

**Редакционная коллегия:**

Д. А. Рябов, главный редактор, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Н. А. Балакирев, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
В. С. Буяров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Орел);
А. В. Васин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Самара);
М. С. Волхонов, доктор технических наук, профессор (Кострома);
Л. В. Воронова, кандидат экономических наук, профессор (Ярославль);
И. Л. Воротников, доктор экономических наук, профессор (Саратов);
Д. О. Дмитриев, кандидат экономических наук, профессор (Иваново);
А. А. Завалин, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва);
Л. И. Ильин, кандидат экономических наук (Суздаль, Владимирская область);
А. Ш. Иргашев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
В. А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН (Ульяновск);
А. В. Колесников, доктор экономических наук, профессор (Белгород);
В. В. Комиссаров, ответственный редактор, доктор исторических наук, профессор (Иваново);
Г. Н. Корнев, доктор экономических наук, профессор (Иваново);
Е. Н. Крючкова, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
Н. В. Муханов, кандидат технических наук, доцент (Иваново);
Д. К. Некрасов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Г. Н. Ненайденко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Иваново);
Р. З. Нургазиев, доктор ветеринарных наук, профессор (Бишкек, Кыргызстан);
И. Я. Пигорев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Курск);
В. А. Пономарев, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
В. В. Пронин, доктор биологических наук, профессор (Иваново);
С. А. Родимцев, доктор технических наук, доцент (Орел);
В. А. Смелик, доктор технических наук, профессор (Санкт-Петербург);
А. А. Соловьев, ответственный секретарь, доктор исторических наук, профессор (Иваново);
Н. П. Сударев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Тверь);
А. Л. Тарасов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Иваново);
В. Е. Торилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Брянск);
В. Г. Турков, доктор ветеринарных наук, профессор (Иваново);
Е. А. Фирсова, доктор экономических наук, профессор (Тверь).

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

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

05.00.00 Технические науки:

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

06.00.00 Сельскохозяйственные науки:

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

06.02.00 Ветеринария и Зоотехния:

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

AGRARIAN JOURNAL OF UPPER VOLGA REGION

2019. № 4 (29)

Constitutor and Publisher: Ivanovo State Agricultural Academy

Editorial Staff:

D.A. Ryabov, Editor-in-chief, Prof., Cand of Sc., Agriculture (Ivanovo);
N.A. Balakirev, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);
V.S. Buyarov, Professor, Doctor of Sc., Agriculture (Oryol);
A.V. Vasin, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, (Samara);
M.S. Volkhonov, Professor, Doctor of Sc., Engineering (Kostroma);
L.V. Voronova, Professor, Cand of Sc., Economics (Yaroslavl);
I.L. Vorotnikov, Professor, Doctor of Sc., Economics (Saratov);
D.O. Dmitriev, Professor, Cand of Sc., Economics (Ivanovo);
A.A. Zavalin, Academician of the Russian Academy of Sciences, prof, Dr. of Sc., Agriculture (Moscow);
L.I. Ilyin, Cand of Sc., Economics (Suzdal, Vladimirskaya region)
A.Sh. Irgashev, Professor, 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, Professor, Dr. of Sc., Economics (Belgorod)
V. V. Komissarov, Professor, Dr. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);
G. N. Kornev, Professor, Dr. of Sc., Economics (Ivanovo);
E.N. Kryuchkova, Professor, Dr. of Sc., Veterinary (Ivanovo);
N.V. Mukhanov, Assoc. Prof., Cand of Sc., Engineering (Ivanovo);
D.K. Nekrasov, Professor, Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
G.N. Nenaidenko, Professor, Dr. of Sc., Agriculture (Ivanovo);
R.Z. Nurgaziev, Professor, 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, Professor, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
V.V. Pronin, Professor, Dr. of Sc., Biology (Ivanovo);
S.A. Rodimtsev, Assoc. prof., Doctor of Sc., Engineering (Oryol);
V.A. Smelik, Professor, Dr of Sc., Engineering (Saint-Petersburg)
A.A. Solovyev, Professor, Cand. of Sc., History, Executive Secretary (Ivanovo);
N.P. Sudarev, Professor, 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, Professor, 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: 250 Order № 2515

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

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

05.00.00 Technical sciences:

05.20.01 - Technologies and means of agricultural mechanization (technical sciences);

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

06.00.00 Agricultural sciences:

06.01.01 - General agriculture crop (agricultural sciences);

06.01.04 - Agrochemistry (agricultural sciences);

06.02.00 Veterinary and Zootechny:

06.02.01 - Diagnostics of diseases and animal therapy, pathology, oncology and animal morphology (veterinary sciences);

06.02.07 - Breeding, breeding and genetics of farm animals (agricultural sciences);

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



СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Батяхина Н.А. Экологическая составляющая – основа современной жизни.....	5
Борин А. А., Лощина А. Э. Урожайность озимых культур в зависимости от применяемых агротехнологий.....	10
Моисеев А.А., Ивойлов А.В. Влияние удобрений на содержание основных элементов питания в зерне кукурузы на черноземе выщелоченном в условиях лесостепи Среднего Поволжья.....	16
Надежина Н. В., Соколов В. А., Мамадназарбеков А. Ф. Эффективность ландшафтно-адаптированных технологий совместного выращивания гороха посевного безлисточкового морфотипа с зерновыми культурами в Верхневолжье.....	26
Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Возделывание перспективных сортов однолетних культур на кормовые цели.....	40
Фигурин В. А., Кислицына А. П. Влияние поверхностного известкования, всева клеверо-тимофеечной смеси в старовозрастной травостой лядвенца рогатого на сохранение его продуктивности.....	48

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Косяченко Н. М., Абрамова М. В., Косоурова Т. Н. Влияние материнских семейств на селекционные процессы в племенных стадах.....	54
Буяров В. С. Комплексная оценка племенной ценности сельскохозяйственной птицы.....	60
Никитина М. М., Раицкая В. И., Кулаков Ю. Н. Использование белково-витаминно-минеральной добавки «Провими» в ООО «Целинное».....	68
Ишенбаева С.Н., Каландарова З.К., Иргашев А.Ш. Клинико-морфологический анализ опухолей глаза и его вспомогательного аппарата у собак.....	73

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

Алдошин Н. В., Мосяков М. А., Семичев С. В. Конструктивно-технологическая схема очесывающей жатки для уборки белого люпина.....	79
Семичев С. В., Зволинский В. Н., Мосяков М. А. Способ регулирования положения сельскохозяйственного орудия в агрегате.....	86
Николаев В. А. Определение параметров траектории зерновки при её падении на решето полуавтоматической зерноочистительной машины.....	92
Гуркина Л. В., Муханов Н. В., Барабанов Д. В., Крупин А. В. Анализ работы и разработка требований к роботизированным доильным системам на примере хозяйства Ивановской области.....	102
Волхонов М. С., Джаббаров И.А., Смирнов И.А. Новая система управления экспозицией сушки зерна.....	112

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Митина Э. А., Дубко А. С. Исследование ценовых предпочтений потребителей органического меда в регионе.....	120
Тинкчян Л.Э., Колесникова А.И. Новые методы преподавания английского языка иностранным студентам в неязыковых вузах.....	128
Емельянов А.А. Особенности использования названий животных в формировании рифмованных сленгизмов.....	131
Корнилова Л. В. Роль УМК по деловой иноязычной коммуникации в профессиональной подготовке специалистов в сельскохозяйственном вузе.....	134
Рефераты.....	139
Список авторов.....	149
Содержание за 2019 год	154



CONTENTS

AGRONOMY

Batyakhina N.A. ENVIRONMENTAL COMPONENT AS A BASIS OF MODERN LIFE.....	5
Borin A.A., Loshchinina A.E. PRODUCTIVITY OF WINTER CROPS DEPENDING ON THE APPLIED AGRICULTURAL TECHNOLOGIES.....	10
Moiseev A.A., Ivoilov A.V. INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE CONTENT OF MAIN ELEMENTS OF NUTRITION IN CORN ON LEACHED BLACK SOIL UNDER CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION.....	16
Nadezhina N. V., Sokolov V.A., Mamadnazarbekov A. F. Landscape-adapted technologies efficiency of joint cultivation of seedless leafless morphotype peas with grain crops in the upper Volga Region.....	26
Bezgodova I. L., Konovalova N. Yu. CULTIVATION OF PROMISING VARIETIES OF ANNUAL CROPS FOR FODDER...	40
Figurin V. A., Kislitsyna A. P. Influence of surface lime application and seeding red clover with timothy in the old-growth stands of birdsfoot trefoil on its productive longevity.....	48

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Kosyachenko N. M., Abramova M.V., Kosourova T. N. INFLUENCE OF FAMILIES ON SELECTION PROCESSES IN BREEDING HERDS.....	54
Buyarov V. S. COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF BREEDING VALUE OF POULTRY.....	60
Nikitina M. M., Raitskaya V. I., Kulakov Yu. N. USING OF PROTEIN-VITAMIN-MINERAL SUPPLEMENTS «PROVIMI» IN LLC «TSELINNOE».....	68
Ishenbaeva S. N., Kalandarova Z. K., Irgashev A. Sh. CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF EYE TUMORS AND EYES AUXILIARY PARTS IN DOGS.....	73

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Aldoshin N. V., Mosyakov M. A., Semichev S. V. DESIGN AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF COMBING REAPER FOR HARVESTING WHITE LUPINE.....	79
Semichev S. V., Zvolinsky V. N., Mosyakov M. A. METHOD OF REGULATING THE POSITION OF AGRICULTURAL TOOLS IN A UNIT.....	86
Nikolaev V. A. DETERMINATION OF THE TRAJECTORY PARAMETERS OF GRAIN WHEN FALLING ONTO A SIEVE OF SEMI-AUTOMATIC GRAIN CLEANING MACHINE.....	92
Gurkina L. V., Mukhanov N. V., Barabanov D. V., Krupin A. V. OPERATION ANALYSIS AND REQUIREMENTS FOR ROBOTIC MILKING SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF IVANOV REGION FARM.....	102
Volkhonov M. S., Dzhabbarov I. A., Smirnov I. A. NEW GRAIN DRYER EXPOSURE CONTROL SYSTEM.....	112

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Mitina E. A., Dubko A. S. RESEARCH OF PRICE PREFERENCES OF ORGANIC HONEY CONSUMERS IN THE REGION.....	120
Tinkchyan L. E., Kolesnikova A. I. NEW METHODS OF TEACHING ENGLISH TO FOREIGN STUDENTS IN NON-LINGUISTIC HIGHER SCHOOLS.....	128
Emelyanov A.A. FEATURES OF THE USE OF ANIMALS' NAMES IN THE FORMATION OF RHYMING SLANG UNITS.....	131
Kornilova L. V. THE ROLE OF EDUCATIONAL AND METHODICAL COMPLEX ON BUSINESS FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION IN PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS IN AGRICULTURAL HIGHER SCHOOLS.....	134
Summaries	139
List of authors	149
Contents for 2019	154

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ – ОСНОВА СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ**Батяхина Н.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА**

В последнее время вмешательство высокоиндустриального общества в природные процессы резко усилилось, оно стало многосторонним и грозит глобальной опасностью. Такому ходу негативных явлений в биосфере человек должен противопоставить действенную экологическую политику, то есть комплекс мер, который должен защитить растительный и животный мир, воду и почву от отрицательных воздействий хозяйственной деятельности людей, устранив нежелательные последствия и нанесенный вред. Требование рационального природопользования должны учитываться во всех подсистемах современного промышленного производства и АПК. Одним из центральных событий 2017 года – года экологии, стал экологический форум, прошедший во Владимирской области. Это год столетия заповедной системы России. Участники форума посетили единственный в нашем регионе национальный парк «Мещёра», территория которого за последние годы увеличилась на десятки тысяч гектаров. В его состав вошли «Муромский» и «Клязьминский» заказники и национальный парк «Мещерский» в Рязанской области. Угодья Мещёры носят статус международного значения, где проживают редкие виды фауны, занесенные в международную Красную книгу. Выросла экологическая ответственность предприятий области. 37 объединений и субъектов России представили свои достижения в выпуске инновационной продукции: самоходные машины для тушения лесных пожаров, автобусы на газомоторном топливе и электротяге, контейнеры для раздельного сбора мусора, мембранные устройства и силиконизированное вторичное волокно, произведенное из пластиковых бутылок. Глава Минприроды С. Донской назвал «Патриарший сад во Владимире – прекрасной возможностью для соединения экологических, образовательных и культурных проектов». Это крупный экологический образовательный детский центр федерального масштаба. Отмечено, что год экологии должен быть стартом будущего экологического роста страны.

Ключевые слова: экологическая составляющая, экологическая ответственность предприятий, экологическое образование и просвещение, уникальные ландшафты, молодёжные проекты.

Для цитирования: Батяхина Н.А. Экологическая составляющая – основа современной жизни // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 5-9.

Введение. На всех этапах своего развития человек в процессе формирования высокоиндустриального общества был тесно связан с окружающей средой. В последнее время его вмешательство в природные процессы резко усилилось, оно стало многосторонним и грозит стать глобальной опасностью [6]. Человек продолжает интенсивно вмешиваться в «хозяйство» биосферы – той части планеты, где существует жизнь. Возросшие нагрузки уже превос-

ходят возможность естественного самоочищения почвы, воздуха и воды. Такому ходу негативных явлений в биосфере человечество должно противопоставить действенную экологическую политику, то есть комплекс мер, который должен защитить растительный и животный мир, воду, воздух и почву от отрицательных воздействий хозяйственной деятельности людей, устранив нежелательные последствия и нанесенный вред. Принципиально важ-

но придать производственным технологиям экологическую направленность с учетом дальнейших путей развития научно-технического прогресса, особенностей специализации и концентрации производства [2, 3].

Требования рационального природопользования должны учитываться во всех подсистемах современного промышленного производства и агропромышленного комплекса.

Материалы исследований. Во многих регионах РФ неформально относятся к решению экологических проблем.

Во Владимирской области прошел Всероссийский экологический форум «Экология, новые вызовы, новые решения». По мнению его участников, это мероприятие стало одним из центральных событий Года экологии, поддержанного президентом В.В. Путиным. В ходе форума активно и неформально обсуждались актуальные экологические проблемы и направления защиты окружающей среды в стране. В его работе приняли участие делегации около тридцати субъектов РФ, семи зарубежных государств.

Более тысячи предприятий и организаций инвестировали свыше 130 млрд. рублей в реализацию различных экологических проектов.

Инициатива проведения форума на территории Владимирской области принадлежала губернатору С. Орловой.

Результаты исследований. Форум стартовал в августе 2017 года в национальном парке «Мещёра» в честь 25-летия его образования. Не случайно год был объявлен президентом России – годом экологии и особоохраняемых территорий. Это год столетия заповедной системы России. «Мещёра» – единственный национальный парк в нашем регионе.

При всей неповторимой природной красоте и уникальности мещёрского края самой главной его ценностью остаются люди, сохранившие природные богатства нашей земли. Благодаря просветительской деятельности сотрудников национального парка меняется отношение людей к природе: они начинают понимать, что путь к улучшению экологической ситуации надо начинать с себя.

За последние годы территория заповедника увеличилась на десятки тысяч гектаров. В его состав вошли «Муромский» и «Клязьминский»

заказники и национальный парк «Мещерский» в Рязанской области. Здесь обитают чернозобая гагара, чёрный аист, медведи. Сегодня угодья Мещёры носят статус международного значения. Но главное, в здешних заповедных лесах поселяются новые виды, такие как редкий вид пеночка-зарничка. На его территории проживают два редчайших вида земной фауны, занесённых в международную Красную книгу и охраняемых международным союзом охраны природы и природных ресурсов: выхухоль русская (500 особей) и зубр европейский (73 особи). Специалисты парка сейчас активно реализуют передовые методы вторичного обводнения природных ландшафтов, ведут лесовосстановление. На территории парка существует «Президентский лес». Это 1,5 га сосен, посаженных в 2014 году сеянцами, приобретёнными лично президентом В. Путиным. Сейчас общее количество посетителей парка достигает 100 тысяч человек в год.

Насыщенной была деловая программа форума, которая открылась выставочной экспозицией «Экологическая ответственность предприятий Владимирской области». Состоялся ряд сессий на площадках Всероссийского молодежного образовательного форума «Территория смыслов на Клязьме», в клубе-отеле «Велес» и в городе-курорте Доброграде.

В выставке приняли участие 37 предприятий Владимирской области и других субъектов России. Они представили лучший опыт для защиты экологии и сохранения окружающей среды.

В ходе осмотра выставки специалисты подчеркнули, что ежегодно открывающиеся в регионе новые предприятия строятся по самым высоким экологическим стандартам.

Выставочная экспозиция состояла из 15 тематических блоков, составленных из проектов развития Владимирской области. Свои достижения и новинки демонстрировали инфраструктурные, транспортные отрасли, сфера туризма, агропромышленный комплекс. Были представлены стенды ВЛГУ, органов местного самоуправления, предприятий пищевой отрасли, Владимиро-Суздальского музея-заповедника, а также – народно-художественные промыслы и ремесла области.

Центральное место заняли экспозиции промышленных предприятий региона, выпускаю-

щих инновационную продукцию. Особое внимание посетителей привлекла такая продукция Ковровского электромеханического завода, как трактор «АНТ4135F», выпуск которого начат при максимально возможной локализации его производства на предприятиях региона. Министр природы и экологии С. Донской лично оценил удобство кабины и органов управления этой многоцелевой машины. Спецтехника производства «Муромтепловоз» была представлена самоходными машинами для тушения пожаров в особо сложных условиях. Заинтересовались и продукцией компании «Волгобас» – автобусами на газомоторном топливе и новейшей разработкой – автобусом на электрической тяге.

Внимание уделили и технике «Хартия», в том числе представленным контейнерами для раздельного сбора мусора, а также мембранным установкам ООО «БМТ».

Часть экспозиций раскрывали экологический и природоохранный потенциал промышленности и образовательных учреждений региона. Был организован стендовый показ Корпорации Владимирской области, индустриального парка Камешково, результаты работы департамента лесного хозяйства с детскими и молодежными движениями области – «Эколята», школьные лесничества, «Подрост», «Юные лесоводы» [1].

Министра природы и экологии РФ С. Донского заинтересовала продукция компании «РБ Групп» из Гусь-Хустальского района: силиконизированное вторичное волокно, производящееся из бывшей в употреблении пластиковой бутылки. Большой интерес вызвало средство для сбора с поверхности воды разлива нефтепродуктов, выпускаемое владимирской компанией «ВтормаКлининг». А предприятие «РМ Нанотех» недавно презентовало в Республике Крым свою технологию опреснения морской воды [5]. Традиционно отличилась и группа компаний «Полимерсинтез», деятельность которой связана с разработками в области синтеза полимерных и композиционных материалов для «оборонки», машиностроения, энергетики, строительства, медицины, ЖКХ [4].

В рамках выставки участником форума был презентован проект Доброграда как города современного формата, создаваемого на частные инвестиции при поддержке государства. Приоритетной задачей проекта является популя-

ция здорового образа жизни и спорта, а костяком инфраструктуры города будет спортивно-оздоровительный курорт для занятия более чем 40 массовыми видами спорта.

Предметные обсуждения прошли на специальных дискуссионных площадках форума. В деловом треке «Экология как драйвер экономического роста. Новые вызовы и новые технологические решения» принял участие вице-президент Торгово-промышленной палаты РФ Дмитрий Курочкин. Он подчеркнул: «Главный вопрос на сегодня: как сделать, чтобы экология из фактора, сдерживающего экономическое развитие, превратилась в драйвер экономического роста?» Он рассказал об инициативах организации в экологической сфере и проанализировал ситуацию, сложившуюся с исполнением требования Федерального закона № 219-ФЗ об оснащении стационарных источников, расположенных на объектах первой категории по уровню воздействия на окружающую среду автоматическими средствами измерения и контроля выбросов вредных веществ [4].

На «круглом столе» по теме «Зеленые модели городского хозяйства» говорили о необходимости привлечения самих жителей к решению вопросов благоустройства. Участники этой дискуссии обсудили исполнение приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды», варианты использования ландшафтного дизайна и комплексных решений на примере таких городов, как Владимир, Санкт-Петербург, Суздаль, Саки.

В работе делового трека «Новые векторы экологического образования и просвещения» приняли участие руководители 33-го региона. Была отмечена роль школ, вузов, музеев, библиотек в формировании экологической культуры. В регионе создана целая система экологического образования. Один из ярких элементов этой системы – детский технопарк «Кванториум 33», где при поддержке федерального Агентства стратегических инициатив, Министерства образования и науки РФ создана специальная площадка «Биоквантум».

Возможности технопарка связаны с уникальным учреждением дополнительного образования «Патриарший сад» во Владимире. Реконструкция этого уникального для региона объекта началась в 2015 году. Он как бы возро-

дился заново, преобразился с окончанием первого этапа перестройки. Обновлены дорожки, появился искусственный пруд и каскад фонтанов. По склонам сада построены удобные лестницы с перилами.

Уполномоченный по правам человека в РФ Татьяна Москалькова считает, что после реконструкции сад стал доступней для людей с ограниченными возможностями здоровья. Они могут теперь преодолеть спуски и подъемы сада с помощью специальных подъемников.

Но, прежде всего, сад превратился в мощную образовательную площадку для детей – юных натуралистов, а скоро станет крупнейшим экологическим образовательным детским центром федерального масштаба.

Здесь уже построен конференц-зал на 200 мест. В планах – завершение строительства учебного корпуса и уникальной оранжереи. Обновленный «Патриарший сад» станет серьезным образовательным центром, повлияет на развитие детского туризма в регионе. Сад может стать отличной площадкой для проведения различных форумов, акций, встреч с лучшими российскими экспертами и учеными.

Министр природных ресурсов и экологии С. Донской отметил: «Патриарший сад – украшение и гордость Владимира. Это настоящий «русский сад», где на территории в четыре гектара, благодаря уникальному ландшафту и микроклимату, удалось создать эко-музей под открытым небом с присущей именно России природой».

Министерство природных ресурсов и экологии выступило организатором Всероссийской акции «Вода России», посвященной очистке водоемов и их берегов. Она реализуется в рамках Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012 – 2020 гг.» [5].

Министр Сергей Донской напомнил, что с каждым годом растет число участников акции, ширится география. Если в 2017 году реки на своей малой Родине в регионах страны чистили около одного миллиона россиян, в нынешнем – в мероприятиях примет участие более двух миллионов тех, кому небезразлично экологическое благополучие родного края. Акции в регионах носят и просветительский характер, среди волонтеров очень много детей. Он также отметил, что во Владимирской области вопросам

реабилитации рек уделяется большое внимание. В регионе проводится кампания по очистке малых рек, в числе которых Серая, Судогда, Каменка. Очень важно, что в акции Минприроды участвует общественность, жители самого юного возраста.

Ключевым событием форума стало пленарное заседание по теме «Благоприятная экологическая обстановка как фактор устойчивого развития». Оно прошло на площадке лагеря «Территории смыслов на Клязьме».

В заседании участвовали руководители министерств и департаментов природы 23 российских регионов как из соседних с Владимиром областей, так и из дальних регионов – Якутии и республик Северного Кавказа. Был затронут самый широкий круг вопросов – от лесовосстановления, очистки рек и проблем чистой воды, до формирования стимулов для роста общественного экологического сознания, ответственности предприятий, выведения природоохранной деятельности на системный уровень. Обсудили проблемы повышения экологической безопасности, вовлечения молодежи в решение актуальных и стратегических экозадач на уровне регионов. Губернатором области была поддержана идея, чтобы в следующем году на «Территории смыслов на Клязьме» была отдельная смена молодых российских экологов.

Состоялась молодежная форсайт-сессия, где взрослые специалисты и юные участники обсудили возможности, обеспечивающие их совместную деятельность создания будущего, с акцентами на экологию, образование, урбанистику и стиль жизни.

«Форсайт» – в дословном переводе означает «взгляд в будущее». Молодые люди попытались спроектировать жизнь нашей страны через 25 – 30 лет в «зеленом цвете».

Молодежный актив Владимирской области внес ряд идей по решению экологических проблем и проектирования «Зеленого региона будущего». Например, за раздельно собранный мусор, по мнению участников форсайт-сессии, мусоровывозящие компании должны не брать деньги с жителей, а наоборот, приплачивать.

Активисты хотят, чтобы в области была создана информационно-методическая система экологических инициатив. Каждый, желающий помочь природе, должен действовать по уже

разработанному алгоритму (проведение субботника, посадка деревьев, акции по сбору макулатуры).

Запомнилось еще одно предложение молодежи – организовать альтернативную армейскую службу в сельском хозяйстве.

Выводы. В завершении форума руководитель Минприроды С. Донской отметил, что за один год нельзя провести полную экологическую модернизацию предприятий и решить все экологические проблемы. Тем не менее, 2017 – год экологии должен стать поворотным и, в первую очередь, за счет консолидации всего общества и власти. Должны работать органы власти, общественные структуры, министерства и ведомства. Сегодня экономика немыслима без экологической составляющей. Нет будущего у социально-экономического развития без формирования комфортной среды, без экологически чистых продуктов. Наша природа – это наш инвестиционный потенциал.

