильевич**, доктор технических наук, профессор, зам. директора по научной работе, ВНИИ Социального развития села, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

E-mail: [vniiirs.orelsau@mail.ru](mailto:vniiirs.orelsau@mail.ru)

**Глебов Руслан Вадимович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры анализа и статистики Житомирского национального агроэкологического университета.

E-mail: [RVGlebov@gmail.com](mailto:RVGlebov@gmail.com)

**Грязнова Оксана Анатольевна**, аспирант кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

E-mail: [gryznova\\_75@mail.ru](mailto:gryznova_75@mail.ru)

**Дятлов Юрий Николаевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Псковского филиала Академии ФСИН России.

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

**Есауленко Николай Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, соискатель ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», лаборатория кормления и физиологии с.-х. животных.

E-mail: [esaul79@mail.ru](mailto:esaul79@mail.ru)

**Buyarov Viktor Sergeevich**, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the department of Small Animal Science and Farm Live-Stock Breeding, FSBEI HE Orel State Agrarian University.

E-mail: [bvc5636@mail.ru](mailto:bvc5636@mail.ru)

**Vasiliev Alexander Sergeevich**, Cand of Sc., Agriculture, the head of the department of Production technology, Processing and Storage of Plant Production FSBEI HE Tver State Agricultural Academy.

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

**Gavrichenko Alexander Ivanovich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Power Supply Department, FSBEI HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

E-mail: [a.gavrichenko2011@yandex.ru](mailto:a.gavrichenko2011@yandex.ru)

**Galyanov Ivan Vasilievich**, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Deputy director on Scientific work, All-Russian Research Institute of Social Development of the village, FSBEI HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

E-mail: [vniiirs.orelsau@mail.ru](mailto:vniiirs.orelsau@mail.ru)

**Glebov Ruslan Vadimovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Economics, the Department of Analysis and Statistics, Zhytomyr National Agroecological University.

E-mail: [RVGlebov@gmail.com](mailto:RVGlebov@gmail.com)

**Gryaznova Oksana Anatolyevna**, Postgraduate student of the Department of General zootechny, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy.

E-mail: [gryznova\\_75@mail.ru](mailto:gryznova_75@mail.ru)

**Dyatlov Yuriy Nikolaevich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Economics, Social-Humanitarian and Natural-Science Disciplines Department, Pskov Branch of Russian Academy of FSIN.

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

**Esaulenko Nikolai Nikolaevich**, Cand of Sc., Agriculture, applicant, FSBESI «North Caucasian Scientific Research Institute of Animal breeding», Laboratory of feeding and physiology of farm animals.

E-mail: [esaul79@mail.ru](mailto:esaul79@mail.ru)





**Иванов Виталий Леонидович**, аспирант ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (Киров). E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Ильина Лариса Александровна**, кандидат биологических наук, начальник молекулярно-генетической лаборатории ООО «БИОТРОФ». E-mail: [ilina@biotrof.ru](mailto:ilina@biotrof.ru)

**Йылдырым Елена Александровна**, кандидат биологических наук, биотехнолог ООО «БИОТРОФ». E-mail: [deniz@biotrof.ru](mailto:deniz@biotrof.ru)

**Козлова Людмила Михайловна**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая отделом земледелия, агрохимии и мелиорации, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (Киров). E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Колганов Алексей Евгеньевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [prepIGSHA@mail.ru](mailto:prepIGSHA@mail.ru)

**Колесникова Анна Игоревна**, старший преподаватель кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. Email: [kolesnikova-anyuta@mail.ru](mailto:kolesnikova-anyuta@mail.ru)

**Коновалов Александр Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ФГБНУ ЯрНИИЖК. E-mail: [yaniizhk@yandex.ru](mailto:yaniizhk@yandex.ru)

**Костылев Михаил Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и разведения с.-х. животных ФГБНУ ЯрНИИЖК. E-mail: [plem-niizhk@yandex.ru](mailto:plem-niizhk@yandex.ru)

**Кравайне Раиса Степановна**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник отдела технологии скотоводства ФГБНУ ЯрНИИЖК. E-mail: [yaniizhk@yandex.ru](mailto:yaniizhk@yandex.ru)

**Ivanov Vitaly Leonidovich**, post graduate student, North-East Agricultural Research Institute, named after N.V. Rudnitsky (Kirov). E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Ilyina Larisa Alexandrovna**, Cand of Sc., Biology, the Head of the Molecular Genetic Laboratory, BIOTROF LLC. E-mail: [ilina@biotrof.ru](mailto:ilina@biotrof.ru)

**Yildyrym Elena Alexandrovna**, Cand of Sc., Biology, Biotechnologist, BIOTROF LLC. E-mail: [deniz@biotrof.ru](mailto:deniz@biotrof.ru)

**Kozlova Lyudmila Mikhailovna**, Doctor of Sc., Agriculture, the head of the department of agriculture, agrochemistry and melioration. North-East Agricultural Research Institute, named after N.V. Rudnitsky (Kirov). E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Kolganov Alexey Evgenievich**, Cand of Sc., Agriculture, of the Department of general and special zootechnics FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [zootex@ivgsha.ru](mailto:zootex@ivgsha.ru)