Уполномоченный по правам человека в РФ Т. Москалькова отметила: «Все, что мы видим во Владимирской области сегодня, – это наглядный пример того, как можно сделать жизнь людей лучше, имея на то политическую волю и желание».

Список используемой литературы

1. Загоденко О.В. Зеленая неделя – 2010. Подрост – будущее России // Владимирский земледелец. 2010. № 1-2 (51-52). С. 57.

2. Соколова Ж.Е. Теория и практика развития мирового рынка органического сельского хозяйства. М., 2012.

3. Ушачев И.Г. и др. Организационно-экономические основы стимулирования рационального использования с.-х. земель и произ-

водство экологически безопасной продукции. М., 2016

4. ФЗ № 219 «Об оснащении стационарных источников, расположенных на объектах первой категории по уровню воздействия на окружающую среду автоматическими средствами измерения и контроля выбросов вредных веществ».

5. Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса РФ на 2012-2020 гг.».

6. Югай А.М. Об экологизации системы землепользования // Экономика с.-х. России. 2015. № 8, С. 32-36.

References

1. Zagodenko O.V. Zelenaya nedelya – 2010. Podrost – budushchee Rossii // Vladimirskiy zemledelets. 2010. № 1-2 (51-52). S. 57.

2. Sokolova Zh.Ye. Teoriya i praktika razvitiya mirovogo rynka organicheskogo selskogo khozyaystva. M., 2012.

3. Ushachev I.G. i dr. Organizatsionno-ekonomicheskie osnovy stimulirovaniya ratsionalnogo ispolzovaniya s.-kh. zemel i proizvodstvo ekologicheskii bezopasnoy produktsii. M., 2016.

4. FZ № 219 «Ob osnashchenii statsionarnykh istochnikov, raspolzhenykh na obektakh pervoy kategorii po urovnyu vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu avtomaticheskimi sredstvami izmereniya i kontrolya vybrosov vrednykh veshchestv».

5. Federalnaya tselevaya programma «Razvitie vodokhozyaystvennogo kompleksa RF na 2012-2020 gg.».

6. Yugay A. M. Ob ekologizatsii sistemy zemlepolzovaniya // Ekonomika s.-kh. Rossii. 2015. № 8, S. 32-36.

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

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

В стационарном полевом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве изучали агротехнологии разной интенсивности под озимые культуры. Сравнивали четыре системы обработки почвы: отвальную (общепринятую), плоскорезную, комбинированную (отвальную-плоскорезную) и мелкую. По фону обработок применяли удобрения и гербициды. Установлено, что самая высокая плотность почвы за период вегетации была по мелкой обработке и составила 1,45-1,46 г/см³, несколько меньше – 1,41-1,43 г/см³ по отвальной. Аналогичная закономерность выявлена при определении твердости почвы – 12,3-12,8 и 10,1-10,7 кг/см², соответственно. Выявлено уменьшение глыбистости поверхности почвы по плоскорезной и комбинированной системам обработки в связи с применением игольчатой бороны БИГ-3. Более выровненная глубина заделки семян и большая полнота всходов озимых культур отмечена по плоскорезной обработке. Выявлено увеличение запаса продуктивной влаги в пахотном слое почвы перед посевом озимых по плоскорезной обработке на 16,1 % или 4,2 мм по сравнению с отвальной. По мелкой системе обработки почвы запас продуктивной влаги был больше на 11,5 % или на 3,0 мм по сравнению с контролем. Отмечено увеличение процента корней растений в слое 0-10 см по плоскорезной и мелкой обработке. Установлено превышение засоренности посевов в 1,5-1,6 раза по плоскорезной и мелкой обработке по сравнению с отвальной. Техническая эффективность от применения гербицида составила 55,6-82,8 %. Установлено, что наиболее важным фактором в агротехнологиях, влияющим на развитие растений, являются удобрения. Они обеспечили наиболее весомые прибавки урожая. Окупаемость 1 кг д.в. удобрений составила 6,8-9,5 кг. Самый эффект получен от применения гербицида и систем обработки почвы. Комплексное применение удобрений и гербицидов способствовало получению максимальной урожайности.

Ключевые слова: обработка почвы, агрофизика, удобрения, гербициды, засоренность, урожайность.

Для цитирования: Борин А.А., Лощинина А.Э. Урожайность озимых культур в зависимости от применяемых агротехнологий // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 10-15.

Введение. Озимые зерновые: рожь и пшеница – ценные продовольственные зерновые культуры. Условия Центральные области по количеству осадков и среднесуточным температурам удовлетворяют требованиям этих культур [1, с.18-20].

Особенность озимых культур в сравнении с яровыми состоит в том, что их вегетационный период начинается осенью в год посева и заканчивается летом следующего года. Эти культуры обладают большими потенциальными возможностями по сравнению с яровыми зерно-

выми, поскольку могут использовать для роста и развития два наиболее благоприятных периода – осень и весну. До наступления зимнего периода они развивают хорошую корневую систему и, возобновляя вегетацию весной, лучше используют влагу, накопленную в почве за осенне-зимний период. Вегетацию озимые культуры заканчивают значительно раньше яровых, что позволяет после их уборки провести агротехнические мероприятия по снижению засоренности полей и яблечную обработку в оптимальные сроки. В связи с этим озимые культуры являются хорошим пред-

шествеником для многих яровых культур [2, с. 23-24; 3, с. 25-28].

В последние годы площади посева озимых в Ивановской области стабилизировались и составляют около 17 тыс. га – 25 % от посева зернового клина, с преобладанием озимой пшеницы [4, с. 8]. Основными причинами, сдерживающими рост урожайности, являются различные отклонения в технологиях – нарушение севооборотов, низкое качество обработки почвы и подготовки семян, поздние сроки сева, недостаточное применение удобрений, неудачные предшественники, сильная засоренность и др. [5, с. 20-23].

Цель исследований – установить влияние различных систем обработки, в комплексе с применением удобрений и гербицидов, на агрофизические свойства почвы, развитие растений, засоренность посевов и урожайность озимых культур.

Условия, материалы и методы. На опытном поле ИГСХА (2014-2018 гг.) проводятся исследо-

вания в стационарном полевом севообороте с чередованием культур: пар чистый – озимая пшеница – овес+клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень. Зерновые культуры в севообороте занимают 57,2 %, озимые – 28,6 %. В нем изучается четыре системы обработки почвы: отвальная (Отв.) – общепринятая для Верхневолжья (контроль), плоскорезная (Пл.), комбинированная (Кмб.) – отвально-плоскорезная и мелкая (Млк.). В севообороте применяется метод расщепленных делянок и изучаются: обработка почвы (О) – фактор А, удобрения (У) – фактор В и гербициды (Г) – фактор С (табл. 1).

Почва полей севооборота – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая, достаточно окультуренная с мощностью пахотного слоя 20-22 см. Основные агрохимические показатели пахотного слоя: гумус – 1,92 %, pH_{сол.} – 5,7, подвижных форм фосфора 171 мг, обменного калия 107 мг на 1 кг почвы.

Таблица 1 – Схема трехфакторного полевого опыта

Фактор А			Фактор В	Фактор С
Система обработки почвы			Удобрения	Гербицид
	основная	предпосевная		
Отвальная	вспашка (20-22 см) ПЛН-3-35	культивация (10-12 см) КПС-4 + БЗТС-1	без удобрений	без гербицида
Плоскорезная	обработка без оборачивания почвы (20-22см) КПГ-2,2	культивация (10-12см) КПЭ-3,8 и БИГ-3	удобрения: основное – (NPK) ₃₀ , подкормка – N ₃₀ ;	гербицид: Балерина 0,5 л/га весной в фазу ку- щения
Комбини- рованная	вспашка (20-22см) ПЛН-3-35	культивация (10-12см) КПЭ-3,8 и БИГ-3		
Мелкая	дискование (14-16см) БДТ-3	культивация (10-12см) КПС-4 + БЗТС-1		

В опытах проводились наблюдения за почвой (глыбистость, твердость, плотность, влажность, структура, строение пахотного слоя и др.) и растениями (густота стояния, высота, накопление зеленой массы, площадь листьев, засоренность и др.) – по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение. Определение плотности пахотного слоя почвы по различным технологиям показало, что более плотная почва отмечена по мелкой обработке как на озимой пшенице, так и на озимой ржи. К концу вегетации растений плотность пахотного слоя почвы увеличилась по всем технологиям, она приходит

к плотности естественного сложения (табл. 2).

С плотностью почвы тесно связана твердость пахотного слоя или сопротивление пенетрации. При высоких значениях этого показателя часто заметно снижается всхожесть семян и оказывается значительное сопротивление развивающейся корневой системе растений.

В среднем за вегетационный период в посевах озимой пшеницы твердость почвы по технологиям обработки колебалась от 10,1 до 12,8 (НСР₀₅ = 1,2), а на озимой ржи от 10,7 до 12,3 кг/см² (НСР₀₅ = 0,7). Максимальные показатели твердости почвы отмечены по мелкой обработке.

Таблица 2 – Плотность пахотного слоя почвы, г/см³

Система обработки почвы	После предпо- севной обработки	Начало вегета- ции вес- ной	Фаза				Среднее за вегетац- онный период
			куще- ние	выход в трубку	коло- шение	полная спелость	
Озимая пшеница							
Отв. (к.)	1,18	1,36	1,39	1,40	1,41	1,47	1,41
Пл.	1,22	1,41	1,40	1,44	1,45	1,48	1,44
Кмб.	1,19	1,38	1,38	1,42	1,44	1,47	1,42
Млк.	1,25	1,40	1,42	1,42	1,45	1,48	1,45
НСР ₀₅ = 0,02							
Озимая рожь							
Отв. (к.)	1,19	1,40	1,43	1,42	1,45	1,47	1,43
Пл.	1,24	1,43	1,43	1,44	1,45	1,48	1,45
Кмб.	1,18	1,42	1,44	1,42	1,43	1,48	1,44
Млк.	1,24	1,43	1,44	1,45	1,48	1,48	1,46
НСР ₀₅ = 0,02							

Таблица 3 – Глыбистость поверхности почвы на 1 м²

Система обработки почвы	Озимая пшеница			Озимая рожь			Среднее		
	количество, шт.	масса 1 глыбы, г	глыбистость, %	количество, шт.	масса 1 глыбы, г	глыбистость, %	количество, шт.	масса 1 глыбы, г	глыбистость, %
Отв. (к.)	12	85,6	8,3	11	86,5	8,8	12	86,0	8,5
Пл.	9	79,4	7,0	9	100,9	8,4	9	90,1	7,7
Кмб.	10	77,7	6,6	10	99,5	8,6	10	88,6	7,6
Млк.	13	106,4	12,0	14	117,4	14,1	14	111,9	13,0
НСР ₀₅	2,0	4,2	2,0	1,0	3,0	1,8	1,3	3,1	1,8

Определение строения пахотного слоя по различным технологиям показало, что пористость почвы, степень аэрации и степень насыщения находятся в прямой зависимости от плотности и твердости почвы. Наибольшее значение пористости выявлено при отвальной технологии – 54 %, наименьшее – по мелкой – 42 %.

Обработка почвы оказывает влияние на глыбистость поверхности почвы. Излишняя глыбистость влияет на качество сева и способствует потере влаги из почвы. Исследования, проведенные после предпосевных обработок, показали на некоторые различия в поверхностной глыбистости по системам обработки почвы (табл. 3).

Анализ полученных данных показывает на меньшую глыбистость почвы по плоскорезной – 9 шт/м² и 7,7 % и комбинированной системам обработки – 10 шт/м² и 7,6 %. Лучшая разделка поверхностного слоя объясняется использованием в этих вариантах для предпосевной обра-

ботки игольчатой бороны БИГ-3, которая обеспечивает крошение верхнего слоя почвы вращающимися игольчатыми дисками. Более высокая глыбистость поверхности почвы отмечена по отвальной и мелкой системам обработки, где применялся культиватор КПС-4 в агрегате с боронами БЗТС-1. В целом следует отметить, что по всем системам обработки почвы глыбистость поверхности была невысокой и соответствовала показателям качества предпосевной обработки.

Системы обработки почвы и качество разделки посевного слоя оказали влияние на фактическую глубину заделки семян и начальное развитие растений (табл. 4). Приведенные данные показывают, что более выровненная глубина заделки семян с меньшим коэффициентом вариации и несколько большей массой проростков отмечается по плоскорезной технологии обработки почвы.

Таблица 4 – Фактическая глубина заделки семян, %

Система обработки почвы	Процент семян на глубине, см					Средне-взвешенная глубина, см	Коэффициент вариации, %	Сырая масса 100 проростков, г
	2,1 – 3,0	3,1 – 4,0	4,1 – 5,0	5,1 – 6,0	6,1 – 7,0			
Озимая пшеница								
Отв. (к.)	2	11	63	17	7	4,7	16,6	13,7
Пл.	-	27	65	7	1	4,4	15,0	14,8
Кмб.	3	15	69	11	2	4,5	15,3	14,0
Млк.	18	34	41	7	-	3,9	19,8	13,9
Озимая рожь								
Отв. (к.)	-	22	58	16	4	4,6	16,0	16,2
Пл.	-	29	60	11	-	4,4	13,6	17,4
Кмб.	-	23	66	8	3	4,7	14,3	16,8
Млк.	9	37	49	5	-	4,0	17,7	17,0

Мелкая обработка снизила процент семян, заделанных на оптимальную глубину, увеличила долю мелкозаделанных семян и коэффициент вариации до 17,7- 19,8 %. Это повлияло на полноту всходов и густоту стояния растений. На озимой пшенице большая густота стояния растений (443 шт/м²) и полнота всходов (80,5 %) отмечены по плоскорезной обработке почвы, а более низкие показатели отмечены по мелкой. Такая же закономерность отмечена и в посевах озимой ржи.

Системы обработки почвы, различающиеся по способу и глубине, оказали влияние на запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы. Для озимых культур важное значение имеет содержание доступной влаги в предпосевной и начальный осенний период вегетации. Установлено, что перед посевом озимых запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы по плоскорезной обработке были на 16,1 % или на 4,2 мм (НСР₀₅ = 1,6), а по мелкой на 11,5 % или на 3 мм (НСР₀₅ = 1,6) больше по сравнению с отвальной (рис. 1).

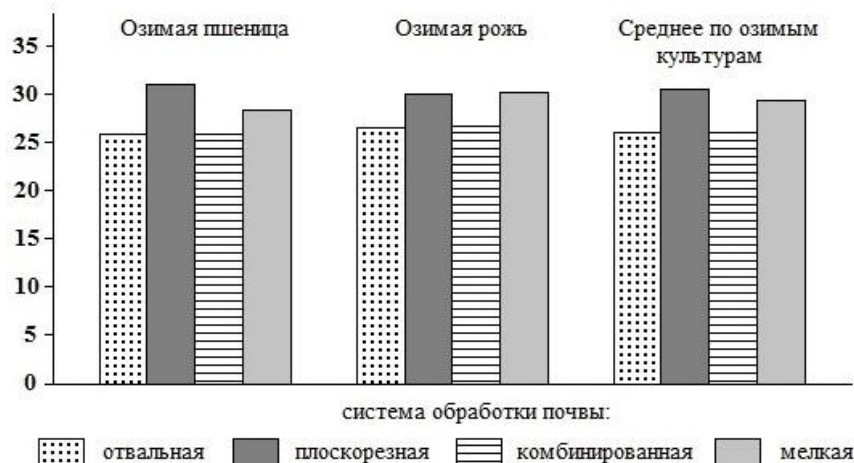


Рисунок 1 – Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы перед посевом озимых культур (мм)

Исучаемые технологии оказали влияние на рост и развитие растений озимых. Следует отметить, что наиболее важным фактором, влияющим на развитие растений, являются удобрения. По вариантам с применением удобрений по всем системам обработки почвы больше высота растений, их масса и площадь листьев.

Гербициды не оказали существенного влияния на растения. Из технологий обработки почвы лучшие показатели отмечены по плоскорезной обработке, а хуже развитие растений было по мелкой, что связано с агрофизическими свойствами почвы (большая плотность, глыбистость, твердость пахотного слоя).

Рост, развитие растений и урожай находятся в прямой зависимости от степени развития корневой системы. Процесс извлечения воды, а вместе с ней и питательных веществ из почвы, протекает тем энергичнее, чем мощнее корневая система. Одной из задач, решаемых обработкой, является улучшение физического состояния почвы или ослабление негативного действия неблагоприятных для корневой системы других факторов. Результаты исследований показали, что системы обработки почвы и применение удобрений оказали влияние на развитие корневой системы растений и распределение её по профилю почвы.

Установлено, что по отвальной и комбинированной системам обработки, где проводилась вспашка на глубину 20-22 см и где был создан однородный пахотный слой, распределение корней по слоям 0-10 и 10-20 см примерно одинаково – 49,2 и 42,6 % – по отвальной, 50,1 и 42,1 % – по комбинированной. По плоскорезной и мелкой системам, где проводилась обработка почвы без оборачивания КППГ-2,2 или с частичным оборачиванием БДТ-3 и где растительные и пожнивные остатки сосредоточены в верхнем слое, отмечено значительное увеличе-

ние процента корней в слое 0-10 см и уменьшение их в слое 10-20 см. По этим обработкам корневая система растений подтянута к поверхности почвы, где наряду с лучшими агрофизическими свойствами выше содержание гумуса – 64,3 и 27,9 % – по плоскорезной, 66,4 и 27,6 % – по мелкой.

Применение удобрений по системам обработки почвы несколько изменило характер распределения корневой системы растений по слоям. Внесение удобрений в поверхностный слой почвы увеличило процент корней в слое 0-10 см по сравнению с вариантами без их применения. В вариантах без внесения удобрений увеличился процент корней в слое 20-30 см. Изучаемые агротехнологии оказали влияние на засоренность посевов озимых культур. Наибольшей засоренностью отличались варианты с мелкой (37 шт/м²) и плоскорезной обработкой (40 шт/м²). Менее были засорены варианты с отвальной и комбинированной обработкой – 16 и 24 шт/м² (НСР₀₅ = 9,0). Это связано с тем, что при плоскорезной и мелкой обработке не происходит оборачивания почвы и семена сорняков накапливаются в верхнем слое.

Таблица 5 – Урожайность озимых культур, ц/га

Система обработки почвы	Фон	Озимая пшеница	Озимая рожь	Среднее	Прибавки (+/-)			
					О	У	Г	У и Г
Отв. (к.)	без У и Г	28,4	26,3	27,3	–			
	У	38,0	35,3	36,6		9,3		
	Г	29,0	26,5	27,7			0,4	
	У и Г	39,1	37,2	38,1				10,8
Пл.	без У и Г	29,4	27,2	28,3	1,0			
	У	38,8	36,7	37,7		9,4		
	Г	30,4	27,9	29,1			0,8	
	У и Г	40,2	37,4	38,8				10,5
Кмб.	без У и Г	28,5	26,5	27,5	0,2			
	У	37,2	35,2	36,2		8,7		
	Г	29,2	26,8	28,0			0,5	
	У и Г	38,7	36,4	37,5				10,0
Млк.	без У и Г	27,7	25,7	26,7	- 0,6			
	У	36,0	34,0	35,0		8,3		
	Г	28,6	26,8	27,7			1,0	
	У и Г	37,5	35,2	36,3				9,6
НСР ₀₅ фактор А (обработка) фактор В (удобрения) и АВ фактор С (гербицид), АС, ВС и АВС					0,7	1,8	0,6	2,0

Применение гербицида Балерина позволило снизить засоренность посевов на 55,6-82,8 %, а сырая масса сорняков уменьшилась в 7,5 – 10,1 раза. Следует отметить, что применение удобрений способствовало лучшему развитию растений и повышало их сороподавляющую роль. Гибель сорняков к уборке в вариантах с применением удобрений без применения гербицида составляла 6,7- 22,8 %. Озимая рожь обладала большей конкурентной способностью по сравнению с озимой пшеницей. Преобладающие сорняки в полях малолетники – просо куриное, ромашка непахучая, марь белая, гречишки, пикульники, а многолетники представлены осотами (розовым и полевым), хвощем, мятой.

Изучаемые агротехнологии оказали влияние на урожайность озимых культур (табл. 5).

Урожайные данные свидетельствуют о преимуществе применения под озимые культуры плоскорезной технологии обработки почвы, несмотря на более высокую засоренность, что связано с конкурентной способностью этих культур. Мелкая обработка дает снижение урожая по сравнению с отвальной технологией. Эффективность гербицида больше проявляется на плоскорезной и мелкой обработке почвы, где большая засоренность. Наибольший эффект в агротехнологиях дают удобрения и их совместное применение с гербицидами. Окупаемость 1 кг д.в. удобрений составила на озимой пшенице 6,8 – 8,8 кг. Лучшая окупаемость удобрений отмечена на плоскорезной технологии, меньшая – по мелкой. На озимой ржи окупаемость удобрений оказалась более высокой – 8,5 – 9,5 кг при той же закономерности по технологиям обработки почвы.

Выводы. Результаты исследований показали, что под озимые культуры, наряду с отвальной обработкой целесообразно применять и плоскорезную. Из изучаемых факторов (обработка почвы, удобрения, гербициды) наиболее значимое влияние на рост, развитие и урожайность озимых культур оказали удобрения, менее – гербициды и системы обработки почвы. Комплексное применение удобрений и гербицидов, по фону различных систем обработки

почвы, обеспечивало максимальную урожайность озимых культур.

Список используемой литературы

1. Наумкин В.Н. Технология растениеводства. СПб. Лань, 2014.
2. Алабушев А.В. Основная обработка почвы и продуктивность озимой пшеницы // Земледелие, 2009. № 4.
3. Дронова Н.В. Влияние элементов интенсификации земледелия на урожайность озимой пшеницы // Инновационные технологии в земледелии в адаптивно-ландшафтном земледелии: сб. докл. Международ. науч.-практ. конф. Суздаль, ФГБНУ Владимирский НИИСХ. Иваново: ИПК «ПресСто», 2015.
4. Окончательные итоги посевных площадей и валового сбора сельскохозяйственных культур (статистический бюллетень). Иваново, Ивановостат, 2018.
5. Волынкин В.И., Волынкина О.В. Продуктивность бессменной пшеницы в системе минимализации обработки почвы и применения гербицидов // Защита и карантин растений. 2015. № 12.

References

1. Naumkin V.N. Tekhnologiya rastenievodstva. SPb. Lan, 2014.
2. Alabushev A.V. Osnovnaya obrabotka pochvy i produktivnost ozimoy pshe-nitsy // Zemledelie, 2009. № 4.
3. Dronova N.V. Vliyanie elementov intensifikatsii zemledeliya na urozhaynost ozimoy pshe-nitsy // Innovatsionnye tekhnologii v zemledelii v adaptivno-landshaftnom zemledelii: sb. dokl. Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. Suzdal FGBNU Vladimirskiy NIISKH. Ivanovo: IPK «PresSto», 2015.
4. Okonchatelnye itogi posevnykh ploshchadey i valovogo sbora selskokhozyaystvennykh kultur (statisticheskiy byulleten). Ivanovo, Ivanovostat, 2018.
5. Volynkin V.I., Volynkina O.V. Produktivnost bessmennoy pshe-nitsy v sisteme minimalizatsii obrabotki pochvy i primeneniya gerbitsidov // Zashchita i karantin rasteniy. 2015. №12.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЗЕРНЕ КУКУРУЗЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Моисеев А.А., Аграрный институт ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва»

Ивойлов А.В., Аграрный институт ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва»

В статье изложены результаты исследований элементного химического состава зерна кукурузы (N , P_2O_5 , K_2O) и содержания в нем золы при внесении минеральных удобрений и препарата «Микроэл» под кукурузу на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом в условиях северной лесостепи Среднего Поволжья. Установлено, что изучаемые гибриды различались между собой как по уровню продуктивности, так и по отзывчивости на применение удобрений. Самым урожайным за годы исследований был гибрид кукурузы ПР 39 В 45 на варианте с внесением $N_{90}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» (9,88 т/га). Выявлено, что меньшей зольностью отличалось зерно гибрида кукурузы ПР 39 В 45, а большей – зерно гибрида Делитоп. Концентрация азота в зерне гибридов кукурузы была относительно невысокой по сравнению с регионами ее традиционного возделывания. Меньшее количество азота отмечено в зерне гибрида Делитоп, а большее – в зерне гибрида НК Фалькон. Внесение удобрений достоверно повышало содержание азота в зерне гибридов кукурузы по сравнению с необработанным контролем на 0,09 и 0,12 % соответственно. В зерне изучаемых в опыте гибридов кукурузы существенных различий по содержанию фосфора не отмечено. Внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ достоверно увеличивало концентрацию элемента, а при использовании $N_{90}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» его количество соответствовало контрольному варианту. Содержание калия в зерне гибридов кукурузы в среднем за годы исследований по вариантам опыта достоверно не отличалось и варьировало в пределах 0,23-0,27 %. Содержание золы, азота, фосфора и калия в зерне кукурузы было ниже средних значений, приводимых в справочной литературе, и представлял ряд: $N > K_2O > P_2O_5$.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, урожайность, зерно, минеральные удобрения, препарат «Микроэл», сырая зола, азот, фосфор, калий.

Для цитирования: Моисеев А.А., Ивойлов А.В. Влияние удобрений на содержание основных элементов питания в зерне кукурузы на черноземе выщелоченном в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 16-25.

Введение. Северная лесостепь Среднего Поволжья до начала нынешнего столетия считалась зоной возделывания кукурузы на силос и зеленый корм, а производство зерна кукурузы было затруднительно из-за отсутствия высокопродуктивных раннеспелых сортов и гибридов культуры и адаптивных технологий их выращивания [1, с. 3-9]. В последнее десятилетие ведущими зарубежными и отечественными селекционными центрами были предложены про-

изводству новые высокоурожайные гибриды кукурузы с коротким периодом вегетации (ультраскороспелые и скороспелые гибриды), обладающие большим адаптационным потенциалом к неблагоприятным условиям северных регионов [2, с. 48-50; 3, с. 5; 4, с. 687-688; 5, с. 233]. Активному и успешному продвижению кукурузы на зерно в северные регионы России способствовало и наблюдаемое в последние десятилетия глобальное потепление климата [6, с. 425-

430]. Новые гибриды кукурузы отличаются интенсивным потреблением элементов минерального питания [7, с. 11-12]. Для реализации высокого генетического потенциала их продуктивности требуется сбалансированное питание растений кукурузы макро- и микроэлементами за счет внесения рациональных доз удобрений [8, с. 15-16; 9, с. 643; 10, с. 52]. Удобрения, наряду с повышением урожайности культуры, оказывают влияние и на химический состав зерна. Так, содержание в зерне кукурузы сырой золы и основных элементов питания варьирует в довольно широких пределах в зависимости от почвенно-климатических условий региона, биологических особенностей возделываемых гибридов и доз вносимых макро- и микроудобрений [11, с. 20; 12, с. 10; 13; 14, с. 887]. Для условий Республики Мордовия опытных данных по этому вопросу накоплено недостаточно, а они необходимы в связи с внедрением в производство прецизионного земледелия, для которого требуется информация о влиянии удобрений на урожайность и качество зерна, на содержание в зерне основных элементов питания.

Цель работы заключалась в исследовании влияния минеральных удобрений и препарата «Микроэл» на урожайность зерна современных гибридов кукурузы разных групп спелости и содержание в их зерне основных элементов питания при возделывании на черноземе выщелоченном в условиях северной лесостепи Среднего Поволжья.

Методика и условия исследований. Полевой двухфакторный опыт проводили в 2012-2014 гг. в пригородной зоне г. Саранска на полях ООО «Нива» Агропромышленной холдинговой компании. Он включал следующие варианты: гибриды кукурузы (фактор А) – 1) ПР 39 Х 32 (ФАО 180, компания «Пионер»); 2) НК Фалькон (ФАО 190, компания «Сингента»); 3) Делитоп (ФАО 210, компания «Сингента»); 4) Роналдинио (ФАО 210, компания «КВС»); 5) ПР 39 В 45 (ФАО 220, компания «Пионер»); 6) Белкорн 250 МВ (ФАО 220, НСХСС ООО «Белкорн»); минеральные удобрения (фактор Б) – 1) без удобрений (контроль); 2) $N_{60}P_{60}K_{60}$; 3) $N_{90}P_{60}K_{60}$; 4) $N_{60}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» (0,2 л/га); 5) $N_{90}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» (0,2 л/га); 6) «Микроэл» (0,2 л/га). Делянки в опыте были расположены методом случайных повторений в трех-

кратной повторности. Посевная площадь делянки составляла 112 м^2 ($5,6 \times 20 \text{ м}$), учетная – 10 м^2 ($1,4 \times 7,1 \text{ м}$). Закладку опыта, учеты и наблюдения осуществляли по общепринятым руководствам [15, 16].

Почва опытных участков – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый, по составу и свойствам типичная для черноземов выщелоченных северной лесостепи [17, с. 144-159]. В пахотном слое содержалось 6,2-8,3 % гумуса, – 128-189 и 125-172 мг/кг почвы соответственно подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову), pH_{KCl} равнялся 5,7-6,5. Гидролитическая кислотность (по Каппену) составляла 7,4-8,3 смоль/кг почвы, сумма поглощенных оснований – 26,8-38,9 смоль/кг, степень насыщенности основаниями – 79-84 %. Содержание в почве подвижных форм бора и меди было высокое, молибдена, марганца и кобальта – среднее.

В опыте использовались приемы агротехники кукурузы, рекомендуемые для условий Республики Мордовия [18]. После уборки озимой пшеницы проводилось лушение стерни дисковыми боронами на глубину 5–7 см, после отрастания сорняков – отвальная вспашка на 25–27 см плугом ПЛН-9-35. Дальнейшая обработка состояла из ранневесеннего боронования и культиваций на 8–10 и 5–7 см культиватором «SELFORD». Минеральные удобрения в форме азофоски (16 : 16 : 16) и аммиачной селитры (N_{34}) вносили в соответствии со схемой опыта под первую весеннюю культивацию. Посев проводили в первой декаде мая сеялкой «ОПТИМА» с междурядьями 70 см. Глубина заделки семян 5-6 см, норма высева – 88-90 тыс. семян/га. Фоновое применение гербицида «Титус Плюс» (ВДГ, 0,35 кг/га) осуществляли наземным опрыскивателем в фазу 5-6 листьев. Внекорневую подкормку растений препаратом «Микроэл» (0,2 л/га) выполняли ранцевым опрыскивателем в период формирования 5-7 листьев.

Препарат «Микроэл» – жидкое комплексное удобрение следующего состава, в %: Cu – 0,60, Zn – 1,30, B – 0,15, Mn – 0,31, Fe – 0,30, Mo – 0,44, Co – 0,08, Cr – 0,001, Se – 0,009, Ni – 0,006, Li – 0,04, N – 0,40, K – 0,03, S – 5,7, Mg – 1,32. Учет урожая зерна проводили вручную во второй половине сентября.

В 2012 г. весь период вегетации культуры был достаточно увлажнен и хорошо обеспечен

теплом (ГТК = 1,1): осадков выпало 224 мм, сумма активных температур выше 10 °С составила 1985 °С. Период вегетации кукурузы в 2013 г. отличался повышенным увлажнением и хорошей обеспеченностью теплом (ГТК = 1,4): осадков выпало 280 мм, сумма активных температур выше 10 °С была несколько больше – 2084 °С. Период вегетации кукурузы в 2014 г. характеризовался как засушливый (ГТК = 0,5): осадков выпало значительно меньше климатической нормы (113 мм) при повышенных значениях суммы активных температур (2268 °С).

Содержание в зерне азота определяли по ГОСТ Р 51417-99, фосфора и калия – по ГОСТ 26657-97 на инфракрасном анализаторе «Инфра-ЛЮМ ФТ-10». Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа на персональном компьютере с применением программ прикладной статистики «Stat 3» и Excel 2003.

В настоящей работе приводятся результаты анализов химического состава зерна кукурузы по сокращенной схеме опыта.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что урожайность зерна гибридов кукурузы различалась по годам и зависела как от метеорологических условий, так и от реакции гибридов кукурузы на внесение удобрений (табл. 1). Так, в 2012 г. при благоприятных гидротермических условиях периода вегетации культуры (ГТК = 1,1) получена наибольшая средняя по опыту урожайность зерна – 9,12 т/га. В условиях повышенного увлажнения вегетационного периода 2013 г. (ГТК = 1,4) и при засухе в 2014 г. (ГТК = 0,5) она была значительно ниже и составила 6,91 и 7,62 т/га соответственно. Эта закономерность отмечалась при любом уровне минерального питания, что позволяет заключить, что для формирования урожая зерна кукурузы и проявления эффективности удобрений существенное значение имеют погодные условия периода вегетации. При этом рост урожайности зерна кукурузы был обусловлен в основном за счет увеличения числа зерен в початке кукурузы и массы 1 000 семян, а в итоге – за счет массы семян одного початка.

Внесение минеральных удобрений достоверно увеличивало урожайность гибридов кукурузы.

При этом наивысший сбор зерна за 3 года исследований наблюдался при внесении под культивацию $N_{90}P_{60}K_{60}$ и внекорневой подкормки растений кукурузы в фазу 5–7 листьев препаратом «Микроэл». В среднем по всем гибридам прибавка урожайности зерна на этом варианте составила к контролю без удобрений в 2012 г. 2,88 т/га, в 2013 г. – 2,55 и в 2014 г. – 1,94 т/га.

За все годы исследований как на фоне без использования минеральных удобрений, так и при их внесении самая высокая урожайность зерна отмечалась у гибридов Делитоп и ПР 39 В 45, наименьшая – у гибрида Белкорн 250 МВ, что свидетельствует о генетически обусловленной специфике гибридов в реакции на применение удобрений.

Экспериментально установлено, что в 2012 г. содержание сырой золы в зерне кукурузы в основном определялось генетическими особенностями возделываемых гибридов (табл. 1). Меньшая зольность зерна отмечена у гибрида ПР 39 В 45 – 1,20 %, а у гибридов НК Фалькон и Делитоп она была значительно выше – 1,41 %. Применение удобрений отдельно и совместно с препаратом «Микроэл» не оказало существенного влияния на содержание сырой золы в зерне кукурузы (табл. 2).

В условиях 2013 г. на зольность зерна достоверное действие оказали как особенности высеваемых гибридов, так и применяемые удобрения. Самое низкое содержание сырой золы зафиксировано у гибрида ПР 39 В 45 – 1,22 %, а у гибридов НК Фалькон и Делитоп этот показатель был выше на 0,05 и 0,07 % соответственно. В удобренных вариантах содержание золы в зерне было выше на 0,03–0,08 % относительно неудобренного контроля (1,22 %).

В условиях 2014 г. на содержание в зерне сырой золы достоверное влияние оказали оба фактора, и наиболее значимо – удобрения. Так, наименьшая зольность зерна (1,22 %) выявлена у гибрида кукурузы ПР 39 В 45, а наибольшая – у гибрида Делитоп – 1,33 %. Гибрид кукурузы НК Фалькон (1,31 %) по данному показателю занимал промежуточное положение. На вариантах с внесением удобрений, содержание сырой золы было выше на 0,09–0,10 % по сравнению с неудобренным контролем (1,19 %).

Таблица 1 – Урожайность зерна гибридов кукурузы
на разных фонах минерального питания, т/га

Гибрид кукурузы (А)	Удобрение (В)						Средняя по фак- тору (А)
	Без удобре- ний (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Мик- роэл»	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Мик- роэл»	«Мик- роэл»	
2012 г.							
ПР 39 Х 32	6,69	8,54	9,36	8,84	9,59	7,09	8,35
НК Фалькон	7,72	9,95	10,69	10,42	11,07	7,95	9,63
Делитоп	8,05	10,06	11,08	10,68	11,03	8,28	9,86
Роналдинио	7,64	9,57	10,13	9,84	10,05	7,90	9,19
ПР 39 В 45	8,25	10,36	11,13	10,71	11,40	8,57	10,07
Белкорн 250 МВ	6,26	7,89	8,64	8,07	8,71	6,49	7,68
Средняя по фактору (В)	7,43	9,39	10,17	9,76	10,31	7,71	9,13
HCP ₀₅ ч.р. 0,60				HCP ₀₅ А, В 0,24			
2013 г.							
ПР 39 Х 32	5,23	6,68	7,66	6,94	7,99	5,48	6,66
НК Фалькон	5,68	7,03	7,72	7,38	8,16	5,98	6,99
Делитоп	6,12	7,52	8,35	7,81	8,66	6,34	7,47
Роналдинио	5,43	7,04	7,65	7,27	7,92	5,78	6,85
ПР 39 В 45	5,83	7,64	8,62	7,76	8,97	6,38	7,53
Белкорн 250 МВ	5,04	5,89	6,63	6,02	6,94	5,21	5,96
Средняя по фактору (В)	5,56	6,97	7,77	7,20	8,11	5,86	6,91
HCP ₀₅ ч.р. 0,37				HCP ₀₅ А, В 0,15			
2014 г.							
ПР 39 Х 32	6,47	7,71	8,25	7,86	8,52	6,64	7,58
НК Фалькон	7,05	8,35	8,86	8,47	9,02	7,21	8,16
Делитоп	7,31	8,59	9,05	8,80	9,27	7,50	8,42
Роналдинио	5,52	6,70	7,50	7,21	7,67	5,83	6,74
ПР 39 В 45	7,18	8,49	8,91	8,73	9,28	7,50	8,35
Белкорн 250 МВ	5,61	6,54	6,89	6,64	6,99	6,10	6,46
Средняя по фактору (В)	6,52	7,73	8,24	7,95	8,46	6,80	7,61
HCP ₀₅ ч.р. 0,58				HCP ₀₅ А, В 0,24			
Средняя за 2012–2014 гг.							
ПР 39 Х 32	6,13	7,65	8,42	7,88	8,70	6,40	7,53
НК Фалькон	6,82	8,44	9,09	8,76	9,41	7,05	8,26
Делитоп	7,16	8,72	9,49	9,10	9,65	7,38	8,58
Роналдинио	6,19	7,77	8,43	8,11	8,55	6,50	7,59
ПР 39 В 45	7,09	8,83	9,55	9,07	9,88	7,48	8,65
Белкорн 250 МВ	5,63	6,77	7,39	6,91	7,55	5,93	6,70
Средняя по фактору (В)	6,50	8,03	8,73	8,30	8,96	6,79	7,88
HCP ₀₅ ч.р. 0,66				HCP ₀₅ А, В 0,27			

Таблица 2 – Содержание сырой золы в зерне кукурузы,
% на абсолютно сухое вещество

Гибрид кукурузы (А)	Удобрение (В)			Среднее по фактору (А)
	Без удобрений (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Микроэл»	
2012 г.				
НК Фалькон	1,45	1,36	1,42	1,41
Делитоп	1,44	1,39	1,40	1,41
ПР 39 В 45	1,23	1,18	1,20	1,20
Среднее по фактору (В)	1,37	1,31	1,34	1,34
НСР ₀₅ (А), 0,11		НСР ₀₅ (В) (АВ) F _φ < F ₀₅		
2013 г.				
НК Фалькон	1,28	1,24	1,29	1,27
Делитоп	1,21	1,30	1,34	1,28
ПР 39 В 45	1,18	1,22	1,28	1,22
Среднее по фактору (В)	1,22	1,25	1,30	1,26
НСР ₀₅ (А), (В) 0,03		НСР ₀₅ (АВ) 0,05		
2014 г.				
НК Фалькон	1,15	1,28	1,29	1,24
Делитоп	1,24	1,32	1,31	1,29
ПР 39 В 45	1,18	1,26	1,24	1,23
Среднее по фактору (В)	1,19	1,29	1,28	1,25
НСР ₀₅ (А), (В) 0,05		НСР ₀₅ (АВ) F _φ < F ₀₅		
Среднее за 2012–2014 гг.				
НК Фалькон	1,29	1,29	1,33	1,31
Делитоп	1,30	1,34	1,35	1,33
ПР 39 В 45	1,20	1,22	1,25	1,22
Среднее по фактору (В)	1,26	1,28	1,31	1,28
НСР ₀₅ (А), 0,04		НСР ₀₅ (В), (АВ) F _φ < F ₀₅		

В среднем за годы исследований наименьшей зольностью отличалось зерно гибрида кукурузы ПР 39 В 45 (1,22 %), а наибольшей – зерно гибрида Делитоп (1,33 %). Внесение удобрений не оказало существенного влияния на содержание сырой золы в зерне высеваемых гибридов кукурузы. Достоверное увеличение зольности зерна отмечено при совместном внесении удобрений и препарата «Микроэл».

В 2012 г. количество азота в зерне зависело как от генетических особенностей изучаемых гибридов кукурузы, так и внесения удобрений (табл. 3). Более высокое содержание азота определено в зерне гибрида ПР 39 В 45 – 1,29 %, а у гибридов НК Фалькон и Делитоп значительно меньше – 1,20 и 1,2 % соответственно. Внесение удобрений повышало количество азота на 0,06 и 0,07 % относительно контрольного варианта (1,19 %). Наибольшая концентрация азота в зерне отмечена у

гибрида ПР 39 В 45 при совместном внесении удобрений и препарата «Микроэл» – 1,36 %.

В 2013 г. на концентрацию азота в зерне кукурузы существенное влияние оказали особенности высеваемых гибридов и удобрения. Зерно гибрида НК Фалькон имело самое высокое содержание данного элемента (1,26 %), а зерно гибрида Делитоп – наименьшее (1,12 %). Существенное повышение количества азота в зерне наблюдалось в вариантах с применением удобрений и внекорневой обработкой посевов препаратом «Микроэл».

В 2014 г. оба изучаемых фактора оказали достоверное действие на концентрацию азота в зерне кукурузы, и наиболее значимо было влияние удобрений. Большим его содержанием отличалось зерно гибрида НК Фалькон (1,65 %), а в зерне гибридов Делитоп и ПР 39 В 45 концентрация данного элемента была значительно меньше и практически одинаковой (1,46 и 1,49 %).

Внесение удобрений отдельно и совместно с препаратом «Микроэл» достоверно повышало содержание азота в зерне относительно неудо-
бреного варианта – на 0,18 и 0,22 % соответственно.

Таблица 3 – Содержание азота в зерне кукурузы, % на абсолютно сухое вещество

Гибрид кукурузы (А)	Удобрение (В)			Среднее по фактору (А)
	Без удобрений (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Микроэл»	
2012 г.				
НК Фалькон	1,19	1,19	1,20	1,20
Делитоп	1,19	1,23	1,22	1,21
ПР 39 В 45	1,18	1,32	1,36	1,29
Среднее по фактору (В)	1,19	1,25	1,26	1,23
HCP ₀₅ (А), (В) 0,04		HCP ₀₅ , (AB) 0,12		
2013 г.				
НК Фалькон	1,23	1,27	1,28	1,26
Делитоп	1,11	1,13	1,12	1,12
ПР 39 В 45	1,17	1,20	1,29	1,22
Среднее по фактору (В)	1,17	1,20	1,23	1,20
HCP ₀₅ (А), (В) 0,04		HCP ₀₅ (AB) F _φ < F ₀₅		
2014 г.				
НК Фалькон	1,57	1,66	1,74	1,65
Делитоп	1,25	1,56	1,55	1,46
ПР 39 В 45	1,37	1,53	1,58	1,49
Среднее по фактору (В)	1,40	1,58	1,62	1,53
HCP ₀₅ (А), (В) 0,09		HCP ₀₅ (AB) F _φ < F ₀₅		
Среднее за 2012–2014 гг.				
НК Фалькон	1,33	1,37	1,41	1,37
Делитоп	1,18	1,31	1,30	1,26
ПР 39 В 45	1,24	1,35	1,41	1,33
Среднее по фактору (В)	1,25	1,34	1,37	1,32
HCP ₀₅ (А), (В) 0,04		HCP ₀₅ (AB) F _φ ≤ F ₀₅		

В среднем за 2012-2014 гг. концентрация азота в зерне кукурузы по гибридам была относительно невысокой (1,32 %) по сравнению с регионами традиционного возделывания кукурузы на зерно, в нижнем пределе значений [19, с. 3]. В зерне гибрида ПР 39 В 45 содержание этого элемента было на уровне среднего значения – 1,33 %. Меньшее количество азота отмечено в зерне гибрида Делитоп – 1,26 %, а наибольшее в зерне гибрида НК Фалькон – 1,37 %. Внесение N₆₀P₆₀K₆₀ и N₉₀P₆₀K₆₀ + «Микроэл» достоверно повышало содержание азота в зерне гибридов кукурузы по сравнению с неудо-
бренным контролем на 0,09 и 0,12 % соответственно.

Концентрация фосфора в зерне гибридов кукурузы в условиях 2012 г. варьировала от 0,13 до 0,16 % (табл. 4). Изучаемые в опыте факторы не оказали существенного влияния на дан-

ный показатель. В 2013 г. отмечено достоверное действие изучаемых факторов на содержание фосфора в зерне кукурузы. Наименьшее его количество отмечено у гибрида НК Фалькон (0,19 %), а наибольшее – у гибрида ПР 39 В 45 (0,23 %). В контрольном варианте количество фосфора в среднем по гибридам составило 0,18 %. Внесение N₆₀P₆₀K₆₀ и N₉₀P₆₀K₆₀ + «Микроэл» повышало его концентрацию на 0,05 и 0,04 % соответственно.

В 2014 г. на содержание в зерне фосфора существенное влияние оказали высеваемые гибриды и удобрения. Большая его концентрация определена в зерне гибрида кукурузы Делитоп (0,23 %), а самая низкая – у гибрида НК Фалькон (0,19 %). Применение N₉₀P₆₀K₆₀ + «Микроэл» достоверно уменьшало содержание фосфора по сравнению с внесением N₆₀P₆₀K₆₀.

Таблица 4 – Содержание фосфора в зерне кукурузы, % на абсолютно сухое вещество

Гибрид кукурузы (А)	Удобрение (В)			Среднее по фактору (А)
	Без удобрений (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ + «Микроэл»	
2012 г.				
НК Фалькон	0,16	0,15	0,15	0,15
Делитоп	0,15	0,15	0,15	0,15
ПР 39 В 45	0,13	0,15	0,15	0,14
Среднее по фактору (В)	0,15	0,15	0,15	0,15
НСР ₀₅ (А), (В), (АВ) F _φ < F ₀₅				
2013 г.				
НК Фалькон	0,17	0,23	0,18	0,19
Делитоп	0,19	0,20	0,21	0,20
ПР 39 В 45	0,17	0,27	0,26	0,23
Среднее по фактору (В)	0,18	0,23	0,22	0,21
НСР ₀₅ (А), (В) 0,03 НСР ₀₅ (АВ) 0,05				
2014 г.				
НК Фалькон	0,18	0,22	0,17	0,19
Делитоп	0,23	0,27	0,19	0,23
ПР 39 В 45	0,21	0,20	0,19	0,20
Среднее по фактору (В)	0,21	0,23	0,18	0,21
НСР ₀₅ (А), (В) 0,03 НСР ₀₅ (АВ) F _φ < F ₀₅				
Среднее за 2012–2014 гг.				
НК Фалькон	0,17	0,20	0,17	0,18
Делитоп	0,19	0,21	0,18	0,19
ПР 39 В 45	0,17	0,21	0,20	0,19
Среднее по фактору (В)	0,18	0,20	0,18	0,19
НСР ₀₅ (В) 0,01 НСР ₀₅ (А), (АВ) F _φ < F ₀₅				

Концентрация фосфора в зерне кукурузы в среднем за 2012–2014 гг. составила 0,19 %. Зерно высеваемых гибридов не имело достоверных различий по содержанию данного элемента питания. Концентрация фосфора в зерне существенно повышалось при внесении N₆₀P₆₀K₆₀, а при использовании N₉₀P₆₀K₆₀ + «Микроэл» его количество снизилось до уровня неудобренного варианта. На уменьшение концентрации фосфора в зерне кукурузы при внесении повышенных доз азотных удобрений указывают Д.И. Еремин и Е.А. Демин [14, с. 886]. По их мнению, это связано с нарушением соотношения между азотом и фосфором в минеральном питании культуры.

Количество калия в зерне кукурузы в условиях 2012 г. было относительно стабильным, отмечено лишь достоверное варьирование по гибридам: от 0,24 % у гибрида НК Фалькон до 0,26 % – у гибрида Делитоп (табл. 5).

Действие удобрений на содержание данного элемента питания было несущественным. В 2013 г. изучаемые в опыте факторы не оказали значимого влияния на содержание калия в зерне гибридов кукурузы. В условиях 2014 г. на концентрацию калия в зерне кукурузы существенное влияние оказали только особенности выращиваемых гибридов. Больше содержание калия определено у гибрида ПР 39 В 45 (0,28 %), а меньшее – у гибрида НК Фалькон (0,22 %).

В среднем за годы исследований изучаемые факторы не оказали достоверного влияния на содержание калия в зерне кукурузы. Оно было относительно невысоким и изменялось по вариантам опыта в интервале от 0,23 до 0,27 %.

Необходимо добавить, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья содержание золы, азота, фосфора и калия в зерне кукурузы было ниже средних значений, приводимых в справочной литературе [20], что, вероятно, связано

со степенью зрелости зерна. При этом содержание элементов в зерне кукурузы представляет ряд $N > K_2O > P_2O_5$.

Выводы. Установлено, что изучаемые гибриды различались между собой как по уровню продуктивности, так и по отзывчивости на применение удобрений. Самым урожайным за годы исследований был гибрид кукурузы ПР 39 В 45 на варианте с внесением $N_{90}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» (9,88 т/га).