**Kolesnikova Anna Igorevna**, Senior teacher of the Department of Foreign languages, FSBEI HE «Ivanovo State Agricultural Academy» Email: [kolesnikova-anyuta@mail.ru](mailto:kolesnikova-anyuta@mail.ru)

**Konovalev Alexander Vladimirovich**, Cand of Sc., Agriculture, Director of FSBSI «Yaroslavl scientific research Institute of livestock breeding and fodder production». E-mail: [yaniizhk@yandex.ru](mailto:yaniizhk@yandex.ru)

**Kostylev Mikhail Nikolaevich**, Cand of Cs., Agriculture, leading researcher of the laboratory of farm animals breeding, FSBSI «The Yaroslavl scientific research Institute of livestock breeding and fodder production». E-mail: [plem-niizhk@yandex.ru](mailto:plem-niizhk@yandex.ru)

**Kravaine Raisa Stepanovna**, Cand of Sc., Veterinary, senior researcher of the Department of technology of cattle breeding, FSBSI «Yaroslavl scientific research Institute of livestock breeding and fodder production». E-mail: [yaniizhk@yandex.ru](mailto:yaniizhk@yandex.ru)



**Кравайнис Юрий Янисович**, доктор биологических наук, старший научный сотрудник отдела технологии скотоводства ФГБНУ ЯРНИИЖК.

E-mail: [yaniizhk@yandex.ru](mailto:yaniizhk@yandex.ru)

**Кувшинов Валерий Владимирович**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

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

**Кудачева Наталья Александровна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВО Самарской ГСХА.

E-mail: [Nalmakaeva@yandex.ru](mailto:Nalmakaeva@yandex.ru)

**Кудрявцева Ольга Владимировна**, инженер управления информационных ресурсов, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [olina.37@yandex.ru](mailto:olina.37@yandex.ru)

**Мальцева Мария Александровна**, аспирант кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

E-mail: [marymalz@yandex.ru](mailto:marymalz@yandex.ru)

**Марченко Степан Андреевич**, аспирант кафедры «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [stepmarchenko@yandex.ru](mailto:stepmarchenko@yandex.ru)

**Митина Элла Александровна**, ассистент кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела Института экономики и управления (структурное подразделение ФГАОУ ВО Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского). E-mail: [zhilina\\_ella@list.ru](mailto:zhilina_ella@list.ru)

**Муханов Николай Вячеславович**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в агробизнесе», декан инженерного факультета ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [nikem81@rambler.ru](mailto:nikem81@rambler.ru)

**Некрасов Дмитрий Константинович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: [zootex@ivgsha.ru](mailto:zootex@ivgsha.ru)

**Kravainis Yuri Yanisovich**, doctor of Sc., Biology, senior researcher of the Department of technology of cattle breeding, FSBSI «Yaroslavl scientific research Institute of livestock breeding and fodder production». E-mail: [yaniizhk@yandex.ru](mailto:yaniizhk@yandex.ru)

**Kuvshinov Valery Vladimirovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, the head of the department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

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

**Kudatcheva Natalya Alexandrovna**, Assoc.prof., cand of Sc., Veterinary, the Department of Epizootology, Pathology and Pharmacology FSBEI HE Samara State Agricultural Academy.

E-mail: [Nalmakaeva@yandex.ru](mailto:Nalmakaeva@yandex.ru)

**Kudryavtseva Olga Vladimirovna**, an engineer of information resources department, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [olina.37@yandex.ru](mailto:olina.37@yandex.ru)

**Maltseva Maria Aleksandrovna**, the post-graduate student, the department of Small Animal Science and Farm Live-Stock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University.

E-mail: [marymalz@yandex.ru](mailto:marymalz@yandex.ru)

**Martchenko Stepan Andreevich**, the post-graduate student, the department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [stepmarchenko@yandex.ru](mailto:stepmarchenko@yandex.ru)

**Mitina Ella Aleksandrovna**, assistant of Marketing, Trade and Customs Affairs Department, the Institute of Economics and Management, Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky.

E-mail: [zhilina\\_ella@list.ru](mailto:zhilina_ella@list.ru)

**Mukhanov Nikolai Vyacheslavovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, the department «Technical systems in agribusiness», the Dean of Engineering Faculty, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [nikem81@rambler.ru](mailto:nikem81@rambler.ru)

**Nekrasov Dmitry Konstantinovich**, Prof., Doctor of Sc., Agriculture, the head of the department of General and Special Zootechny FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: [zootex@ivgsha.ru](mailto:zootex@ivgsha.ru)



**Носкова Евгения Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела земледелия, агрохимии и мелиорации, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (Киров). E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Орешков Евгений Леонидович**, кандидат технических наук, доцент кафедры организации и безопасности движения ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». E-mail: [vladim-terent@yandex.ru](mailto:vladim-terent@yandex.ru)

**Патрин Евгений Игнатович**, ст. преподаватель кафедры БЖД на производстве, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. E-mail: [patrine@mail.ru](mailto:patrine@mail.ru)