Выявлено, что наименьшей зольностью отличалось зерно гибрида кукурузы ПР 39 В 45 (1,22 %), а наибольшей – зерно гибрида Делитоп (1,33 %). Внесение удобрений не оказало существенного влияния на содержание сырой

зола в зерне высеваемых гибридов кукурузы.

По сравнению с регионами традиционного возделывания кукурузы на зерно концентрация азота в зерне кукурузы по гибридам была относительно невысокой (1,32 %). На нее достоверное влияние оказали как генетические особенности изучаемых гибридов, так и удобрения. Меньшее количество азота отмечено в зерне гибрида Делитоп (1,26 %), а наибольшее – в зерне гибрида НК Фалькон (1,37 %). Внесение удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» достоверно повышало содержание азота в зерне гибридов кукурузы по сравнению с неудобренным контролем на 0,09 и 0,12 % соответственно.

Таблица 5 – Содержание калия в зерне кукурузы, % на абсолютно сухое вещество

Гибрид кукурузы (А)	Удобрение (В)			Среднее по фактору (А)
	Без удобрений (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ ⁺ «МикроЭЛ»	
2012 г.				
НК Фалькон	0,24	0,25	0,23	0,24
Делитоп	0,27	0,24	0,27	0,26
ПР 39 В 45	0,25	0,26	0,25	0,25
Среднее по фактору (В)	0,24	0,26	0,25	0,25
НСР ₀₅ (А) 0,01 НСР ₀₅ (В), (АВ) F _ф < F ₀₅				
2013 г.				
НК Фалькон	0,22	0,27	0,28	0,26
Делитоп	0,26	0,22	0,22	0,23
ПР 39 В 45	0,26	0,21	0,25	0,24
Среднее по фактору (В)	0,25	0,23	0,25	0,24
НСР ₀₅ (А), (В) F _ф < F ₀₅ НСР ₀₅ (АВ) 0,04				
2014 г.				
НК Фалькон	0,22	0,21	0,22	0,22
Делитоп	0,28	0,24	0,26	0,26
ПР 39 В 45	0,32	0,28	0,23	0,28
Среднее по фактору (В)	0,27	0,24	0,24	0,25
НСР ₀₅ (А) 0,03 НСР ₀₅ (В), (АВ) F _ф < F ₀₅				
Среднее за 2012–2014 гг.				
НК Фалькон	0,23	0,24	0,25	0,24
Делитоп	0,27	0,23	0,25	0,25
ПР 39 В 45	0,27	0,25	0,25	0,26
Среднее по фактору (В)	0,24	0,25	0,25	0,25
НСР ₀₅ (А), (В), (АВ) F _ф < F ₀₅				

Концентрация фосфора в зерне кукурузы в среднем составила 0,19 %. Зерно высеваемых гибридов не имело достоверных различий по содержанию данного элемента питания. Количество фосфора в зерне существенно повышалось при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$, а при использовании $N_{90}P_{60}K_{60}$ + «Микроэл» его

содержание снизилось до уровня контрольного варианта.

Изучаемые факторы (гибриды, удобрения) не оказали достоверного влияния на содержание калия в зерне кукурузы. Оно было относительно невысоким и изменялось по вариантам опыта в интервале от 0,23 до 0,27 %.

Список используемой литературы:

1. Сотченко В.С. Перспективы производства зерна и семян кукурузы в Российской Федерации на период до 2020 года // Кукуруза и сорго. 2010. № 4. С. 3-9.
2. Рену Жан-Поль. Объективная неизбежность // Новое сельское хозяйство. 2017. № 1. С. 48-50.
3. Шпаар Д., Гинапп К., Дрегер Д., Захаренко А., Каленская С., Кранц Ю., Пипер Б., Поппе З., Постников А., Пыльнев В., Танчик С., Хайнрих Ю., Хертвиг Ф., Шлапунов В., Шуманн П., Щербаков В., Эльмер Ф. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под общ. ред. Д. Шпаара. М.: ИД ООО «DLVAGРОДЕЛО», 2009.
4. Сотченко В.С., Горбачева А.Г., Панфилов А.Э., Ветошкина И.А., Замятин А.Д. Зерновая продуктивность гибридов кукурузы как функция географических пунктов, сроков посева и длительности хранения семян // АПК России. 2016. № 3. С. 687-694.
5. Панфилов Э.А. Селекция кукурузы для севера: направления и тенденции // Современные проблемы земледелия Зауралья и пути их научно обоснованного решения: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию Курган. НИИСХ и 100-летию Шадринского опытного поля. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2014. С. 233-240.
6. Кобышева Н.В., Акентьева Е.М., Богданова Э.Г., Карпенко В.Н., Ключева М.В., Липовская В.И., Лугина К.М., Разова Е.Н., Семенов Ю.А., Стадник В.В., Хайруллин К.Ш. Климат России / под ред. Н.В. Кобышевой. СПб.: Гидрометеиздат, 2001. 654 с.
7. Бендер Р.Р., Хаегеле Дж.В., Руффо М.Л., Белоу Ф. Е. Динамика поглощения элементов питания современными гибридами кукурузы // Питание растений. 2014. № 1. С. 8-13.
8. Лабынцев А.В., Пасько С.В. Урожайность гибридов кукурузы и их отзывчивость на минеральные удобрения // Главный агроном. 2013. № 5. С. 9-16.
9. Булдыкова И.А., Шеуджен А.Х. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна кукурузы // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 98(04). С. 632-644. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/79.pdf>
10. Васин В.Г., Кошелева И.К. Урожайность и кормовые достоинства гибридов кукурузы на зерно при внесении минеральных удобрений и стимуляторов роста // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2(42). С. 45-53.
11. Рымарь В.Т., Покудин Г.П., Мухина С.В. Урожайность и качество зерна кукурузы в зернопропашном севообороте // Кормопроизводство. 2000. № 8. С. 18-20.
12. Толорая Т.Ф., Малаканова В.П., Подлесный А.И., Ломовской Д.В., Ласкин Р.В., Пацкан В.Ю. Эффективность припосевного внесения минеральных удобрений и азотных подкормок при выращивании кукурузы // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 85(01). С. 1-10. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/43.pdf>
13. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Кукуруза. Майкоп: Аякс, 2010. 20 с.
14. Еремин Д.И., Демин Е.А. Хозяйственный вынос основных элементов питания при выращивании кукурузы по зерновой технологии в лесостепной зоне Зауралья // АПК России. 2017. Том 24. № 4. С. 883-888.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стер. М.: ИД Альянс, 2011.
16. Программа и методика исследований в Географической сети опытов по комплексному применению средств химизации в земледелии. М.: ВИУА, 1990.
17. Щетинина А. С. Почвы Мордовии: справочник агронома. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1990.
18. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Мордовия / Под ред. проф. А.М. Гурьянова. Саранск: [б. и.], 2003. 428 с.
19. Бирюкова О.А., Божков Д.В., Носов В.В., Чепко А.А. Содержание макро- и микроэлементов в зерне кукурузы при внесении удобрений на черноземе обыкновенном // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 103(09). С. 1-10. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/39.pdf>
20. Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии / Под ред.

И.В. Пустового. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985.

References:

1. Sotchenko V.S. Perspektivy proizvodstva zerna i semyan kukuruzy v Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda // Kukuruza i sorgo. 2010. № 4. S. 3-9.

2. Renu Zhan-Pol. Obektivnaya neizbezhnost // Novoe selskoe khozyaystvo. 2017. № 1. S. 48-50.

3. Shpaar D., Ginapp K., Dreger D., Zakharenko A., Kalenskaya S., Krants Yu., Piper B., Poppe Z., Postnikov A., Pylnev V., Tanchik S., Khaynrikh Yu., Khertvig F., Shlapunov V., Shumann P., Shcherbakov V., Elmer F. Kukuruza (vyrashchivanie, uborka, konservirovanie i ispolzovanie) / pod obshch. red. D. Shpaara. M.: ID ООО «DLVAGRODYeLO», 2009.

4. Sotchenko V.S., Gorbacheva A.G., Panfilov A.E., Vetoshkina I.A., Zamyatin A.D. Zernovaya produktivnost gibridov kukuruzy kak funktsiya geograficheskikh punktov, srokov poseva i dlitelnosti khraneniya semyan // APK Rossii. 2016. № 3. S. 687-694.

5. Panfilov E.A. Selektsiya kukuruzy dlya severa: napravleniya i tendentsii // Sovremennyye problemy zemledeliya Zauralya i puti ikh nauchno obosno-vannogo resheniya: materialy nauch.-prakt. konf., posvyashch. 40-letiyu Kurgan. NIISKH i 100-letiyu Shadrinskogo opytnogo polya. Kurta-mysh : ООО «Kurta-myshskaya tipografiya», 2014. S. 233-240.

6. Kobysheva N.V., Akenteva Ye.M., Bogdanova E.G., Karpenko V.N., Klyueva M.V., Lipovskaya V.I., Lugina K.M., Razova Ye.N., Semenov Yu.A., Stadnik V.V., Khayrullin K.Sh. Klimat Rossii / pod red. N.V. Kobyshevoy. SPb.: Gidrometeoizdat, 2001.

7. Bender R.R., Khaegele Dzh.V., Ruffo M.L., Belou F. Ye. Dinamika pogloshcheniya elementov pitaniya sovremennymi gibridami kukuruzy // Pitatie rasteniy. 2014. № 1. S. 8-13.

8. Labyntsev A.V., Pasko S.V. Urozhaynost gibridov kukuruzy i ikh otzyvchivost na mineralnye udobreniya // Glavnyy agronom. 2013. № 5. S. 9-16.

9. Buldykova I.A., Sheudzen A.Kh. Vliyanie mikroudobreniy na urozhaynost i kachestvo zerna kukuruzy // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2014. № 98(04). S. 632-644. [Elektronnyy re-surs]. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/79.pdf>

10. Vasin V.G., Kosheleva I.K. Urozhaynost i kormovye dostoinstva gibridov kukuruzy na zerno pri vnesenii mineralnykh udobreniy i stimulyatorov rosta // Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 2(42). S. 45-53.

11. Rymar V.T., Pokudin G.P., Mukhina S.V. Urozhaynost i kachestvo zerna kukuruzy v zernopropashnom sevooborote // Kormoproizvodstvo. 2000. № 8. S. 18-20.

12. Toloraya T.F., Malakanova V.P., Podlesnyy A.I., Lomovskoy D.V., Laskin R.V., Patskan V.Yu. Effektivnost priposevnogo vneseniya mineralnykh udobreniy i azotnykh podkormok pri vyrashchivanii kukuruzy // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2013. № 85(01). S. 1-10. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/43.pdf>

13. Sheudzen A.Kh. Pitatie i udobrenie zernovykh kultur. Kukuruza. Maykop: Ayaks, 2010. 20 s.

14. Yeremin D.I., Demin Ye.A. Khozyaystvennyy vynos osnovnykh elementov pitaniya pri vyrashchivanii kukuruzy po zernovoy tekhnologii v lesostepnoy zone Zauralya // APK Rossii. 2017. Tom 24. № 4. S. 883-888.

15. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). 6-e izd., ster. M.: ID Alyans, 2011. 352 s.

16. Programma i metodika issledovaniy v Geograficheskoy seti opytov po kompleksnomu primeneniyu sredstv khimizatsii v zemledelii. M.: VIUA, 1990. 188 s.

17. Shchetinina A. S. Pochvy Mordovii: spravochnik agronoma. Saransk: Mordov. kn. izd-vo, 1990. 256 s.

18. Adaptivnye tekhnologii vozdeleyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur v usloviyakh Respubliki Mordoviya / Pod red. prof. A.M. Guryanova. Saransk: [b. i.], 2003. 428 s.

19. Biryukova O.A., Bozhkov D.V., Nosov V.V., Chepko A.A. Soderzhanie makro- i mikroelementov v zerne kukuruzy pri vnesenii udobreniy na chernozeme obyknovennom // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2014. № 103(09). S. 1-10. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/39.pdf>

20. Radov A.S., Pustovoy I.V., Korolkov A.V. Praktikum po agrokhimii / Pod red. I.V. Pustovogo. 4-e izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1985. 312 s.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-29-4-26-39

УДК: 911.52:631.47+635.656:[633.11+633.14]:633.11: 633.13:633.16

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАНДШАФТНО-АДАПТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СОВМЕСТНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ГОРОХА ПОСЕВНОГО БЕЗЛИСТОЧКОВОГО МОРФОТИПА С ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Надежина Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Соколов В.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Мамадназарбеков А.Ф., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье представлены результаты экспериментального изучения агротехнологий различного уровня интенсивности нового и перспективного для региона безлисточкового (усатого) морфотипа гороха посевного с яровыми зерновыми культурами – тритикале (2013-2015 годы), овсом, ячменем и пшеницей (2015-2017 годы). Полевые исследования синхронно проводили в приводораздельных ареалах двух типичных для пахотных земель региона и наиболее контрастных по агроэкологическим условиям ландшафтов. Выявлена зависимость эффективности производства высокоценного фуражного зерна от агроэкологических (почвенно-ландшафтных) и технологических (системы удобрения, структуры фитоценоза) факторов. Определена возможность формирования урожаев безлисточкового гороха в моновидовом посеве на легкосуглинистых почвах порядка 33 ц/га, на среднесуглинистых – 39 ц/га, но при варьировании по годам свыше 50 и 30 % среднего значения. Показана высокая экологическая пластичность и отзывчивость на интенсификацию технологии бикомпонентных посевов безлисточкового гороха с зерновыми культурами: в условиях зандровых ландшафтов урожаи составили 35-40 ц/га, в условиях моренных – 45-50 ц/га и выше. Условие реализации потенциала продуктивности посевов – внесение полного минерального удобрения в дозах, рассчитанных на планируемый урожай. Размещение посевов в ареале моренного ландшафта обеспечило наиболее устойчивый по годам эффект. Преимущество по урожайности, выходу семян гороха и белковой продуктивности имели смеси с пшеницей и овсом в соотношении компонентов 3:1. Представлены биометрические параметры, определяющие эффективность фитоценозов в оптимальных условиях выращивания.

Ключевые слова: Ландшафтно-адаптированные агротехнологии, зандровый и моренный ландшафты, совместные посевы, структура фитоценоза, горох посевной, безлисточковый морфотип, яровые тритикале, овес, ячмень, пшеница, планирование урожайности.

Для цитирования: Надежина Н.В., Соколов В.А., Мамадназарбеков А.Ф. Эффективность ландшафтно-адаптированных технологий совместного выращивания гороха посевного безлисточкового морфотипа с зерновыми культурами в Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 26-39.

Актуальность проблемы исследований. Базовым условием эффективного функционирования агропроизводственной отрасли Верхневолжья – региона, имеющего беспрецедентно сложную ландшафтную структуру, – является реализация высокоточных интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, строго адаптированных к экологиче-

ским ресурсам природных ландшафтов. С учетом специализации агропредприятий, наиболее важно разработать надежные ландшафтно-адаптированные технологии кормовых культур.

Наиболее релевантный методологический подход при разработке таких технологий – интеграция положений наук, базирующихся на системных принципах, прежде всего – экологии и

агроэкологии, рассматривающих агропроизводство как природно-техногенную систему, в которой социальные, технические и природно-ландшафтные компоненты находятся в тесной взаимосвязи и взаимозависимости. Н.Ф. Реймерс отнес агроэкосистемы к «природе-2» или «квази-природным» системам, которые частично преобразованы человеком, но функционируют аналогично естественно-природным: по отношению к ним невозможно «жесткое управление» [13, с. 404, 491]. Объективная сложность в управлении агроэкосистемами – низкая точность перспективных прогнозов атмосферных процессов, что обуславливает слабую прогнозируемость динамических процессов в почве, хода продукционных процессов и поведения агроэкосистемы в целом, как следствие, высокую степень инвестиционных рисков. Агроэкология признает, что базовыми, предопределяющими техногенез, являются природные компоненты агроэкосистемы: «...грамотный учет и оценка ландшафтной доминанты являются основополагающими и поэтому требуют первоочередного внимания» [1, с. 436]. При интенсификации технологий и неизбежном увеличении инвестиций в производство необходимость точного и всестороннего учета природных условий существенно возрастает.

Аграрной наукой еще в 70-е годы прошлого столетия на системных принципах разработан способ планирования уровня урожайности сельскохозяйственных культур и разработки технологий достижения этих уровней в соответствии с природными (и частично – техногенными) ресурсами производства – методология программирования урожайности сельскохозяйственных культур [16, с. 8-14]. На агротехнологическом факультете Ивановской сельскохозяйственной академии сформирована под руководством профессора Ю.А. Чухнина научная школа программирования урожайности, на основе метода разработаны рекомендации по интенсивному выращиванию культур в Ивановской области [6,7]. К сожалению, как экология, так и программирование урожайности, рассматривают «вертикальные» связи компонентов в агробиогеоценозе: «растение – почва – атмосфера», «почва – растение – удобрение» и т.д. – на уровне пространственно неопределенной эко(гео)системы. Гетерогенность агроландшафта и почвенного покрова как его цен-

трального компонента по латерали, закономерности варьирования экологически и технологически значимых параметров среды – не обсуждаются и не учитываются: единые рекомендации адресуются «для дерново-подзолистых почв Центра Нечерноземья», «Верхневолжья» или административного формирования.

Для исследования латеральных закономерностей условий агропроизводства используются методы, выработанные современным ландшафтоведением (включающим представления геохимии ландшафтов, учение о структурах почвенного покрова) и наиболее полно реализованные в трудах академика В.И. Кирюшина [2,3,4]. Однако за рамками рассмотрения в данных работах остаются способы строгого выделения экологически однородных (элементарных) ареалов агроландшафта. Для практического применения при исследовании неоднородности условий агропроизводства эффективен геотопологический метод, основанный на анализе ведущего фактора дискретизации ландшафтного пространства – литолого-геоморфологического [5, с. 342-348]. Ландшафтно-геоэкологический подход позволяет корректно выявить пространственно-временную неоднородность территории, однозначно определить ареалы с одинаковым ресурсным потенциалом, с проявлением факторов, лимитирующих продукционные процессы, со сходной изменчивостью их во времени.

Единственным примером создания теоретической и практической базы ландшафтно-адаптированного земледелия являются разработки коллектива ученых под руководством академиков РАСХН В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова для Владимирского ополья с серыми лесными почвами [8]. Для ландшафтов полесий с дерново-подзолистыми почвами, доминирующими в Верхневолжье, необходимо проводить специальные исследования.

Анализ фондовых материалов свидетельствует: основные генетические роды и подроды полевых ландшафтов в областях Верхневолжья, в том числе – в Ивановской области – ледниковые (гляциальные) – моренные – со среднесуглинистыми почвами на моренных суглинках, водно-ледниковые (флювиогляциальные) – покровные со среднесуглинистыми почвами на покровных суглинках и зандровые – с легкосуглинистыми и супесчаными почвами на водно-ледниковых

(моренных) песках, на юге области - в границах Владимирского ополья – лессовые с серыми лесными почвами. Статистические данные урожайности зерновых, зернобобовых и технических культур в агропредприятиях области выявили закономерность: при различных фоновых режимах атмосферных процессов более устойчивы урожаи в хозяйствах, территория землепользования которых расположена в пределах лессовых и покровных ландшафтов, наибольшая вариабельность сборов зерна и семян в пределах ландшафтов моренных и зандровых [10].

В Ивановской ГСХА с 2001 года осуществляются экспериментальные исследования по программе, интегрирующей методику программирования урожайности, геотопологические методы ландшафтного анализа и рекомендации по проектированию ландшафтно-адаптированных систем земледелия. Результаты исследований показали существенное варьирование условий формирования урожая полевых культур в ареалах различных ландшафтов и их структурных единиц при общем фоновом режиме атмосферы, специфические изменения хода продукционных процессов, неодинаковый управляющий эффект технологических приемов выращивания [9,10,11].

В 2013-2017 годах были продолжены исследования в отношении современных сортов безлисточкового (усатого) морфотипа гороха посевного. Горох посевной является основной зернобобовой культурой в регионе. Помимо прямого производственного значения в кормопроизводстве, вследствие способности к симбиотической азотфиксации горох служит средством энерго- и ресурсосбережения (благодаря снижению доз азотных удобрений), а также повышает эффективность использования и обеспечивает воспроизводство плодородия пахотных почв. Зональные технологии получения 25-30 ц/га семян традиционных сортов гороха детально разработаны [15,14]. Однако известные морфофизиологические особенности традиционных сортов в условиях гумидного климата определяют существенный разрыв между потенциальной и реализованной продуктивностью и делают обоснованным совместные посевы с зерновыми культурами.

Растения сортов гороха безлисточкового морфотипа относительно устойчивы к полега-

нию за счет обилия усиков, но в Верхневолжье целесообразно изучение и бивидовых посевов с зерновыми, особенно для интенсивных технологий при планировании высоких урожаев зерна. Наиболее действенный фактор интенсификации агротехнологий в регионе – система удобрения – для гороха как в моновидовых, так и совместных с зерновыми посевах, требует особенно корректного обоснования [12].

Цель исследований: Определить эффективность выращивания безлисточкового сорта гороха посевного в одновидовых и совместных с зерновыми культурами посевах различной структуры в различных условиях минерального питания на автоморфных дерново-подзолистых почвах плакорных (элювиальных) ареалов моренных и зандровых ландшафтов.

Основные задачи исследований:

- установить возможность достижения высоких (на уровне ДВУ по нерегулируемым факторам среды – возможному влагопотреблению) урожаев безлисточкового гороха и его смесей с зерновыми культурами в условиях фоновых ландшафтов региона и реакции посевов на высокий агрофон, созданный для достижения планируемого урожая;

- определить злаковый компонент для безлисточкового гороха, позволяющий достичь наибольшего технологического эффекта;

- установить оптимальную структуру фитоценоза (соотношение бобового и злакового компонентов) для смесей в различных ландшафтных и технологических условиях.

Исследования проводились на опытном поле НУС Ивановской ГСХА путем постановки *серии трехфакторных полевых опытов*.

Фактор 1. Генетический род (подрод) ландшафта: зандровый с легкосуглинистыми дерново-подзолистыми почвами на моренном песке; моренный со среднесуглинистыми дерново-подзолистыми почвами на моренном суглинке.

Фактор 2. Вид и структура агрофитоценоза. В опыте 2013-2015 годов – в двух грациях: горох (НП 0,75) + тритикале (НП 3,0) (1:1); горох (НП 1,15) + тритикале (НП 1,5) (3:1); в опыте 2015-2017 годов в семи грациях: горох (НП 1,50); горох (НП 0,75) + овес (НП 3,0) (1:1); горох (НП 1,15) + овес (НП 1,5) (3:1); горох (НП 0,75) + ячмень (НП 3,0) (1:1); горох (НП 1,15) + ячмень (НП 1,5) (3:1); горох (НП 0,75) +

пшеница (НП 3,0) (1:1); горох (НП 1,15) + пшеница (НП 1,5) (3:1).

Фактор 3. Уровни интенсивности технологии (планируемый урожай), фактор интенсификации – система удобрения (агрохимический фон). В опыте 2013-2015 годов агрофоны: экстенсивный – контрольный (урожай не планировали, удобрения не вносили); РК-фон (ПУ-40 ц/га); НРК-фон (ПУ-40 ц/га). В опыте 2015-2017 годов: экстенсивный (контрольный – урожай не планировали, удобрения не вносили); интенсивный (ПУ-40 ц/га, НРК-фон). Расчет доз удобрений производили балансовым методом. Дозы азота под горох рассчитывали по 0,5 потребления, в смесях – по злаковому компоненту с учетом его доли в структуре посева (50 и 25 % потребления). Дозы удобрений одновидовых посевов гороха в ареале зандрового ландшафта составили $N_{50-70} P_{20-10} K_{100-120}$, моренного – $N_{40-60} P_{10-40} K_{110-140}$, дозы смесей в данных ареалах – $N_{60-120} P_{20-10} K_{100-140}$ и $N_{40-100} P_{10-40} K_{110-140}$.

В соответствии с грациями фактора 1 определяли ключевые участки в пределах зандрового и моренного ареалов опытного поля (ландшафтная структура территории стационара позволяет это делать), на каждом из них факторы 2 и 3 изучали в четырехкратном повторении.

В опыте использовали сорт гороха Софья. Оригинатор и патентообладатель сорта – ВНИИЗБК (Орловская обл.). Растения сорта имеют усатый тип листа, крупные прилистники. Сорт зернового использования, среднеспелый, высокоурожайный, рекомендован к использованию в Центральном и Центрально-Черноземном регионах России.

Основные результаты исследований. Гидрометеорологические условия вегетационных периодов 2013-2017 годов в целом позволили реализовать программу исследований и решить поставленные в эксперименте задачи. На связанных почвах моренного ландшафта посевы гороха и его смесей умеренно полегали во все годы исследований. Посевы с тритикале полегали существенно. Фитоценозы устойчивой архитектуры позволили создать выращивание гороха с овсом и пшеницей.

В первые годы исследований горох безлисточкового морфотипа изучали в качестве бобового компонента зернофуражных смесей с яровым тритикале, интерес к которому в обла-

стях Верхневолжья возрос в последние годы. В наших опытах при соответствующем технологическом обеспечении тритикале формировал устойчивые урожаи 40-45 ц/га на среднесуглинистых почвах моренного ландшафта, на легкосуглинистых почвах зандрового – 30-35 ц/га, но зерно имело низкое технологическое качество даже в благоприятных условиях вегетации и при создании высокого агрофона [11].

Результаты экспериментальных исследований 2013-2015 годов выявили очевидную зависимость урожайности совместных посевов безлисточкового гороха с тритикале и устойчивости урожайности смесей от структуры фитоценоза, условий минерального питания (агрофона) и ландшафтно-агроэкологических особенностей участка размещения (табл. 1).

На почвах зандрового ландшафта явное преимущество имела горохо-тритикалевая смесь с преобладанием бобового компонента: на контрольном агрофоне средняя урожайность смеси в соотношении тритикале и гороха 1:1 составила 16,2 ц/га, на фоне полного удобрения 34,8 ц/га, в соотношении 1:3 – соответственно 23,4 и 42,0 ц/га. В ареале моренного ландшафта совместное выращивание гороха и тритикале в посевах различной структуры на фоне полного удобрения обеспечило равные урожаи, превышающие планируемые.

Полное минеральное удобрение в сбалансированных дозах служило фактором стабилизации урожайности. На среднесуглинистых почвах продуктивность фитоценозов в целом оказалась более стабильной.

На фоне удобрения рост сбора зерна обусловлен не только повышением продуктивности тритикале, но и увеличением сборов семян гороха (табл. 2).

Однако тритикале в бивидовых фитоценозах существенно превосходило безлисточковый горох по габитусу и конкурентоспособности. Доля семян гороха в урожае при усилении агрофона несколько снижалась, что определило закономерное уменьшение содержания белковых веществ.

Главным фактором повышения белковой продуктивности всех агроценозов послужила интенсификация системы удобрения, увеличив сбор белка в зандровом ландшафте с 198-278 кг/га до 463-573 кг/га, в моренном – с 314-366 до 627-637 кг/га.

Таблица 1 – Урожайность смесей безлисточкового гороха с тритикале в зависимости от ландшафтных условий, структуры агрофитоценоза и агрофона

Род ландшафта	Соотношение компонентов	Агрофон	Урожай зерна смеси, ц/га				Рост урожая (по отношению к контролю, в среднем за 3 года)		Варьирование урожайности по годам	
			2013	2014	2015	средн.	ц/га	%	ц/га	% средн.
Зандровый	1:1	контр.	14,3	11,2	23,2	16,2	-	-	12,0	74
		РК	25,8	20,3	35,9	27,3	11,1	68	15,6	43
		НРК	34,6	28,2	41,5	34,8	18,6	115	13,3	32
	3:1	контр.	16,4	17,0	36,9	23,4	-	-	20,5	88
		РК	27,5	29,9	51,9	36,4	13,0	55	24,4	67
		НРК	32,7	37,5	55,8	42,0	18,6	79	23,1	55
Моренный	1:1	контр.	15,2	24,6	27,1	22,3	-	-	11,9	53
		РК	29,8	34,3	37,0	33,7	11,4	51	7,2	21
		НРК	37,3	44,5	45,3	42,4	20,0	90	8,0	19
	3:1	контр.	16,6	27,0	38,1	27,2	-	-	21,5	79
		РК	29,5	40,9	46,8	39,1	11,9	44	17,3	44
		НРК	35,6	43,3	49,4	42,8	15,6	57	13,8	32
	НСР ₀₅									
	по роду л-та		0,9	1,0	0,9					
	по структуре фитоценоза		1,3	1,3	1,2					
	по агрофону		1,1	1,2	1,6					

Таблица 2 – Сбор семян гороха в бивидовых агроценозах с тритикале, массовая доля сырого белка и валовой сбор перевариваемого белка в различных условиях выращивания (в среднем за 2013-2015 годы)

Род ландшафта	Соотношение компонентов	Агрофон	Средний сбор семян гороха в урожае смеси		Средняя массовая доля сырого белка в урожае, %	Валовой сбор перевар. белка с урожаем зерна, кг/га
			ц/га	% общего		
Зандровый	1:1	контр.	10,4	64	18,3	198
		РК	15,5	57	17,7	341
		НРК	17,7	51	17,8	463
	3:1	контр.	18,6	79	19,5	279
		РК	27,3	75	17,1	434
		НРК	30,1	72	17,5	573
Моренный	1:1	контр.	13,8	62	19,3	314
		РК	18,9	56	17,6	475
		НРК	21,5	51	18,4	627
	3:1	контр.	21,3	78	19,6	366
		РК	28,1	72	18,5	555
		НРК	28,7	67	19,1	637

**Таблица 3 – Урожайность моно- и бивидовых посевов безлисточкового гороха
в условиях зандрового и моренного ландшафтов**

Род ландшафта	Агроценоз	Соотношение компонентов	Агрофон	Урожай зерна, ц/га				Рост урожая по отношению к контролю		Варьирование урожая	
				2015 год	2016 год	2017 год	сред.	ц/га	%	ц/га	%
Зандровый	горох	-	контр.	29,6	15,2	14,2	19,7	-	-	15,4	78
			НПК	<u>44,2</u>	30,0	25,0	33,1	13,4	68	19,1	58
	горох + овес	1:1	контр.	23,0	12,0	20,4	18,5	-	-	11,0	59
			НПК	29,8	21,8	39,8	30,5	12,0	65	18,0	59
		3:1	контр.	30,3	20,1	16,4	22,3	-	-	13,9	62
			НПК	<u>43,8</u>	29,4	39,9	37,7	15,4	65	14,4	38
	горох + ячмень	1:1	контр.	25,3	14,9	20,8	20,3	-	-	10,4	51
			НПК	37,2	30,1	39,0	35,4	15,1	74	8,9	25
		3:1	контр.	29,3	18,9	14,7	20,9	-	-	14,6	70
			НПК	40,6	<u>33,8</u>	39,3	37,9	17,0	81	6,8	18
	горох + пшеница	1:1	контр.	28,9	14,6	23,1	22,2	-	-	14,3	64
			НПК	41,7	25,9	<u>43,7</u>	37,1	14,9	67	17,8	48
		3:1	контр.	35,8	20,5	17,8	24,7	-	-	18,0	73
			НПК	<u>48,8</u>	<u>30,1</u>	40,1	<u>39,7</u>	15,0	61	18,7	47
Моренный	горох	-	контр.	35,8	19,7	20,2	25,2	-	-	16,1	64
			НПК	45,4	38,2	33,4	39,0	13,8	55	12,0	31
	горох + овес	1:1	контр.	31,2	23,6	29,6	28,1	-	-	7,6	27
			НПК	42,8	38,8	45,1	42,2	14,1	50	6,3	15
		3:1	контр.	38,1	27,9	30,8	32,3	-	-	10,5	33
			НПК	<u>56,3</u>	<u>42,2</u>	<u>48,8</u>	<u>49,1</u>	16,8	52	14,1	29
	горох + ячмень	1:1	контр.	32,3	19,4	32,9	28,2	-	-	13,5	48
			НПК	45,4	34,3	44,9	41,5	13,3	47	11,1	27
		3:1	контр.	37,1	22,2	30,0	29,8	-	-	14,9	50
			НПК	51,8	39,2	46,1	45,7	15,9	53	12,6	28
	горох + пшеница	1:1	контр.	32,5	23,5	33,1	29,7	-	-	9,6	32
			НПК	47,1	34,2	<u>47,1</u>	42,8	13,1	44	12,9	30
		3:1	контр.	41,7	31,3	35,1	36,0	-	-	10,4	29
			НПК	<u>58,7</u>	<u>46,4</u>	<u>47,9</u>	<u>51,0</u>	15,0	42	12,3	24
НСР ₀₅ по роду ландшафта по структуре агрофитоценоза по агрофону				0,8 1,6 0,8	0,4 0,7 0,2	0,4 0,8 0,2					

В 2015 году в схему эксперимента включили моновидовые посевы, в качестве зернового компонента смесей использовали традиционные для региона зерновые культуры. Из системы удобрения исключили РК-фон (в первом опыте полное минеральное удобрение было более эффективно как в зандровом, так и моренном ареалах агроландшафта).

Обобщение результатов эксперимента 2015-2017 годов убедительно свидетельствует об эффективности выращивания безлисточкового морфотипа гороха посевного в условиях региона (табл. 3).

В среднем за три года на контрольном агрофоне урожай семян моновидового посева составил 19,7-25,2 ц/га, на фоне полного минерального удобрения - на 13,4-13,8 ц/га или на 68 и 55 % выше. Совместные посевы, особенно с пшеницей, в аналогичных ландшафтных и технологических условиях превосходили по урожайности моновидовые посевы гороха. Важно подчеркнуть устойчивость урожаев смесей по годам. Преимущество имели смеси с преобладанием бобового компонента. Наиболее высокую и стабильную продуктивность обеспечивало размещение посевов на среднесуглинистых почвах моренного ландшафта.

Качество фуражного зерна, получаемого в бивидовых посевах, находится в прямой зависимости от доли бобовой культуры в составе зерносмеси (табл. 4). В 2015 году проявилась высокая конкурентоспособность сорта Софья: доля гороха в урожае во всех вариантах опыта была выше, чем в соответствующей посевной смеси. В 2016 году доля гороха снизилась в урожае смесей с соотношением компонентов 1:1 на почвах зандрового ландшафта, в 2017 году участие гороха в урожае смесей было минимальным. Важно, что сбор семян гороха на интенсивном агрофоне существенно возрастал, а в ареале зандрового ландшафта – и стабилизировался.

Анализ структуры урожая позволяет выявить элементы продуктивности, способствующие росту урожая и установить продукционные процессы в онтогенезе, требующие интенсивного технологического стимулирования для более полной реализации потенциала сорта (табл. 5,6).

Количество растений гороха и зерновых культур, участвующих в формировании урожая

бикомпонентных посевов, изменялось, прежде всего, в соответствии со структурой посева. Положительное действие на плотность стеблестоя оказали оптимизация минерального питания и размещение в ареале моренного ландшафта: при использовании одних и тех же посевных смесей на среднесуглинистых почвах более высокими были полнота всходов культур и их сохранность в процессе вегетации.

Число растений в посевах смесей перед уборкой отражало характер взаимоотношения бобового и злакового компонентов при совместном произрастании. Наибольшее число растений гороха в аналогичных условиях было в посевах с пшеницей. В целом увеличение плотности посевов в благоприятных агроэкологических и технологических условиях – фактор роста продуктивности, прежде всего, бобовой культуры (коэффициент корреляции числа растений с урожайностью – 0,71). Для зерновых связь выражена слабее (коэффициент корреляции – 0,36).

В условиях эксперимента не наблюдалось существенного изреживания посевов и наиболее значимым фактором явилось обеспечение высокой индивидуальной продуктивности растений. Условием реализации потенциала продуктивности гороха явилось формирование большего числа бобов на растении и семян в них (коэффициенты корреляции с урожаем 0,79 и 0,85). Процессы плодово- и семяобразования активизировались в условиях более надежной влагообеспеченности на почвах моренного ландшафта, при оптимизации минерального питания и взаимоотношений с зерновой культурой, сохранения благоприятной для фотосинтеза архитектуры стеблестоя в репродуктивный период.

Исследуемый сорт гороха отличало почти полное отсутствие на растениях плоских бобов с недоразвитыми семенами. Масса 1000 семян – наиболее устойчивый элемент продуктивности – составила 206-218 г (коэффициент корреляции с урожайностью гороха 0,33, с общим урожаем смесей – 0,57).

Эффективнее всего выполняли роль поддерживающей культуры пшеница и овес. В этих фитоценозах создавались наиболее благоприятные условия для гороха и, тем самым, для собственного развития зерновых.

Таблица 4 – Урожайность гороха в моновидовом посеве и в составе смесей с зерновыми культурами в зависимости от условий выращивания

Род ландшафта	Агроценоз	Соотношение компонентов	Агрофон	Сбор семян гороха в моновидовом посеве и в составе смесей, ц/га				Рост урожая по отношению к контролю		Варьи- рование урожая	
				2015 год	2016 год	2017 год	сред.	ц/га	%	ц/га	%
Зандровый	горох	-	контр.	29,6	15,2	14,2	19,7	-	-	15,1	77
			НРК	44,2	30,0	25,0	<u>33,1</u>	13,4	68	19,2	58
	горох + овес	1:1	контр.	18,2	8,8	2,0	9,7	-	-	16,2	167
			НРК	21,8	14,4	13,1	16,4	6,7	69	8,7	53
		3:1	контр.	26,6	18,2	5,8	16,9	-	-	20,8	123
			НРК	<u>36,3</u>	<u>25,5</u>	22,6	28,1	11,2	66	13,7	49
	горох + ячмень	1:1	контр.	16,6	9,0	2,3	9,3	-	-	14,3	154
			НРК	21,7	14,5	14,0	16,7	7,4	80	7,7	46
		3:1	контр.	22,5	15,1	5,7	14,4	-	-	16,8	117
			НРК	30,6	24,0	21,3	25,3	10,8	76	9,3	37
	горох + пшеница	1:1	контр.	19,9	10,1	4,9	11,6	-	-	15,0	129
			НРК	24,3	17,6	19,0	20,3	8,7	75	6,7	33
		3:1	контр.	30,2	18,2	8,0	18,8	-	-	22,2	118
			НРК	<u>39,5</u>	<u>25,3</u>	<u>25,2</u>	<u>30,0</u>	11,2	60	14,3	48
Моренный	горох	-	контр.	35,8	19,7	20,2	25,2	-	-	16,1	64
			НРК	45,4	38,2	33,4	<u>39,0</u>	13,8	55	12,0	31
	горох + овес	1:1	контр.	18,2	18,4	10,3	15,6	-	-	7,9	51
			НРК	24,3	29,1	17,5	23,6	8,0	51	11,6	49
		3:1	контр.	31,6	25,7	18,8	25,4	-	-	12,8	50
			НРК	<u>45,1</u>	<u>37,0</u>	28,4	36,8	11,4	45	16,7	45
	горох + ячмень	1:1	контр.	18,0	12,9	12,6	14,5	-	-	5,4	37
			НРК	23,5	18,3	16,9	19,6	5,1	35	6,6	34
		3:1	контр.	28,0	18,8	19,8	22,2	-	-	9,2	41
			НРК	37,9	29,8	26,5	31,4	9,2	41	11,4	36
	горох + пшеница	1:1	контр.	20,3	18,2	15,1	17,9	-	-	5,2	29
			НРК	28,5	23,3	20,2	24,0	6,1	34	8,3	34
		3:1	контр.	35,9	28,6	23,7	29,4	-	-	12,2	42
			НРК	<u>49,5</u>	<u>39,3</u>	<u>31,9</u>	<u>40,2</u>	10,8	37	17,6	44
НСР ₀₅ по роду ландшафта по структуре агрофитоценоза по агрофону				5,8 11,0 2,9	0,4 0,6 0,4	0,3 0,6 0,2					

Таблица 5 – Элементы структуры урожая безлисточкового гороха в совместных посевах с зерновыми культурами (средние за 2015-2017 годы)

Род ландшафта	Агроценоз	Соотношение компонентов	Агрофон	Количество			Масса 1000 семян, г
				раст., шт./ м ²	бобов, шт./раст.	семян шт./ боб	
Зандровый	горох	-	контр.	99	3,10	3,93	206
			НРК	106	3,71	4,90	217
	горох + овес	1:1	контр.	41	2,58	4,07	217
			НРК	48	3,51	4,83	222
		3:1	контр.	74	2,82	4,00	216
			НРК	78	3,62	4,93	223
	горох + ячмень	1:1	контр.	45	2,58	4,00	210
			НРК	50	3,68	4,70	221
		3:1	контр.	75	2,68	3,77	210
			НРК	79	3,65	4,70	213
	горох + пшеница	1:1	контр.	46	2,84	4,17	217
			НРК	51	3,66	5,17	225
		3:1	контр.	77	2,95	3,97	220
			НРК	81	3,75	5,00	228
Моренный	горох	-	контр.	99	4,27	4,47	207
			НРК	107	4,95	5,00	218
	горох + овес	1:1	контр.	43	4,57	4,33	222
			НРК	48	5,25	4,87	224
		3:1	контр.	73	4,69	4,57	224
			НРК	81	5,14	5,03	225
	горох + ячмень	1:1	контр.	46	4,34	4,27	213
			НРК	50	4,63	4,67	216
		3:1	контр.	76	4,23	4,23	206
			НРК	80	4,74	4,67	213
	горох + пшеница	1:1	контр.	49	4,63	4,50	221
			НРК	51	5,06	4,93	225
		3:1	контр.	77	4,81	4,63	221
			НРК	84	5,50	4,97	226

Элементы индивидуальной продуктивности зерновых культур определялись их видовой спецификой: ячмень отличался повышенной энергией кущения, в том числе – продуктивно-го, имел более крупные и выполненные семена в сравнении с другими культурами, в метелке овса формировалось большее число семян, чем в колосьях ячменя и пшеницы. Выявлена общая закономерность: значения всех показателей индивидуальной продуктивности зерновых были

выше при размещении посевов на почвах моренного ландшафта, на фоне удобрений и в посевах с преобладанием бобового компонента. Очевидно положительное влияние гороха на рост и развитие овса, ячменя и пшеницы.

Массовая доля сырого (общего) белка в семенах безлисточкового гороха в моновидовом посеве составила в среднем 18,1-20,7 % (ниже уровня, полученного в условиях ЦЧО) при варьировании 10-16 % среднего значения.

Таблица 6 – Элементы структуры урожая зерновых культур в совместных посевах с горохом (средние за 2015-2017 годы)

Род ландшафта	Агроценоз	Соотношение компонентов	Агрофон	Количество			Масса 1000 семян, г
				раст., шт./м ²	продукт. стеблей, шт./раст.	зерен, шт. в метелке (колосе)	
Зандровый	горох + овес	1:1	контр.	208	1,15	14,3	27,6
			NPK	221	1,27	18,8	29,8
		3:1	контр.	89	1,21	17,1	29,4
			NPK	102	1,39	23,0	30,5
	горох + ячмень	1:1	контр.	188	1,52	12,3	34,3
			NPK	202	1,66	15,4	39,2
		3:1	контр.	85	1,63	13,7	35,7
			NPK	99	1,82	16,6	44,1
	горох + пшеница	1:1	контр.	209	1,19	13,9	28,6
			NPK	218	1,43	17,9	30,9
		3:1	контр.	89	1,43	14,9	29,8
			NPK	103	1,58	18,9	32,1
Моренный	горох + овес	1:1	контр.	208	1,21	19,4	28,4
			NPK	219	1,32	22,7	30,6
		3:1	контр.	87	1,26	20,9	29,7
			NPK	102	1,44	29,0	32,6
	горох + ячмень	1:1	контр.	189	1,52	14,0	39,1
			NPK	204	1,77	16,9	42,2
		3:1	контр.	86	1,72	14,9	38,7
			NPK	101	1,90	18,5	44,9
	горох + пшеница	1:1	контр.	206	1,24	16,3	29,9
			NPK	218	1,31	20,2	33,5
		3:1	контр.	92	1,33	18,4	30,8
			NPK	110	1,46	21,5	35,6

Содержание белка в зерне бикомпонентных посевов определялось соотношением компонентов в урожае и закономерно возрастало в смесях с высокой долей гороха. Высокие урожаи, доля гороха в урожае, повышенная степень усвоения белковых веществ зерносмесей определили наиболее высокую белковую продуктивность посевов в соотношении гороха и зерновых 3:1 (табл. 7). При экстенсивном выращивании (без удобрений), а в ареале моренного ландшафта – и на фоне минеральных удобрений – по белковой продуктивности горохо-пшеничная и горохо-овсяная смеси либо превзошли чистые посевы бобовой культуры, либо незначительно уступили им. Максимальные сборы перевариваемого белка обеспечило

выращивание гороха с пшеницей при оптимизации минерального питания: 619 кг/га в зандровом ландшафте и 785 кг/га – в моренном. Сбалансированное удобрение посевов – условие не только роста белковой продуктивности, но и – в ареале зандрового ландшафта – снижения ее варьирования.

Расчеты экономической эффективности подтвердили высокий эффект выращивания безлисточкового сорта гороха посевного как в моновидовом посеве, так и совместно с зерновыми культурами, в том числе – при интенсификации технологии (табл. 8). На фоне полного минерального удобрения, несмотря на увеличение производственных затрат, значения показателей экономической эффективности существенно

улучшились. В моновидовых посевах при росте урожайности с 19,7-25,2 до 33,1-39,0 ц/га условный чистый доход увеличился с 9,5-21,3 до 22,2-35,6 тыс. руб./га, уровень рентабельности с 38,3-92,6 до 61,7-105,3 %, окупаемость производственных затрат продукцией – с 1,38-1,93 до 1,62-2,05 руб./руб.

Совместное выращивание безлисточкового гороха с зерновыми культурами также было экономически выгодно. Наиболее высокие значения всех показателей обеспечили смеси с преобладанием бобового компонента при реализации интенсивных технологий на среднесуглинистых почвах моренного ландшафта.

Таблица 7 – Белковая продуктивность посевов в зависимости от ландшафтных и технологических условий выращивания

Род ландшафта	Агроценоз	Соотношение компонентов	Агрофон	Валовой сбор переваримого белка с урожаем семян гороха и смесей, кг /га				Рост валового сбора по отношению к контролю		Варьирование сбора переваримого белка	
				2015 год	2016 год	2017 год	сред. за 3 года	кг/га	%	кг/га	%
Зандровый	горох	-	контр.	494	252	207	318	-	-	287	90
			НРК	756	568	464	596	278	87	292	49
	горох + овес	1:1	контр.	338	177	149	221	-	-	189	86
			НРК	441	335	430	402	181	82	11	3
		3:1	контр.	494	312	151	319	-	-	343	107
			НРК	679	513	536	576	257	81	166	29
	горох + ячмень	1:1	контр.	313	199	123	212	-	-	190	90
			НРК	454	415	449	439	227	107	39	9
		3:1	контр.	404	280	128	271	-	-	276	102
			НРК	572	537	530	546	275	101	42	8
	горох + пшеница	1:1	контр.	414	210	201	275	-	-	213	78
			НРК	542	416	572	510	235	85	156	30
		3:1	контр.	540	319	187	349	-	-	353	101
			НРК	732	526	598	619	270	77	206	33
Моренный	горох	-	контр.	591	376	360	442	-	-	231	52
			НРК	822	711	528	687	245	55	294	43
	горох + овес	1:1	контр.	381	344	255	327	-	-	126	39
			НРК	569	615	424	536	209	64	191	36
		3:1	контр.	575	518	394	496	-	-	181	36
			НРК	884	738	561	728	232	47	323	44
	горох + ячмень	1:1	контр.	382	345	332	353	-	-	50	14
			НРК	590	507	422	506	153	43	168	33
		3:1	контр.	508	395	393	432	-	-	115	27
			НРК	787	646	512	648	216	50	272	42
	горох + пшеница	1:1	контр.	429	408	354	397	-	-	75	19
			НРК	655	537	476	556	159	40	179	32
		3:1	контр.	642	577	481	567	-	-	161	28
			НРК	957	803	594	785	218	38	363	46

Таблица 8 – Экономическая эффективность технологий выращивания безлисточкового гороха в моно- и бикомпонентных посевах в различных ландшафтных условиях (средняя за 2015-2017 годы)

Род ландшафта	Агроценоз	Соотношение компонентов	Агрофон	Урожай семян, ц/га	Стоимость урожая семян, тыс. руб./га*	Производственные затраты, тыс. руб./га	УЧД, тыс.руб./га	Уровень рентабельности, %	Окупаемость затрат, руб./руб.
Зандровый	горох	-	контр.	19,7	34,3	24,8	9,5	38,3	1,38
			NPK	33,1	58,2	36,0	22,2	61,7	1,62
	горох + овес	1:1	контр.	18,5	34,9	23,4	11,5	49,1	1,49
			NPK	30,5	39,4	31,1	8,3	26,7	1,27
		3:1	контр.	22,3	36,9	25,2	11,7	46,4	1,46
			NPK	37,7	56,7	34,3	22,4	65,3	1,65
	горох + ячмень	1:1	контр.	20,3	38,9	22,7	16,2	71,3	1,71
			NPK	35,4	44,8	34,1	10,7	31,4	1,31
		3:1	контр.	20,9	30,2	24,7	5,5	22,3	1,22
			NPK	37,9	55,3	35,1	20,2	57,5	1,58
	горох + пшеница	1:1	контр.	22,2	29,7	25,3	4,1	16,2	1,17
			NPK	37,1	51,5	35,7	15,8	44,2	1,44
		3:1	контр.	24,7	37,7	27,8	9,9	35,6	1,36
			NPK	39,7	61,9	35,0	26,9	76,8	1,77
Моренный	горох	-	контр.	25,2	44,3	23,0	21,3	92,6	1,93
			NPK	39,0	69,4	33,8	35,6	105,3	2,05
	горох + овес	1:1	контр.	28,1	36,5	22,1	14,4	65,1	1,65
			NPK	42,2	55,8	29,4	26,4	89,8	1,90
		3:1	контр.	32,3	49,8	23,6	26,2	111,0	2,11
			NPK	49,1	74,0	32,0	42,0	131,3	2,31
	горох + ячмень	1:1	контр.	28,2	36,8	24,0	12,8	53,3	1,53
			NPK	41,5	52,8	31,0	21,8	70,3	1,70
		3:1	контр.	29,8	46,9	27,5	19,4	70,5	1,70
			NPK	45,7	67,3	34,0	33,3	97,9	1,98
	горох + пшеница	1:1	контр.	29,7	42,5	25,7	16,8	65,4	1,65
			NPK	42,8	59,8	32,6	27,2	83,4	1,84
		3:1	контр.	36,0	58,2	29,1	29,1	100,0	2,00
			NPK	51,0	81,1	34,7	46,6	134,3	2,34

*- с учетом долевого участия гороха и зерновых культур и стоимости гороха, овса, ячменя и пшеницы.