**Полторак Александра Андреевна**, бакалавр ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. E-mail: [milkaakova@mail.ru](mailto:milkaakova@mail.ru)

**Попов Федор Александрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела земледелия, агрохимии и мелиорации, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (Киров). E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Прокопчук Алексей Александрович** аспирант кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. E-mail: [Ferraestelio@gmail.com](mailto:Ferraestelio@gmail.com)

**Родимцев Сергей Александрович**, доктор технических наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. E-mail: [rodimcew@yandex.ru](mailto:rodimcew@yandex.ru)

**Рябинин Василий Викторович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [raybin@yandex.ru](mailto:raybin@yandex.ru)

**Терентьев Владимир Викторович**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис и механика» ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: [vladim-terent@yandex.ru](mailto:vladim-terent@yandex.ru)

**Noskova Eugenia Nikolaevna**, Cand of Sc., Agriculture, Scientific worker of the department of agriculture, agrochemistry and melioration, FSBSI «North-East Agricultural Research Institute named after N.V. Rudnitsky», (Kirov), E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Oreshkov Evgeny Leonidovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, the department of traffic organization and safety, FSBEI HE «Ivanovo State Polytechnical University». E-mail: [vladim-terent@yandex.ru](mailto:vladim-terent@yandex.ru)

**Patrin Evgeny Igorevich**, senior teacher of the department of Occupational Safety and Health, FSBEI HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin". E-mail: [patrine@mail.ru](mailto:patrine@mail.ru)

**Poltorak Alexandra Andreevna**, The bachelor of the department of veterinary-sanitary examination, Yaroslavl state agricultural Academy. E-mail: [milkaakova@mail.ru](mailto:milkaakova@mail.ru)

**Popov Fedor Alexandrovich**, Cand of Sc., Agriculture, Scientific worker of the department of agriculture, agrochemistry and melioration, FSBSI «North-East Agricultural Research Institute named after N.V. Rudnitsky», (Kirov), E-mail: [zemledele\\_niish@mail.ru](mailto:zemledele_niish@mail.ru)

**Prokopchuk Aleksey Aleksandrovich**, the post-graduate student, the department «Epizootology, pathology and pharmacology» FSBEI HE Samara State Agricultural Academy. E-mail: [Ferraestelio@gmail.com](mailto:Ferraestelio@gmail.com)

**Rodimtsev Sergey Aleksandrovich**, Assoc.prof., Doctor of Sc., Engineering, Vice-Rector on Research work, FSBEI HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin". E-mail: [rodimcew@yandex.ru](mailto:rodimcew@yandex.ru)

**Ryabinin Vasily Viktorovich**, Assoc.prof., Cand of Sc., Economics, the department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: [raybin@yandex.ru](mailto:raybin@yandex.ru)

**Terentyev 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](mailto:vladim-terent@yandex.ru)



**Федосова Марианна Сергеевна**, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

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

**Шокаева Дина Багитжановна**, кандидат сельскохозяйственных наук. Email: shokaeva@orel.ru

**Юрин Денис Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», лаборатория технологии животноводства.

E-mail: [naden8277@mail.ru](mailto:naden8277@mail.ru)

**Юрина Наталья Александровна**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», лаборатория кормления и физиологии с.-х. животных. E-mail: [naden8277@mail.ru](mailto:naden8277@mail.ru)

**Ярлыков Николай Геннадьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

E-mail: [n.jarlykov@yarcx.ru](mailto:n.jarlykov@yarcx.ru)

**Fedosova Marianna Sergeevna**, Cand of Sc., Veterinary, the assistant of the department of General and Special Zootechny, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

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

**Shokaeva Dina Bagitzhanovna**, Cand of Sc., Agriculture.

Email: shokaeva@orel.ru

**Yurin Denis Anatolievich**, Cand of Sc., Agriculture, Senior researcher, FSBESI «North Caucasian Scientific Research Institute of Animal breeding», Laboratory of animal breeding technology.

E-mail: [naden8277@mail.ru](mailto:naden8277@mail.ru)

**Yurina Natalya Alexandrovna**, Doctor of Sc., Agriculture, the leading researcher, FSBESI «North Caucasian Scientific Research Institute of Animal breeding», Laboratory of feeding and physiology of farm animals.

E-mail: [naden8277@mail.ru](mailto:naden8277@mail.ru)

**Yarlikov Nikolay Gennadievich**, Cand of Sc., Agriculture, the department of veterinary-sanitary examination, FSBEI HE «Yaroslavl state agricultural Academy».

E-mail: [n.jarlykov@yarcx.ru](mailto:n.jarlykov@yarcx.ru)



## **Аграрный вестник Верхневолжья 2017. № 4 (21)**

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 22.12.2017 Печ. л. 21,88. Ус.печ.л. 20,34. Формат 60х84 1/8  
Тираж: 500 экз. Заказ № 2339

---

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.  
Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44, зам. гл. редактора – (4932) 32-94-23,  
ответственный секретарь - (4932) 32-53-76. Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: [vestnik@ivgsha.ru](mailto:vestnik@ivgsha.ru)