Наивысший в опыте экономический эффект имело выращивание смесей гороха с пшеницей. В среднем за три года на участке моренного ландшафта при урожайности горохо-

пшеничной смеси в соотношении компонентов 3:1 на фоне минеральных удобрений 51,0 ц/га (в том числе 40,2 ц/га гороха) получен УЧД 46,6 тыс. руб./га. Рентабельность производства

составила 134,3 %, окупаемость производственных затрат 2,34 руб./руб. Близкие показатели экономической эффективности обеспечили в тех же условиях выращивания аналогичная смесь с овсом.

Наиболее высокие показатели во все годы исследований имели место при выращивании гороха и смесей на среднесуглинистых почвах моренного ландшафта. При размещении посевов в ареале зандрового ландшафта с легкими почвами экономическая эффективность неустойчива, в значительной мере зависела от режима метеофакторов в год эксперимента.

Основные выводы. Результаты экспериментальных исследований 2013-2017 годов позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Горох посевной безлисточкового (усатого) морфотипа *в моновидовом посеве* при интенсивном выращивании в среднем за три года сформировал урожаи в условиях зандровых ландшафтов 19,7 ц/га, моренных – 25,2 ц/га, при оптимизации минерального питания соответственно 33,1 и 39,0 ц/га.

2. Смеси гороха с тритикале в оптимальных условиях минерального питания на легких почвах зандрового ландшафта формировали урожаи порядка 35 ц/га при соотношении компонентов 1:1, при соотношении 3:1 – 40 ц/га и выше. На почвах моренного ландшафта горохотритикалевые смеси как с равной долей компонентов, так и с преобладанием гороха обеспечивали урожай до 45 ц/га.

3. Условие реализации потенциала продуктивности совместных посевов гороха с тритикале – оптимизация питания растений внесением полного минерального удобрения в дозах, рассчитанных на планируемый урожай. Включение азота в систему удобрения смесей способствовало росту урожайности в сравнении с урожайностью на фоне только РК-туков (без существенного снижения относительной доли бобовой культуры в урожае).

4. Совместные посевы безлисточкового гороха с традиционными зерновыми культурами в соответствующих условиях минерального питания по общей урожайности зерна, как правило, превосходили одновидовые. Наиболее высокие урожаи сформировали смеси гороха с зерновыми в соотношении компонентов 3:1. Преимущество имели смеси с пшеницей и ов-

сом. На фоне полного минерального удобрения на почвах зандрового ландшафта урожай этих смесей составил 37,7-39,7 ц/га, на почвах моренного ландшафта – 49,1-51,0 ц/га.

5. Горохо-пшеничная и -овсяная смеси в соотношении 3:1 превзошли чистые посевы бобовой культуры не только по общей урожайности, но и по сбору семян гороха и белковой продуктивности. При интенсивном выращивании в ареалах зандрового ландшафта посевами горохо-пшеничной смеси обеспечен наивысший сбор перевариваемого белка 619 кг/га, в ареалах моренного ландшафта - 785 кг/га.

6. Сбалансированное удобрение посевов – условие не только роста продуктивности, но и в ареале зандрового ландшафта – повышения устойчивости показателей. Наиболее надежно планирование высоких урожаев на среднесуглинистых почвах моренных ландшафтов: степень реализации планируемых урожаев 40 ц/га во все годы не ниже 100 %.

7. Условия реализации генетического потенциала сорта: надежная влагообеспеченность, оптимизация минерального питания и взаимоотношений с зерновой культурой, сохранение благоприятной для активизации процессов плодо- и семяобразования архитектуры стеблестоя в репродуктивный период.

8. Выращивание безлисточкового гороха совместно с зерновыми культурами было экономически выгодно. Наиболее высокие значения всех показателей обеспечили смеси с преобладанием бобового компонента при реализации интенсивных технологий на среднесуглинистых почвах моренного ландшафта. Наивысший в опыте экономический эффект имело выращивание смесей гороха с пшеницей.

Список используемой литературы

1. Агроэкология. М.: Колос, 2000.
2. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996.
3. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА, 2000.
4. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. М.: КолосС, 2011.
5. Ласточкин А.Н. Общая теория геосистем. СПб.: Изд-во «Лема», 2011.

6. Методические рекомендации по интенсивным технологиям возделывания полевых культур в Ивановской области. Иваново, 1984.

7. Программирование урожаев и интенсивные технологии в Нечерноземье. Ленинград, 1988.

8. Модель адаптивно-ландшафтного земледелия Владимирского ополья. М.: Агроконсалт, 2004.

9. Надежина Н.В. Учет гетерогенности ландшафтов для обоснования ареалов возделывания и уровня интенсификации технологии зерновых и зернобобовых культур // В материалах сборника Междун. конф. по СПП. СПб.: СПбГУ, 2007. С. 609-612.

10. Надежина Н.В. Методологическое и экспериментальное обоснование прецизионных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Верхневолжье // Сб. трудов Ивановской, ИГСХА. Иваново, 2011. С. 75-92.

11. Надежина Н.В., Мукин И.А. Батыгин Е.Е. Ландшафтно-геоэкологическое обоснование адаптивной интенсификации технологий зерновых культур в Верхневолжье // Сб. докл. Всероссийской науч.- практич. конференции в 2 томах. РАН СХН, ГНУ Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии. Иваново: ПресСто, 2013. Т.1. С. 78-89.

12. Ненайденко Г.Н. Система применения удобрений – как фактор продовольственного импортозамещения. М., 2016.

13. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.

14. Соколов В.А. Инновационные направления выращивания зернобобовых культур в Верхневолжье: учебное пособие. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2015.

15. Чухнин Ю.А. Горох в Нечерноземной зоне РСФСР. Л., Колос, 1983.

16. Шатилов, И.С. Принципы программирования урожайности // Вестник с.-х. наук. 1973. № 3. С. 8-14.

References

1. Agroekologiya. M.: Kolos, 2000.
2. Kiryushin V.I. Ekologicheskie osnovy zemledeliya. M.: Kolos, 1996.
3. Kiryushin V.I. Ekologizatsiya zemledeliya i

tekhnologicheskaya politika. M.: Izd-vo MSKhA, 2000.

4. Kiryushin V.I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proektirovanie agrolandshaftov. M.: KolosS, 2011.

5. Lastochkin A.N. Obshchaya teoriya geosistem. SPb.: Izd-vo «Lema», 2011.

6. Metodicheskie rekomendatsii po intensivnym tekhnologiyam vozdelvaniya polevykh kultur v Ivanovskoy oblasti. Ivanovo, 1984.

7. Programmirovaniye urozhayev i intensivnye tekhnologii v Nechernozeme. Leningrad, 1988.

8. Model adaptivno-landshaftnogo zemledeliya Vladimirskogo opolya. M.: Agrokonsalt, 2004.

9. Nadezhina N.V. Uchet geterogenosti landshaftov dlya obosnovaniya arealov vozdelvaniya i urovnya intensifikatsii tekhnologii zernovykh i zernobobovykh kultur // V materialakh Mezhdun. Konf. po SPP. SPb.: SPbGU, 2007. S. 609-612.

10. Nadezhina N.V. Metodologicheskoe i eksperimentalnoe obosnovanie pretsizionnykh tekhnologiy vozdelvaniya selskokhozyaystvennykh kultur v Verkhnevolzhe // Sb. trudov. Ivanovo, IGSKhA, 2011. S. 75-92.

11. Nadezhina N.V., Mukin I.A. Batyagin Ye.Ye. Landshaftno-geoekologicheskoe obosnovanie adaptivnoy intensifikatsii tekhnologiy zernovykh kultur v Verkhnevolzhe // Sb. dokl. Vserossiyskoy nauch.- praktich. konferentsii v 2 tomakh. RAN SKhN, GNU Vladimirskiy NIISKH Rosselkhozakademii. Ivanovo: PresSto, 2013. T.1. S. 78-89.

12. Nenaaydenko G.N. Sistema primeneniya udobreniy – kak faktor prodovolstvennogo importozameshcheniya. M., 2016.

13. Reymers N.F. Prirodopolzovanie: Slovar-spravochnik. M.: Mysl, 1990.

14. Sokolov V.A. Innovatsionnye napravleniya vyrashchivaniya zernobobovykh kultur v Verkhnevolzhe: uchebnoe posobie. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSKhA, 2015.

15. Chukhnin Yu.A. Gorokh v Nechernozemnoy zone RSFSR. L., Kolos, 1983.

16. Shatilov, I.S. Printsipy programmirovaniya urozhaynosti // Vestnik s.-kh. nauk. 1973. № 3. S. 8-14.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОДНОЛЕТНИХ КУЛЬТУР НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ

Безгодова И.Л., ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук»;
Коновалова Н.Ю., ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук»

Исследования проводились в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. Место проведения - опытное поле СЗНИИМЛПХ. Схема опыта включала 10 вариантов, в 3-х кратной повторности. По продуктивным показателям в 1 укосе: в 2017 году выделились смеси горох + вика + овёс (вар. 2) и вика + бобы + овёс + райграс (вар.10). В 2018 году по продуктивности выделились смеси горох + вика + овёс (вар.4), вика + бобы + овёс (вар. 5) и вика + люпин + овёс (вар. 6). Они обеспечили повышение урожая соответственно на 16,4 и 29,5 % и на 11,5-16,6 % в сравнении с контролем. В целом за сезон (с учётом отавы райграса) в 2017 году по урожайности лучшими оказались смешанные посевы 2, 7-10 вариантов, обеспечившие существенную прибавку урожая к контролю на уровне 0,94-2,75 т/га СВ или 16,4-48,0 %. Их продуктивность с 1 га составила 36,6-42,4 т зелёной массы, 6,67-8,48 т сухого вещества, 0,48-0,73 т сырого протеина. В 2018 году в целом за сезон выделились смеси 4-10 вариантов, обеспечившие повышение урожайности на 11,3-27,9 %. Продуктивность с 1 га у этих смесей составила 25,0-33,2 т зелёной массы, 4,9-6,6 т сухого вещества, 0,37-0,63 т сырого протеина. Наибольшее содержание протеина в 2017 году 13,6-15,1 % получено в вариантах 4 и 5, включающих в состав смеси вику яровую. В 2018 году наибольшее содержание протеина 9,5-10,7 % было получено в растительной массе вариантов 8 и 9, также содержащих вику.

Ключевые слова: смешанные посевы, перспективные сорта, однолетние культуры, зелёная масса, ботанический состав, продуктивность, питательность.

Для цитирования: Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Возделывание перспективных сортов однолетних культур на кормовые цели // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 40-47.

Введение. Обеспечение скота достаточным количеством полноценных кормов требует значительного увеличения темпов их производства, качественной перестройки всего кормопроизводства. Это должно быть достигнуто за счет совершенствования существующих технологий возделывания, расширения сортового и видового состава однолетних трав и их смесей [1].

Главным источником растительного белка являются зернобобовые культуры. Белки этих культур характеризуются лёгкой растворимостью. Они представлены водо- и солерастворимыми фракциями. В них присутствуют все незаменимые аминокислоты в количествах, достаточных для сбалансированного питания. По

содержанию большинства незаменимых аминокислот зернобобовые культуры превосходят хлебные злаки. Их белок по своей полноценности близок к белку продуктов животного происхождения [2, с. 3; 3, с. 2].

Для ликвидации дефицита растительного белка в кормах необходимо дальнейшее совершенствование производства зернобобовых культур и расширения площадей их возделывания.

Эти культуры обладают способностью фиксировать азот атмосферы и накапливать его в почве.

В полевых исследованиях установлено, что одновидовые посевы сельскохозяйственных культур обладают высокой продуктивностью, но отличаются низкой адаптационной способ-

ностью, в связи с этим их урожайность зависит от погодных условий.

Один из важнейших приёмов совершенствования кормопроизводства – широкое применение смешанных посевов однолетних кормовых культур. Наибольшее распространение получили смешанные посевы злаковых и бобовых культур, в которых злаковый компонент обычно бывает доминирующим, а бобовый обогащает кормовую массу белком. Смеси дают более устойчивые урожаи, так как снижение урожая одной культуры восполняется другой, качественно улучшается кормовая масса, наиболее полно и рационально используются свет, влага, питательные вещества и другие жизненные факторы [4, с. 28].

Смешанные посевы дольше сохраняют высокое кормовое качество своей зеленой массы не только за счет более высокого содержания протеина в бобовом компоненте, но и также потому, что процесс роста бобовых идет гораздо дольше, чем злаковых, а вместе с ним – и образование листьев, чего нет у злаковых [5, с. 12].

В структуру площадей кормовых культур следует включать однолетние травы на уровне 5-6 %. Наиболее распространенные из них – горох с овсом, вика с овсом, горох с овсом и подсолнечником, горох с овсом и рапсом (редькой масличной), вика с овсом и райграсом однолетним. Также на хорошо увлажненных и удобренных участках можно высевать райграс однолетний в одновидовых посевах: в этом случае он дает два полноценных укоса [6, с. 182; 7].

Для успешного выращивания однолетних растений важно правильно подобрать виды и сорта с учётом их агробиологических свойств, агрономического значения и зоотехнической оценки корма [8, с. 17]. Замена старых и малопродуктивных сортов однолетних культур на новые, более адаптированные, обеспечат повышение урожайности на 10-20 % [9, с. 5].

В последние годы селекционерами России выведены новые перспективные сорта зернобобовых культур, которые отличаются высокой продуктивностью, хорошим качеством зелёной массы, технологичностью и во многом превосходят зарубежные аналоги [10, с. 12].

При правильном подборе видов кормовых культур и технологии их возделывания смешанные посевы обеспечивают рост урожайности и повышение питательности получаемого корма.

При этом для совместного посева следует подбирать и использовать новые культуры, изучать и совершенствовать технологию их возделывания, что расширяет возможности полевого кормопроизводства по обеспечению всё возрастающих потребностей животноводства в высококачественных кормах, сбалансированных по энергии, протеину и другим элементам питания [11, с. 24].

Цель и задачи исследований – изучить продуктивность и питательную ценность однолетних смесей, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур при уборке на кормовые цели. Для этого решались следующие задачи: подобрать новые перспективные сорта зернобобовых культур; заложить полевой опыт с однолетними культурами, провести запланированные наблюдения и учёт; изучить ботанический состав, продуктивность и питательную ценность агрофитоценозов, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур.

Материалы и методы. Исследования проводились в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса [12].

Место проведения – опытное поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН. Почва опытных участков осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая, средней окультуренности.

Схема опыта включала 10 вариантов в 3-х кратной повторности. Площадь делянки составила – 15,0 м².

Для проведения запланированных исследований были подобраны следующие перспективные сорта зернобобовых культур: горох посевной Аксайский усатый-55, вика яровая Ас-сорт, люпин узколистный Олигарх, бобы кормовые Красный богатырь. Горох посевной Аксайский усатый-55 выведен в 2003 году Донским ЗНИИСХ, безлисточковый (усатый), неосыпающийся, белоцветковый, среднеспелый, с массой 1000 семян 170-234 г. Люпин узколистный с. Олигарх выведен в 2012 году Ленинградским НИИСХ «Белогорка», отличается быстрым начальным ростом, устойчивостью к полеганию и осыпанию семян, масса 1000 семян – 130-150 г. Бобы кормовые с. Красный богатырь выведен в 2017 году Орловским ВНИИЗБК, относится к среднеспелым, с мас-

сой 1000 семян – 414,0 г. Сорт вики яровой Ассорти выведен в 2008 году Орловским ВНИИЗБК, относится к среднеспелым, с мас-сой 1000 семян 55-70 г.

Дополнительно в смешанных посевах высевался овёс с. Яков и райграсс однолетний с. Рапид. Райграсс однолетний с. Рапид выведен ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, включен в реестр 1984 г. Характеризуется скороспелостью, поскольку период вегетации составляет до 45 дней с момента появления всходов. Масса 1000 семян от 2,5 до 3,0 граммов. Урожайность: до 9 тонн с гектара (сухое вещество). Овес яровой сорт Яков выведен ФИЦ «Немчиновка» Московской область, включен в госреестр в 2010 г. Сорт среднеспелый, вегетационный период 82-95 дней. Масса 1000 зерен 34-42 г.

Система обработки почвы общепринятая для региона. Минеральные удобрения в опыте вносили перед посевом в дозе $N_{30}P_{45}K_{60}$ в виде диаммофоски, аммиачной селитры, хлористого калия. Срок сева – ранневесенний.

Уборку зерносмесей на зеленый корм проводили в фазу зелёной спелости зерна бобовых культур, вымётывания овса и колошения райграсса.

Второй укос, сформированный в вариантах (7-10) с включением райграсса однолетнего, убирали в фазу начала цветения.

Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [13].

Посев в полевом опыте в 2017 году проведён 12 мая. Погодные условия 2017 года в период появления всходов складывались крайне неблагоприятно. Осадки выпадали в виде дождя и снега. Всходы растений взошли неравномерно. Горох посевной и бобы кормовые появились на несколько дней позже, чем остальные культуры. В июне и июле погода была умеренно теплой с дождями. Осадки выпадали в течение всего вегетационного периода. Цветение у растений проходило неравномерно, вегетационный период был значительно растянут. В результате первый укос зерносмесей был проведён первого августа. Смеси сформировали к первому укосу хороший урожай. Период вегетации у смешанных посевов составил 52-69 дней. Через три недели была проведена уборка отавы вариантов 7-10, в которых присутствовал райграсс однолетний.

В 2018 году посев в полевом опыте был проведён 11 мая. Погодные условия складывались благоприятно для роста и развития растений. На корм смешанные посевы были убраны 12 июля. Период вегетации у зерносмесей составил – 47-56 дней. Второй укос вариантов с включением райграсса однолетнего (вар. 7-10) проведён 9 августа, через 28 дней после первого укоса.

Результаты исследований и их обсуждение. В 2017 году по ботаническому составу в посевах преобладали злаковые виды однолетних культур от 43,4 до 73,1 %, за исключением (вар. 4). Доля бобовых культур составила от 20,1 до 54,4 %. Процент сорной растительности в первом укосе был невысоким от 1,3 до 6,8 %. В растительной массе второго укоса вар. 7-10 преобладал райграсс однолетний на 98-99 %.

В 2018 году в посевах первого укоса так же, как и в 2017 году преобладали злаковые виды однолетних культур от 45,3 до 63,8 %. Содержание бобовых культур составило 30,2-49,3 %. Доля сорной растительности в первом укосе была на уровне 2,8-11,5 % (таблица 1). Во втором укосе (вар. 7-10) преобладал райграсс однолетний на 96,0-98,0 %.

При уборке на кормовые цели урожайность смешанных посевов, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур, зависела от состава агрофитоценоза.

В 2017 году по урожайности сухой массы в первом укосе существенно превосходят контроль два варианта: горох + бобы + овёс (вар. 2) и вика + бобы + овёс + райграсс (вар. 10). Остальные смеси по урожайности были на уровне контроля (горох + овёс). Урожайность надземной биомассы в этих вариантах составила 6,7 и 7,4 т/га СВ, прибавки к контролю соответственно 0,9 и 1,7 т/га или 16,4 и 29,5 %. Получение отавы в 2017 году обеспечили смешанные посевы с включением райграсса однолетнего (вар. 7-10). С одного гектара было получено до 6,1 т зелёной массы, 1,1 т сухого вещества, 0,11 т сырого протеина. В сумме за два укоса достоверную прибавку к контролю обеспечили трёхкомпонентные и четырёхкомпонентные смеси в составе: горох + бобы + овёс (вар. 2), вика + овёс + райграсс (вар. 7), вика + горох + овёс + райграсс (вар. 8), вика + люпин + овёс + райграсс (вар. 9), вика + бобы + овёс + райграсс (вар. 10).

Таблица 1 – Ботанический состав смешанных посевов однолетних культур первого укоса, %

№ п/п	Вариант и нормы высева в % от полной	Год					
		2017			2018		
		бобовые культуры	злаковые культуры	сорная примесь	бобовые культуры	злаковые культуры	сорная примесь
1.	Горох + овёс (контроль) (60:40)	25,2	71,4	3,4	34,6	62,6	2,8
2.	Горох + бобы + овёс (40:40:50)	34,0	61,2	4,8	32,0	61,0	7,0
3.	Горох + люпин + овёс (40:40:50)	20,1	73,1	6,8	30,2	63,8	6,0
4.	Горох + вика + овёс (40:40:50)	54,4	43,4	2,2	41,1	50,9	8,0
5.	Вика + бобы + овёс (40:40:50)	46,6	52,1	1,3	49,3	47,8	2,9
6.	Вика + люпин + овёс (40:40:50)	49,5	48,3	2,2	47,4	45,3	7,3
7.	Вика + овёс + райграс (60:30:50)	43,3	52,0	4,7	41,3	53,2	5,5
8.	Вика + горох + овёс + райграс (30:30:30:50)	35,9	61,3	2,8	43,1	48,4	8,5
9.	Вика + люпин + овёс + райграс (30:30:30:50)	28,2	66,6	5,2	33,7	54,8	11,5
10.	Вика + бобы + овёс + райграс (30:30:30:50)	38,8	56,3	4,9	42,9	49,8	7,3

Таблица 2 – Урожайность однолетних смешанных посевов

№ п/п	Вариант и нормы высева в % от полной	Урожайность, т/га					
		2017 год			2018 год		
		зелёная масса	сухое вещество	± к кон- тролю	зелёная масса	сухое вещество	± к контролю
в сумме за сезон							
1.	Горох + овёс (контроль) (60:40)	30,8	5,73	-	25,3	5,13	-
2.	Горох + бобы + овёс (40:40:50)	37,9	6,67	+0,94	27,3	5,12	-0,01
3.	Горох + люпин + овёс (40:40:50)	30,1	6,35	+0,62	25,0	4,86	-0,27
4.	Горох + вика + овёс (40:40:50)	35,1	5,09	-0,64	29,2	5,80	+0,67
5.	Вика + бобы + овёс (40:40:50)	38,7	5,23	-0,50	31,5	5,98	+0,85
6.	Вика + люпин + овёс (40:40:50)	37,9	5,46	-0,27	30,6	5,72	+0,59
7.	Вика + овёс +райграс (60:30:50)	42,4	6,75	+1,02	32,3	6,25	+1,12
8.	Вика + горох + овёс +райграс (30:30:30:50)	41,4	7,36	+1,63	33,2	6,56	+1,43
9.	Вика + люпин + овёс +райграс (30:30:30:50)	36,6	6,74	+1,01	30,8	5,71	+0,58
10.	Вика + бобы + овёс +райграс (30:30:30:50)	40,5	8,48	+2,75	30,0	5,90	+0,77
НСР _{0,5} т/га СВ				0,81	0,50		

Урожайность надземной биомассы была получена на уровне 6,7-8,5 т/га сухого вещества. Прибавка к контролю составила от 0,9 до 2,7 т/га или от 16,4 до 48,0 % (таблица 2).

По продуктивности за 2018 год в первом укосе выделились 4,5,6 варианты: горох + вика + овёс, вика + бобы + овёс и вика + люпин + овёс. Урожайность надземной биомассы в сухом состоянии в этих вариантах была получена от 5,7 до 6,0 т/га, прибавка к контролю составила от 0,6 до 0,8 т/га или на 11,5-16,6 %. Во втором укосе райграс однолетний (вар. 7-10) обеспечил получение с 1 га до 5,8 т зелёной массы, до 1,4 т сухого вещества. Существенно превосходили по урожайности в целом за сезон трёхкомпонентные и четырёхкомпонентные смеси 4-10 вариантов, в состав которых входила вика яровая сорта Ассорти. Эти зерносмеси обеспечили получение урожайности надземной био-

массы на уровне 5,7-6,6 т/га сухого вещества. Прибавка к контролю составила 0,6-1,4 т/га или на 11,3-27,9 %. Остальные смеси (вар 2, 3) по урожайности были на уровне контрольного варианта (горох + овёс).

Смешанные посевы в первом укосе 2017 года обеспечили получение следующих продуктивных показателей с 1 га: 3,1-3,9 тыс. кормовых единиц, 0,40-0,79 т сырого протеина и 46,1-60,2 ГДж обменной энергии. Посевы с включением райграса однолетнего (вар. 7-10) за счёт второго укоса сформировали дополнительно 0,5-0,6 тыс. кормовых единиц, 0,08-0,11 т сырого протеина и 7,6-9,3 ГДж обменной энергии. В сумме за сезон смешанные посевы кормовых культур обеспечили получение с 1 га 3,2-4,5 тыс. кормовых единиц, 0,44-0,79 т сырого протеина и выход обменной энергии на уровне 46,1-69,3 ГДж (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность однолетних смешанных посевов за 2017 и 2018 годы

№ п/п	Вариант и нормы высева в % от полной	Продуктивность с 1 га					
		2017 год			2018 год		
		сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс.	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс.
в сумме за сезон							
1.	Горох + овёс (кон- троль) (60:40)	0,44	49,7	3,4	0,37	47,0	3,4
2.	Горох + бобы + овёс (40:40:50)	0,53	55,5	3,7	0,38	47,0	3,5
3.	Горох + люпин + овёс (40:40:50)	0,47	54,7	3,8	0,42	46,3	3,5
4.	Горох + вика + овёс (40:40:50)	0,69	46,1	3,3	0,53	56,5	4,4
5.	Вика + бобы + овёс (40:40:50)	0,79	48,6	3,6	0,51	57,2	4,4
6.	Вика + люпин + овёс (40:40:50)	0,64	46,9	3,2	0,53	52,8	3,9
7.	Вика + овёс +райграс (60:30:50)	0,73	57,0	3,8	0,57	56,3	4,0
8.	Вика + горох + овёс +райграс(30:30:30:50)	0,67	62,8	4,2	0,63	61,3	4,6
9.	Вика + люпин + овёс +райграс(30:30:30:50)	0,48	55,3	3,6	0,59	53,1	4,0
10.	Вика + бобы + овёс +райграс(30:30:30:50)	0,58	69,3	4,5	0,53	55,1	4,1

По продуктивным показателям за 2018 год в первом укосе выделились 4,5,6 варианты: горох + вика + овёс, вика + бобы + овёс и вика + люпин + овёс. Они обеспечили получение с 1 га

3,9-4,4 тыс. кормовых единиц, 0,51-0,53 т сырого протеина, 52,8-57,2 ГДж обменной энергии. Во втором укосе было собрано за счёт райграса однолетнего (вар. 7-10) до 0,14 т сырого проте-

ина, до 0,8 тыс. кормовых единиц и до 12,2 ГДж обменной энергии. В сумме за сезон 2018 года смешанные посевы обеспечили получение с 1 га –3,4-4,6 тыс. кормовых единиц, 0,37-0,63 т сырого протеина и обменной энергии 46,3-61,3 ГДж.

Проведённые исследования показали, что на химический состав и питательную ценность посевов оказал влияние видовой состав. От урожайности смешанных посевов данные показатели не зависели. В растительной массе контрольного варианта из-за высокого содержания злакового компонента содержание протеина в 1 кг СВ было невысоким и составляло 7,8 % в 2017 году и 7,2 % в 2018 году. Концентрация обменной энергии была получена на уровне 8,7-9,2 МДж в 1 кг СВ соответственно (таблица 4).

На снижение содержания протеина в первом укосе 2017 года до 6,5-9,0 % (вар. 2-3 и 8-10)

повлияло высокое содержание в урожае злаковых видов трав до 61,3-73,1 % (см. таблицу 1). Сокращение в урожае злаковых видов и повышение доли бобовых видов до 43,3-54,4 % в вар. 4-7 способствовало увеличению содержания протеина до 10,9-15,1 % в 1 кг СВ.

Высокое содержание злаковых видов трав в первом укосе 2018 года в вар. 2-3 повлияло на снижение содержания протеина в растительной массе до 7,4-8,4 %. Сокращение в урожае злаковых видов и повышение бобовых видов до 33,7-49,3 % обеспечило получение зелёной массы с повышенным содержанием протеина до 8,6-10,7 % в 1 кг СВ (вар. 4-10).

В 2017 году повышенное содержание сырого протеина до 11,7-15,1 % было получено в растительной массе первого укоса трёхкомпонентных смесей горох + вика + овёс (вар. 4), вика + бобы + овёс (вар.5) и вика + люпин + овёс (вар. 6).

Таблица 4 – Содержание питательных веществ в зелёной массе однолетних смешанных посевов, в 1 кг СВ

№ п/п	Вариант	Содержание питательных веществ					
		2017 год			2018 год		
		сырой протеин, %	обменная энергия, МДж	кормовые единицы	сырой протеин, %	обменная энергия, МДж	кормовые единицы
Первый укос							
1.	Горох + овёс (кон- троль)	7,8	8,7	0,60	7,2	9,2	0,67
2.	Горох + бобы + овёс	7,9	8,3	0,56	7,4	9,2	0,68
3.	Горох + люпин + овёс	7,3	8,6	0,59	8,4	9,5	0,72
4.	Горох + вика + овёс	13,6	9,1	0,66	9,1	9,7	0,76
5.	Вика + бобы + овёс	15,1	9,3	0,70	8,6	9,6	0,73
6.	Вика + люпин + овёс	11,7	8,6	0,59	9,2	9,2	0,68
7.	Вика + овёс +райграс	10,9	8,4	0,56	9,3	9,1	0,66
8.	Вика + горох + овёс +райграс	9,0	8,5	0,57	9,5	9,6	0,74
9.	Вика + люпин + овёс +райграс	6,8	8,2	0,53	10,7	9,5	0,72
10.	Вика + бобы + овёс +райграс	6,5	8,1	0,53	9,4	9,6	0,73
Второй укос							
7.	Вика + овёс +райграс	10,2	8,7	0,60	8,2	8,6	0,59
8.	Вика + горох + овёс +райграс	10,0	8,9	0,64	9,8	8,6	0,59
9.	Вика + люпин + овёс +райграс	9,4	8,7	0,61	8,5	8,4	0,56
10.	Вика + бобы + овёс +райграс	9,5	8,7	0,60	8,0	8,4	0,56

Наиболее высокое содержание сырого протеина до 9,5 и 10,7 % в 2018 году было получено в растительной массе первого укоса четырёхкомпонентных смесей вика + горох + овёс + райграс (вар. 8) и вика + люпин + овёс + райграс (вар. 9).

В растительной массе второго укоса содержание протеина составило в 2017 году от 9,4 до 10,2 %, в 2018 году – 8,0-9,8 %, соответственно.

Высота растений не зависела от видового состава смешанного посева. В 2017 году она составляла у гороха посевного на уровне 94,0 см, у люпина узколистного до 59,5 см, у бобов кормовых до 111,4 см, у вики яровой до 117,8 см, у овса до 116,3 см и райграса до 123,5 см. Отава райграса перед уборкой на кормовые цели в этот год имела высоту до 57 см. В 2018 году перед уборкой на зелёную массу высота растений в первом укосе у гороха посевного была в пределах 82,0 см, у люпина узколистного до 56,0 см, у бобов кормовых до 86,5 см, у вики яровой до 93,3 см, у овса до 101,0 см и райграса до 111,4 см. Во втором укосе райграс однолетний имел высоту до 76,0 см.

Выводы. Перспективные сорта бобовых культур (горох посевной с. Аксайский усатый-55, люпин узколистный с. Олигарх, бобы кормовые с. Красный богатырь и вика яровая с. Ассорти) можно успешно выращивать на кормовые цели в смеси с овсом и райграсом однолетним. Смешанные посевы за два укоса, (включая отаву райграса) обеспечили получение с 1 га 25,0-42,4 т зелёной массы, 4,9-8,5 тонн сухого вещества, 3,2-4,6 тыс. кормовых единиц, 0,37-0,79 т сырого протеина. Наибольшее содержание протеина 11,7-15,1 % в 1 кг СВ в 2017 году обеспечили смеси вариантов 4, 5 и 6, включающие в состав вику яровую. В 2018 году повышенное содержание протеина 9,5-10,7 % было получено в растительной массе в вариантах 8 и 9, также включающих вику.

Создание бобово-злаковых агрофитоценозов с включением перспективных сортов зернобобовых культур при посеве с овсом и райграсом однолетним позволит в условиях сельскохозяйственного производства повысить урожайность на 11,3-48 %.

Исследовательская работа по разработке технологии возделывания однолетних смесей сформированных на основе перспективных

сортов зернобобовых культур при уборке на зелёную массу на дерново-подзолистой почве Вологодской области, будет продолжена.

Список используемой литературы

1. Кузнецов К.А. Продуктивность зернобобовых культур в поливидовых посевах на зелёный корм и сенаж в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дисс. канд с.-х. наук. Кинель, 2014.

2. Задорин А.Д. Научное обеспечение повышения биологического и экономического потенциала зернобобовых и крупяных культур // Биологический и экономический потенциал зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации: сб. материалов межд. науч. конф., приуроченной к 35-летию ВНИИЗБК. Орёл, 1999. С. 3-15.

3. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Продуктивность и питательная ценность однолетних смесей, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур // АгроЗooТехника. 2018. Т. 1. № 3. DOI: 10.15838/alt.2018.1.3.5URL: <http://azt.volnc.ru/article/2801> (дата обращения 12.02.2019).

4. Болотова Н.С. Требования приготовления высококачественного силоса и сенажа из высокобелковых трав // Кормопроизводство. 2009. № 12. С. 28-29.

5. Галкина О.В., Тарасов А.Л. Эффективность применения биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом на зелёный корм // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. № (23). С. 12-15.

6. Задумкин К.А., Анищенко А.Н., Вахрушева В.В., Коновалова Н.Ю. Повышение эффективности производства молока на основе совершенствования региональной системы кормопроизводства // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 6. С. 170-191.

7. Маклахов А.В., Симонов Г.А., Тяпугин Е.А. и др. От земли до молока. Практическое пособие. Вологда-Молочное: ВГМХА, 2016.

8. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю., Прядыльщикова Е.Н. и др. Возделывание перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели в условиях Европейского Севера России // Владимирский земледелец. 2017. № 2 (80). С. 17-19.

9. Бугаева М.В., Ледяева Н.В., Мезенцев М.М. и др. Перспективные сорта однолетних кормовых культур для возделывания в условиях среднегорной зоны Республики Алтай. Методическое пособие. Горно-Алтайск, 2013.

10. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю., Юдина Е.А., Коновалова С.С. Урожайность и качество зелёной массы перспективных сортов зернобобовых культур в условиях Европейского Севера России // Вестник АПК Верхневолжья. 2018. № 2 (42). С. 12-17.

11. Дриггер В.К., Артюшенко Е.А. Технологические приёмы возделывания смешанных посевов кормовых культур // Вестник АПК Верхневолжья. 2010. № 2 (10). С. 21-24.

12. Новоселов Ю.К., Киреев В.Н., Кутузов Г.П. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВИК, 1983.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985.

References

1. Kuznetsov K.A. Produktivnost zernobobovykh kultur v polivodovykh posevakh na zelenyy korm i senazh v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzhya: avtoref. diss. kand s.-kh. nauk. Kinel, 2014.

2. Zadorin A.D. Nauchnoye obespecheniye povysheniya biologicheskogo i ekonomicheskogo potentsiala zernobobovykh i krupyanykh kultur // Biologicheskii i ekonomicheskii potentsial zernobobovykh, krupyanykh kultur i puti yego realizatsii: sb. materialov mezhd. nauch. konf. priurochennoy k 35-letiyu VNIIZBK. Orel, 1999. S. 3-15.

3. Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu. Produktivnost i pitatel'naya tsennost' odnoletnikh smesey, sformirovannykh na osnove perspektivnykh sortov zernobobovykh kultur // AgroZooTekhnika. 2018. T. 1. № 3. DOI: 10.15838/alt.2018.1.3. URL: <http://azt.volnc.ru/article/2801> (data obrashcheniya 12.02.2019).

4. Bolotova N.S. Trebovaniya prigotovleniya vysokokachestvennogo silosa i senazha iz vysokobelkovykh trav // Kormoproizvodstvo. 2009. № 12. S. 28-29.

5. Galkina, O.V., Tarasov A.L. Effektivnost primeneniya biopreparatov v smeshannykh posevakh ovsa s gorokhom na zelenyy korm // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2018. № 2 (23). S. 12-15.

6. Zadumkin K.A., Anishchenko A.N., Vakhrusheva V.V., Konovalova N.Yu. Povyseniye effektivnosti proizvodstva moloka na osnove sovershenstvovaniya regionalnoy sistemy kormoproizvodstva // Ekonomicheskiye i sotsialnyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2017. T. 10. № 6. S. 170-191.

7. Maklakhov A.V., Simonov G.A., Tyapugin Ye.A. i dr. Ot zemli do moloka. Prakticheskoye posobiye. Vologda-Molochnoye: VGMKhA, 2016.

8. Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu., Pryadilshchikova Ye.N. i dr. Vozdelyvaniye perspektivnykh sortov zernobobovykh kultur na kormovyye tseli v usloviyakh Yevropeyskogo Severa Rossii // Vladimirskiy zemledelets. 2017. № 2 (80). S. 17-19.

9. Bugayeva M.V., Ledyayeva N.V., Mezentsev M.M. i dr. Perspektivnye sorta odnoletnikh kormovykh kultur dlya vozdelvaniya v usloviyakh srednegornoy zony Respubliki Altay. Metodicheskoye posobiye. Gorno-Altaysk, 2013.

10. Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu., Yudina Ye.A., Konovalova S.S. Urozhaynost i kachestvo zelenoy massy perspektivnykh sortov zernobobovykh kultur v usloviyakh Yevropeyskogo Severa Rossii // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2018. № 2 (42). S. 12-17.

11. Dridiger V.K., Artyushenko Ye.A. Tekhnologicheskiye priyemy vozdelvaniya smeshannykh posevov kormovykh kultur // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2010. № 2 (10). S. 21-24.

12. Novoselov Yu.K., Kireyev V.N., Kutuzov G.P. Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami. M.: VIK, 1983.

13. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. Izd. 5-ye, pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1985.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ИЗВЕСТКОВАНИЯ, ВСЕВА КЛЕВЕРО-ТИМОФЕЕЧНОЙ СМЕСИ В СТАРОВОЗРАСТНОЙ ТРАВСТОЙ ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО НА СОХРАНЕНИЕ ЕГО ПРОДУКТИВНОСТИ

Фигурин В.А., ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров;
Кислицына А.П., ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров

Изучение различных режимов использования лядвенца рогатого с тимopheевкой луговой на протяжении четырех лет (2012...2015г. г.), привело к выпадению тимopheевки луговой, уменьшению доли лядвенца в урожае (до 30...45 %) по всем вариантам опыта. Для определения последствий режимов использования травостоев был проведен учет урожая на 6-й год жизни (2016 год) в первом укосе, который не выявил достоверных различий между вариантами опыта. Для сохранения продуктивного долголетия лядвенца на ближайшие годы после первого укоса на половине делянок опыта в шахматном порядке проведено известкование (3 т/га карбоната кальция химического синтеза - ОКК) и всев клеверо-тимopheеchnой смеси по всему опыту. Однако из-за пересыхания верхнего слоя почвы и засухи всходы трав не появились, их появление отмечено только в 2017 году. Внесение извести привело к снижению кислотности почвы верхних слоев пахотного горизонта к осени 2017 года. Наиболее значительным (на 2,26 – 2,39 ед. рН) оно было в поверхностном слое 0-5 см. К концу вегетации 2018 г. отмечена нейтрализация кислотности до среднекислых значений рН слоя почвы 10-20 см. Таким образом, поверхностное известкование создало благоприятные условия для роста и развития лядвенца рогатого. Уже в 2017 году отмечалось достоверное повышение сбора сухого вещества лядвенца на известкованном фоне. В 2018 году внесение извести также увеличило сбор сухого вещества в первом укосе культурных растений (лядвенца рогатого, клевера, тимopheевки). Второго укоса сформировано не было из-за почти полного выпадения лядвенца по всем вариантам опыта.

Ключевые слова: лядвенец рогатый шестого года жизни, известь, семена клевера и тимopheевки, сухое вещество, ботанический состав.

Для цитирования: Фигурин В.А., Кислицына А.П. Влияние поверхностного известкования, всева клеверо-тимopheеchnой смеси в старовозрастной травстой лядвенца рогатого на сохранение его продуктивности // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 48-53.

Введение. Улучшение старовозрастных травостоев путём подсева ценных видов трав является эффективным и малозатратным способом [1, с.10] при условии, если всходы трав не встречают сильной конкуренции естественного травостоя [2]. Изреженные травстои клевера лугового рекомендуется отремонтировать ранней весной смесью клевера лугового раннеспелых сортов с тимopheевкой луговой [3]. Поверхностный подсев трав на природных сенокосах значительно повышает урожайность травостоя

[4, с. 266-268]. На пойменном лугу подсевом лядвенца рогатого сеялкой СДК-2,8 средняя урожайность за 7 лет возрасала по отношению к природному травостою (контролю), в зависимости от высеванных семян, на 58,8...71,5 % при сборе сухого вещества на контроле 2,53 т/га [2].

Влияние подсева семян многолетних трав в изреженный травстой лядвенца рогатого на продуктивное долголетие травостоя, особенно на сильнокислых почвах, является неизученным и может быть перспективным.

Другим агротехническим приёмом повышения продуктивности долголетних травостоев является поверхностное известкование. При известковании кислых низкопродуктивных лугов можно получить высокие урожаи сена [5, с. 28-29] и положительное действие извести будет продолжительное время [6, с.189]. Конечно, внесение извести поверхностно по сеяным травам оказывает более слабое действие, чем при корневом улучшении, когда известь перемешивается с почвой [7, с.157]. Если травы подсевают дисковыми сеялками, то известковые материалы разбрасывают перед их посевом [8, с.153]. Также автор считает, что известкование можно проводить осенью, весной и летом после укоса трав.

Изучение поверхностного внесения извести на изреженный травостой лядвенца рогатого на сильнокислой почве является актуальным.

Цель и задачи исследований. Выявить возможность сохранения продуктивного долголетия старовозрастного травостоя лядвенца рогатого путем поверхностного известкования и всева семян клевера лугового с тимофеевкой луговой.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2016-2018 гг. на опытном поле ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. Объект изучения – травостой лядвенца рогатого 6-го года жизни (8 вариантов) с числом сохранившихся растений от 63 до 121 на 1 м² – то, что осталось после изучения различных режимов использования лядвенца рогатого в смеси с тимофеевкой луговой (2012...2015 гг.). Этот опыт был заложен в 2011 году на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве на водноледниковых отложениях с содержанием в пахотном слое P₂O₅ – 106 мг/кг почвы и K₂O – 66 мг/кг почвы, pH_{сол.} 3,8. К шестому году жизни в травостоях всех вариантов доля лядвенца рогатого в урожае уменьшилась до 28...45 %, полностью выпала тимофеевка луговая, возросла засоренность посевов одуванчиком лекарственным.

После первого укоса травостоя лядвенца рогатого шестого года жизни (2016 год) проведено известкование (поверхностно) известью тонкого помола - осажденным карбонатом кальция (ОКК) производства Кирово-Чепецкого химкомбината, нормой 3 т/га на половине каждой повторности в шахматном порядке. После известкования в травостой по всем делянкам всевали клевер луговой

с нормой высева 8 кг/га в смеси с тимофеевкой луговой – 2 кг/га всхожих семян.

В опыте были высеяны: лядвенец рогатый Солнышко, клевер луговой Кретуновский, тимофеевка луговая Ленинградская 204. Сорт лядвенца Солнышко (оригинатор ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока) – раннеспелый, сенокосно-пастбищного типа, характеризуется высокой зимостойкостью - 88-100 %, высокой засухоустойчивостью. Сорт не поражается болезнями и вредителями. Сбор сухого вещества до 8,4 т/га.

Сорт клевера лугового – Кретуновский, оригинатор ФГБНУ «Фаленская селекционная станция». Сорт диплоидный, ультрараннеспелый, отличается высокой зимостойкостью, дружным цветением, высокой облиственностью (44-68 %). Формирует два равноценных укоса, достигающих фазы полного цветения. Зацветает на 3-5 дней раньше ультрараннеспелого сорта Трио. Устойчив к полеганию. Максимальная урожайность сухого вещества -11,2 т/га, семян 4,0 ц/га. Содержание сырого протеина в сухом веществе – 17,5 %, клетчатки -27,6 % [9, с. 8-12].

Тимофеевка луговая – Ленинградская 204. Сорт выведен в Северо-Западном НИИСХ. Характеризуется высокой зимостойкостью, пластичностью и адаптивностью к условиям произрастания. Сбор сухой массы до 13,9 т/га, урожайность семян – до 800 кг/га.

Учётная площадь делянки – 7 м², повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов систематическое в два яруса.

Скашивание первого укоса травостоя проводили в фазу цветения лядвенца, второго – в конце августа.

Наблюдения и исследования в опыте проводили по методике ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса [10, с. 57-68], статистическая обработка – путем дисперсионного анализа с помощью пакета программ «AGROS» (версия 2.07).

Условия осенне-зимних периодов складывались благоприятно. Условия вегетации различались по годам – от засухи в отдельные периоды вегетации 2016 г. до переувлажнения в 2017 г. и благоприятных в 2018 году.

Результаты и их обсуждения. Перед закладкой опыта (2011 год) кислотность почвы пахотного слоя составляла pH_{сол.} – 3,8, к концу пятого года жизни трав – от 4,14 до 4,27. На травостоях шестого года жизни (2016 г.) после

первого укоса проведено известкование (поверхностно). Через год после проведённого известкования к осени 2017 года произошло снижение обменной кислотности почвы в верхних слоях пахотного горизонта, причём наиболее значительным, до 2,26 - 2,39 ед. рН, оно было в поверхностном слое 0 - 5 см.

К концу вегетации 2018 года отмечено вымывание кальция в нижележащие слои и нейтрализация кислотности до среднекислых значений рН слоя почвы 10 - 20 см. Также прослеживается тенденция подкисления верхнего 0 - 5 см слоя почвы, обусловленная нисходящей миграцией карбоната кальция (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние поверхностного известкования старовозрастных травостоев лядвенца рогатого на изменения кислотности почвы, рН_{сол.}

№ варианта	Слой почвы, см	2017 г.		2018 г.	
		без извести	известь внесена	без извести	известь внесена
1	0-5	4,63	6,89	4,94	6,48
	5-10	4,35	5,56	4,32	5,71
	10-20	4,53	4,80	4,10	5,07
3	0-5	5,13	7,26	4,59	6,59
	5-10	4,82	5,85	4,05	5,53
	10-20	4,11	-	3,89	4,78
5	0-5	5,01	7,14	4,39	6,59
	5-10	4,59	5,82	3,94	5,57
	10-20	-	-	3,75	4,52
7	0-5	5,10	7,24	4,48	6,44
	5-10	4,56	5,40	4,11	5,35
	10-20	-	-	3,94	4,78

Таким образом, поверхностное известкование известью тонкого помолла создало благоприятные условия для роста и развития бобовых культур, особенно в слое 0...10 см.

Засушливая погода в мае и июле 2016 года не благоприятствовала прорастанию всенных семян клевера и тимopheевки. Всходов не было, так как верхний слой почвы был пересушен. После прошедших в июле дождей всходов трав также не отмечено.

Формирование второго укоса в 2016 году проходило при жаркой с периодически выпадающими дождями погодой. В травостоях на всех вариантах опыта преобладал лядвенец рогатый. Его доля в урожае в вариантах опыта с числом растений на 1 м² более 100 шт. составляла на известкованном фоне более 86 % (табл.2). Основной сорняк – одуванчик лекарственный, который отлично поедается животными, однако обладает низкой урожайностью и исчезает при создании высоких густых травостоев.

Разное количество растений лядвенца по вариантам опыта и известкование не повлияло на величину сбора сухого вещества (табл. 2).

В 2017 году формирование первого укоса трав проходило при температуре воздуха значительно ниже средней многолетней величины и частым выпадением осадков. Доля лядвенца рогатого в урожае колебалась от 46 до 75 % (табл. 2). В большинстве вариантов опыта при известковании процент лядвенца в урожае увеличивался, (до 11 % в вариантах 4, 5, 6). Известкование, как правило, приводило к повышению урожайности травостоев, но достоверное увеличение сбора сухого вещества лядвенца было только в вариантах 1, 4, 6 и 7.

Формирование второго укоса проходило при обилии осадков в июле (184 % нормы) и температуре воздуха ниже климатической нормы. Погода в августе была благоприятной по температурному режиму, но с недобором осадков.

Доля лядвенца в урожае второго укоса в большинстве вариантов отличалась незначительно по сравнению с первым укосом (табл. 2) за исключением 3-го варианта, в котором доля лядвенца в урожае увеличилась на 22 % и 33 % соответственно на неизвесткованном и известкованном фонах.

Таблица 2 – Продуктивность посевов лядвенца рогатого разной плотности после известкования

№ ва-ри-ан-та	Число сохранив-шихся растений лядвенца, шт./м ²	Известь не внесе-на - известь внесена +	2016 год, 2-ой укос		2017 год				
			% лядвенца в урожае	Сбор сухого вещества лядвенца, т/га (без сор-няков)	% лядвенца в урожае		Сбор сухого веще-ства, т/га (без сор-няков)		за 2 укоса
					укосы				
					1	2	1	2	
1	108	-	86	2,75	65	58	1,65	1,04	2,69
		+	91	3,88	69	68	2,04	1,17	3,24
2	104	-	86	2,89	51	53	1,49	0,95	2,44
		+	94	2,81	50	67	1,55	1,25	2,80
3	116	-	91	4,01	52	73	1,37	1,55	2,92
		+	93	4,01	48	81	1,51	1,81	3,32
4	75	-	88	2,49	60	66	1,52	1,20	2,72
		+	75	3,34	71	71	2,08	1,64	3,72
5	75	-	90	2,50	54	67	1,41	1,25	2,66
		+	89	2,78	75	74	1,36	1,53	2,89
6	77	-	84	2,48	56	68	1,45	1,15	2,60
		+	94	2,98	67	66	2,18	1,30	3,48
7	121	-	95	3,96	56	60	1,24	0,99	2,23
		+	99	3,64	61	75	1,89	1,49	3,38
8	63	-	86	2,95	46	57	1,27	1,28	2,55
		+	93	2,40	46	69	1,36	1,27	2,63
НСР ₀₅ , т/га				Ффакт < Фтеор			0,35	0,42	0,53

Известкование способствовало увеличению процента лядвенца рогатого в урожае почти во всех вариантах опыта.

На величину продуктивности в большинстве вариантов опыта не повлияло ни известкование, ни разная плотность травостоя. Разница в сборе сухого вещества лядвенца между вариантами опыта с известкованием и без известкования была в пределах ошибки опыта, за исключением 7-го варианта.

В целом за вегетационный период 2017 года отмечается достоверное повышение сбора сухого вещества на известкованном фоне как на вариантах с числом растений лядвенца более 100 (вар. 1, 7), которое составляло 3,24 и 3,38 т/га соответственно, так и с числом растений от 75 до 77 шт./м² (вар. 4, 6) – 3,72 и 3,48 т/га (табл. 2).

В 2018 году формирование первого укоса проходило при засушливых погодных условиях в начале вегетации (в мае) и достаточным обеспечением влагой – в конце формирования первого укоса (в июне выпало 122 % осадков). Определение

ботанического состава травостоя показало, что по сравнению с 2017 годом значительно снизилась доля лядвенца в урожае по всем вариантам опыта как на известкованном фоне, так и на фоне без внесения извести (табл.3).

На половине вариантов процент лядвенца рогатого в урожае был значительно выше при известковании (вар. 2, 3, 7 и 8), на остальных – на одном уровне с неизвесткованным фоном.

Установить какую-либо закономерность между числом растений лядвенца и сбором сухого вещества невозможно, так как в большинстве случаев при большей доле лядвенца в урожае (вар. 7 – 30,6 %) отмечалась низкая доля клевера (1,8 %) и низкий сбор сухого вещества (0,82 т/га). При меньшей доле лядвенца в урожае (вар. 6 – 21,5 %), напротив, была более высокая доля клевера (19,4 %) и более высокий сбор сухого вещества (1,27 т/га).

Второго укоса сформировано не было из-за почти полного выпадения лядвенца по всем вариантам опыта.

Таблица 3 – Ботанический состав и продуктивность травостоев восьмого года жизни на фоне известкования и без внесения извести в 2018 году

№ варианта (количество растений), фактор А	Культура	Ботанический состав, % сухого вещества		Сбор сухого вещества, т/га			
		известь не внесена, -	известь внесена, +	с сорняками		без сорняков	
				фактор В		фактор В	
				-	+	-	+
1	1	31,3	29,7	1,90	2,33	0,85	1,09
	2	3,0	1,4				
	3	10,7	5,6				
2	1	5,1	17,3	1,85	2,71	0,65	1,11
	2	12,4	4,3				
	3	17,6	19,4				
3	1	2,2	21,8	1,95	2,61	0,70	1,28
	2	18,7	8,3				
	3	15,5	19,1				
4	1	20,9	18,4	2,09	2,62	0,88	1,23
	2	12,8	11,4				
	3	8,5	17,0				
5	1	26,5	25,2	1,68	2,41	0,64	1,04
	2	2,0	9,4				
	3	10,2	8,4				
6	1	22,5	21,5	2,11	2,48	0,80	1,27
	2	7,1	10,2				
	3	8,6	19,4				
7	1	13,3	30,6	1,86	2,14	0,71	0,82
	2	1,5	6,0				
	3	6,4	1,8				
8	1	15,5	31,3	1,78	2,12	0,64	0,80
	2	1,0	3,0				
	3	19,3	10,7				
Среднее				1,90	2,43	0,73	0,80
НСР ₀₅ , т/га	Фактор А			F _{факт.} <		0,16	
	Фактор В			F _{теор.}		0,06	
	Взаимодействие АВ			0,17		0,20	
				F _{факт.} <			
				F _{теор}			

Примечание: 1 – лядвенец рогатый 2 – тимopheевка луговая 3 – клевер луговой

Выводы. При поверхностном известковании старовозрастных посевов лядвенца рогатого известью тонкого помола (ОКК) уже через 1,5 года взаимодействия мелиоранта с почвой произошло снижение кислотности почвы в слое 0-10 см. Через 2,5 года промывание оснований и нейтрализация кислотности до среднекислых значений pH произошла и в слое почвы 10-20 см. Снижение кислотности почвы создало бла-

гоприятные условия для развития лядвенца рогатого. На третий год известкование достоверно повышало сбор сухого вещества культурных растений (лядвенец, клевер, тимopheевка). На восьмом году жизни произошло резкое снижение доли лядвенца в урожае, связанное с его биологическим старением.

Появления всходов всеянных трав (клеверо-тимopheечной смеси) в год посева не было из-за

засушливых погодных условий, которые создали пересохший слой почвы, во второй год из-за высокой плотности сорной растительности, в основном одуванчика лекарственного. Незначительное появление всходов всеянных трав произошло только на третий год. Доля клевера в урожай по вариантам опыта колебалась от 6,4 до 19,4 %, тимофеевки – от 1 до 18,7 % и не зависела ни от плотности травостоя, ни от известкования.

Список используемой литературы

1. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям улучшения и использования сенокосов и пастбищ в Волго-Вятском регионе. М.: Типография Россельхозакадемии, 2014.
2. Сысоев. В.А., Кормишников А.Д., Пятин А.М., Овсянников А.С. Технология и технические средства для полосного подсева семян трав в дернину (рекомендации). Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000.
3. Фигурин В.А., Баталова Г.А., Пасынков А.В., Мальцев Б.П. и др. Рекомендации по проведению весенне-полевых работ в 2000 году. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000.
4. Ларин И.В., Бегучев П.П., Работнов Т.А., Леонтьева И.П. Луговое и пастбищное хозяйство. Л.: Колос, 1975.
5. Известкование кислых почв. Рекомендации /Алексейчик Н.Н., Богдевич И.М., Демьянович А.М. и др. Под редакцией Т.Н. Кулаковской. Минск: Изд. «Ураджай», 1976.
6. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. Перевод с немецкого. / Под общ. ред. и с предисл. Т.А. Работнова. М.: Сельхозиздат, 1961.
7. Андреев Н.Г., Михалев С.С. Маркин Г.С. Луговое и полевое кормопроизводство. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1984.
8. Ромашов П.И. Удобрения сенокосов и пастбищ. М.: Колос, 1969.
9. Грипас М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В., Онучина О.Л. Каталог сортов многолетних трав селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-

Востока и Фалёнской селекционной станции. Киров: ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 2018.

10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ, 1997.

References

1. Prakticheskoe rukovodstvo po resursosberegayushchim tekhnologiyam uluchsheniya i ispolzovaniya senokosov i pastbishch v Volgo-Vyatskom regione. M.: Tipografiya Rosselkhozakademii, 2014.
2. Sysuev. V.A., Kormshchikov A.D., Pyatin A.M., Ovsyannikov A.S. Tekhnologiya i tekhnicheskie sredstva dlya polosnogogo dseva semyan trav v derninu (rekomentatsii). Kirov: NIISKh Severo-Vostoka, 2000.
3. Figurin V.A., Batalova G.A., Pasyнков A.V., Maltsev B.P. i dr. Rekomendatsii po provedeniyu vesenne-polevykh rabot v 2000 godu. Kirov: NIISKh Severo-Vostoka, 2000.
4. Larin I.V., Beguchev P.P., Rabotnov T.A., Leonteva I.P. Lugovodstvo i pastbishchnoe khozyaystvo. L.: Kolos, 1975.
5. Izvestkovanie kislykh pochv. Rekomendatsii /Alekseychik N.N., Bogdevich I.M., Demyanovich A.M. i dr. Pod redaktsiey T.N. Kulakovskoy. Minsk: Izd. «Uradzhay», 1976.
6. Klapp E. Senokosy i pastbishcha. Perevod s nemetskogo. / Pod obshch.red. i s predisl. T.A. Rabotnova. M.: Selkhozizdat, 1961.
7. Andreev N.G., Mikhalev S.S. Markin G.S. Lugovoe i polevoe kormoproizvodstvo. 2-e izd., pererab. idop. M.: Kolos, 1984.
8. Romashov P.I. Udobreniya senokosov i pastbishch. M.: Kolos, 1969.
9. Gripas M.N., Arzamasova Ye.G., Popova Ye.V., Onuchina O.L. Katalog sortov mnogoletnikh trav selektsii FGBNU FANTs Severo-Vostoka i Falenskoy selektsionnoy stantsii. Kirov: FGBNU FANTs Severo-Vostoka, 2018.
10. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami. M.: VNII, 1997.

**ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКИХ СЕМЕЙСТВ НА СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
В ПЛЕМЕННЫХ СТАДАХ**

Косяченко Н.М., Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный НЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»;
Абрамова М.В., Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный НЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»;
Косоурова Т.Н., Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный НЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»

Представлены результаты исследований по выделению родственных групп и формированию материнских семейств в стаде племенного репродуктора ФГУП «Григорьевское» Ярославской области. Коэффициенты генетической однородности в семействах (U) находились в пределах 0,65...0,97. Повторяемость надоя по I лактации матерей в продуктивности дочерей в большинстве родственных групп имеет линейный характер и классифицируется от умеренной до весьма высокой ($\text{lim } +0,341...+0,900$). По содержанию жира и белка в молоке достоверная зависимость мать x дочь выявлена в семействах Милой 258, Вилки 682 и Пастушки 1969. По оценке силы влияния генетических факторов на белковомолочность и жирномолочность распределение следующее: белковомолочность – отцы коров 19,4 %, ** племядро (+семейства) 44,8 %***, жирномолочность, соответственно 24,6** и 41,3%**, влияние неорганизованных факторов находилось в пределах 0,19...0,21 с достоверностью по первому-второму уровню. По целевому назначению все коровы из выделенных семейств входят в племенное ядро стада. Представительниц семейств Вилки 682, Фрезы 1045 и Соринки 963 с надоем по первой лактации 8590...8545 кг молока, жирномолочностью 4,31...5,00 % и белковомолочностью 3,34...3,30 % рекомендуется использовать в заказном подборе как кандидатов в матери ремонтных быков для поставки в организации по искусственному осеменению. Все выделенные родственные группы правомерно отнести к классу заводских семейств и считать перспективными для дальнейшей племенной работы. Повышение генетического потенциала племенного ядра стада следует проводить за счет улучшающего гетерогенного подбора быков-производителей, улучшателей с категорией Б и носителей ценных генотипов по белкам молока.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ярославская порода, маточные семейства, молочная продуктивность, повторяемость, генеалогическая однородность.

Для цитирования: Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Косоурова Т.Н. Влияние материнских семейств на селекционные процессы в племенных стадах // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 54-59.

Введение. Повышение генетического потенциала племенного стада является одной из основных задач селекционеров практиков, один из вариантов ее решения – выделение ценных препотентных родственных материнских групп и семейств. Это направление особую значимость приобретает при работе с малочислен-

ными породами, где эффект материнской основы (селекционных ядер стад) приближается по величине к эффекту быков производителей, а иногда даже превышает ее [1, с. 37-69].

В ведущих племенных стадах заводские семейства представляют основу селекционного ядра и, соответственно, выполняют функцию ос-

нового формообразующего элемента микропопуляции [2, с. 56-59]. Именно в лучших семействах выявляют выдающихся коров, мужские потомки которых становятся родоначальниками новых лидерных групп, высокопродуктивных линий или ветвей в действующих линиях. Одним из важнейших показателей заводского класса семейства является количество выращенных в нём высокопродуктивных коров, от которых в заказных спариваниях формируются группы ремонтных бычков для последующей оценки и результативного использования в популяции [3 с. 114].

При закладке семейств выделяются группы коров, отличающиеся высокими показателями пожизненного использования, плодовитостью и повышенной продуктивностью. При селекционной работе с материнскими родственными группами основной задачей специалиста является закрепить и развить ценные хозяйственно-полезные качества родоначальницы. Систематическая работа с семействами позволяет в течение нескольких поколений создать определенную генеалогическую структуру селекционной группы маточного поголовья, состоящую из высокопродуктивных животных, устойчиво реализующих свои ценные наследственные качества в потомстве [4, с. 132-135; 5, с. 60-66].

Целью работы было изучение генеалогической структуры стада, выявление наиболее высокопродуктивных и препотентных маток для формирования маточных семейств, с предложениями по дальнейшему их использованию в селекционной программе по совершенствованию стада [6, с. 50-59].

В задачи исследований входило:

- выделение высокоценных кандидатов в родоначальницы родственных групп;
- оценка продуктивных показателей по первой и наивысшей лактации (надой, содержание жира и белка в молоке);
- оценка селекционно-генетических параметров (СГП);
- оценка родственных групп по критериям ответственности семействам для дальнейшего использования для формирования племенного ядра стада.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на животных ярославской породы крупного рогатого скота в стаде племрепродуктора ФГУП «Григорьевское» Ярославской области. Оценка молочной про-

дуктивности проводилась в соответствии с «Правилами оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СМПлем Р23-97» методом проведения ежемесячных контрольных доек [7, с. 285]. Массовую долю жира (МДЖ, %) и белка (МДБ, %) в молоке определяли в сертифицированной лаборатории селекционного контроля качества молока на анализаторе Bentley Combi 150.

Коэффициент генеалогической однородности (U) рассчитывался по методике Ф.Ф. Эйснера [8, с.192]. В биометрическую обработку результатов исследований входил расчет: среднего значения признака (M) и его ошибки (m), стандартного отклонения (сигма), коэффициента вариации (Cv), коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r_s) с использованием встроенного пакета анализа «MicrosoftExcel» [9, с. 255].

При формировании родственных групп учитывались следующие критерии, предложенные Ф.Ф. Эйснером [8, с. 192]:

1. Удаление потомков от родоначальницы не более 5 генерационных интервалов.
2. Наличие цепочки живых потомков.
3. Наличие не менее 4 поколений продолжательниц.
4. Коэффициент повторяемости родоначальницы в продуктивности потомков не менее +0,35.

Результаты и обсуждение исследований. По результатам бонитировки в стаде ФГУП «Григорьевское» насчитывалось 630 голов коров. Молочная продуктивность по стаду составила 6460 кг молока с содержанием жира 4,38 %, белка – 3,26 %. На основании анализа генеалогической структуры и продуктивности маточного поголовья были выделены 11 родственных групп, в основном соответствующим критериям выделения семейств (рис.1).

Из рисунка видно, что по численности ведущие места занимают семейства Формы 119, Нутрии 817 и Пастушки 1969, в них же насчитывается наибольшее количество живых потомков 13, 14 и 10 соответственно. В каждой группе имеется не менее пяти поколений продолжательниц. Расчет коэффициента генетической однородности (U) показал, что выделенные группы являются генетически однородными и способны устойчиво передавать свои ценные качества (табл. 1).

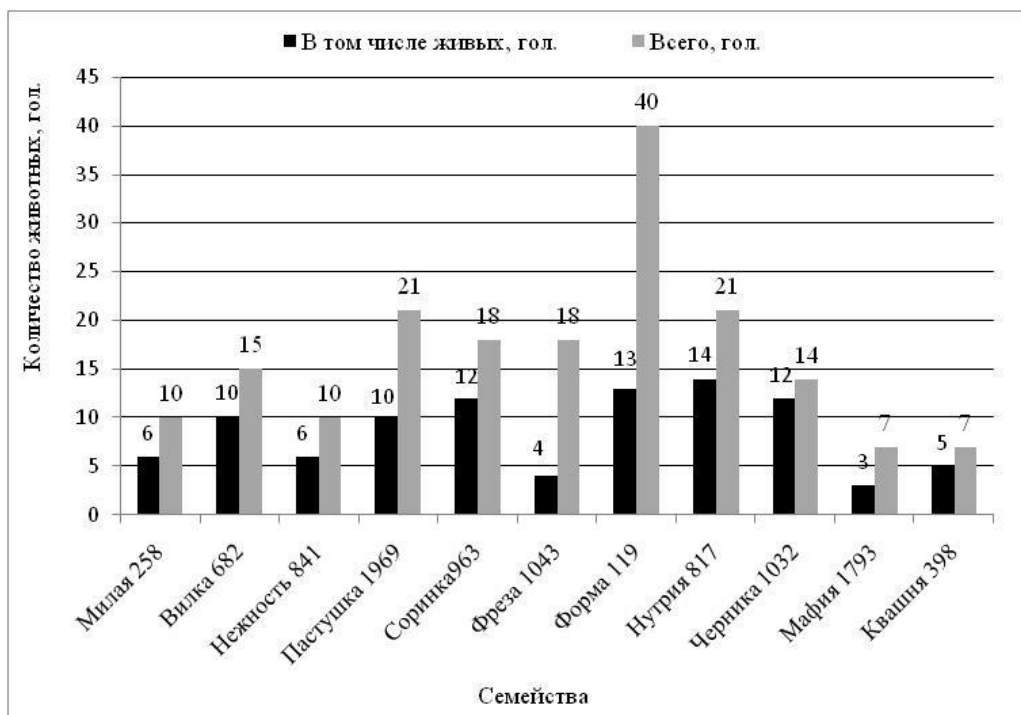


Рисунок 1 – Характеристика семейств по количеству поголовья

Для выявления особенностей каждой родственной группы проанализирована молочная продуктивность коров по первой и наивысшей лактации.

Данные таблицы 1 показали, что лучшие по надою за 1 лактацию коровы родственных групп Милой 258, Соринки 963 и Квашни 398. Высоким содержанием жира в молоке отмечены группы Мафии 1793, Формы 119 и Фрезы 1043. Анализируя продуктивность по 1 и наивысшей лактации, можно сказать, что максимальная реализация генетического потенциала была у животных семейства Формы 1191 и родственной группы Мафии 1793. Важной характеристикой является способность коров раздаиваться до максимальной продуктивности. Высокий уровень раздоя от первой до наивысшей лактации отмечен у коров родственных групп Мафии 1793, Нутрии 817 и Формы 1191, который составляет 40,5, 34,3 и 29,5 % соответственно.

Важным показателем при оценке семейств и родственных групп является способность повторять высокую и рекордную продуктивность из поколения в поколение. В таблице 2 представлена корреляция продуктивных показателей мать х дочь по основным селекционируемым признакам.

Во всех оцениваемых группах корреляция по надою была положительной. Следовательно, повторяемость надою по I лактации матерей в продуктивности дочерей в большинстве родственных группах классифицируется от умеренной до высокой. Высокая достоверная связь выявлена в группах Вилки 682, Фрезы 1043, Формы 119 и Нутрии 817, в этих семействах матери устойчиво передают высокую продуктивность дочерям.

В настоящее время возросли требования перерабатывающей отрасли к качественному составу молока. Следовательно, выявление препотентных животных по белково- и жирномолочности – первостепенная задача селекционера. Достоверная зависимость мать х дочь по содержанию жира и белка в молоке выявлена в семействах Милой 258, Вилки 682 и Пастушки 1969. При этом в группе Вилки 682 массовая доля белка в молоке достоверно высоко положительно коррелировала у матерей и дочерей. Низкая фенотипическая изменчивость (C_v , табл. 1) по этому признаку говорит об однородности группы и консолидации ценной наследственности. Дальнейшая работа должна быть основана на гомогенном подборе быков производителей по качественным показателям молока для закрепления этих свойств в родственной группе.

Таблица 1 – Продуктивность семейств и родственных групп

СГП ¹	Продуктивность по I лактации			Продуктивность по наивысшей лактации		
	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Миляя 258, U = 0,80, n = 10						
M±m	7529±293,9	4,65±0,23	3,29±0,08	8112±494,8	4,73±0,26	3,28±0,07
б	777,7	0,62	0,21	1309,2	0,69	0,18
Cv, %	10,3	13,3	6,4	16,1	14,6	5,3
Вилка 682, U = 0,77, n = 15						
M±m	7096±394,4	4,65±0,14	3,24±0,04	7293±521,4	4,62±0,15	3,27±0,08
б	1115,63	0,39	0,13	1474,8	0,43	0,23
Cv, %	15,72	8,34	3,92	20,22	9,23	7,04
Нежность 841, U = 0,80, n = 11						
M±m	7859±510,8	4,71±0,35	3,37±0,20	8113±637,7	4,99±0,38	3,40±0,18
б	884,7	0,60	0,34	1104,4	0,66	0,32
Cv, %	11,26	12,81	10,03	13,61	13,15	9,27
Пастушка 1969, U = 0,72, n = 19						
M±m	5898±270,5	4,73±0,11	3,32±0,04	7165 ±361,6	4,85±0,21	3,27±0,04
б	975,35	0,40	0,13	1303,7	0,74	0,16
Cv, %	16,54	8,39	3,87	18,20	15,29	4,84
Соринка 963, U = 0,79, n = 18						
M±m	7369±299,9	4,55±0,17	3,22±0,05	8262 ±258,8	4,55±0,21	3,27±0,04
б	948,3	0,54	0,17	818,3	0,66	0,13
Cv, %	12,87	11,86	5,20	9,90	14,45	3,91
Фреза 1043, U = 0,70, n = 20						
M±m	5344±361,3	4,83±0,11	3,33±0,04	6392±383,7	4,93±0,17	3,35±0,04
б	1399,2	0,44	0,14	1486,1	0,65	0,14
Cv, %	26,18	9,16	4,10	23,25	13,14	4,07
Форма 119, U = 0,65, n = 37						
M±m	4814±309,5	4,86±0,11	3,41±0,04	6236±393,4	4,76±0,13	3,36±0,04
б	1516,5	0,52	0,21	1927,3	0,62	0,21
Cv, %	31,50	10,72	6,03	30,91	12,99	6,15
Нутрия 817, U = 0,70, n = 24						
M±m	5514±367,5	4,74±0,15	3,24±0,06	7404±467,5	4,50±0,16	3,26±0,07
б	1218,8	0,48	0,19	1550,6	0,54	0,22
Cv, %	22,10	10,23	5,88	20,94	11,97	6,84
Черника 1032, U = 0,73, n = 15						
M±m	7013±384,7	4,50±0,22	3,32±0,07	8362±314,4	4,49±0,24	3,26±0,07
б	942,3	0,55	0,16	770,0	0,59	0,18
Cv, %	13,44	12,23	4,96	9,21	13,17	5,52
Мафия 1793, U = 0,97, n = 7						
M±m	6553±1453,8	5,21±0,18	3,43±0,08	9208±219,7	4,73±0,16	3,21±0,05
б	2518,0	0,31	0,14	380,5	0,27	0,09
Cv, %	38,42	5,96	4,05	4,13	5,77	2,83
Квашня 398, U = 0,90, n = 7						
M±m	7018±1770,3	4,38±0,18	3,21±0,08	8048±1805,2	4,19±0,04	3,10±0,03
б	3066,3	0,31	0,14	3126,7	0,06	0,05
Cv, %	43,69	7,16	4,48	38,85	1,45	1,61

¹ – СГП – селекционно-генетические параметры.

Таблица 2 – Повторяемость продуктивных признаков в семействах по I лактации

Семейство	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена		
	Надой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Милая 258	0,405	0,690*	0,190
Вилка 682	0,675*	0,425	0,842**
Нежность 841	0,500	-0,500	0,152
Пастушка 1969	0,510	0,448	0,536*
Соринка 963	0,341	0,441	0,573
Фреза 1043	0,609*	0,156	0,065
Форма 119	0,627***	0,222	0,285
Нутрия 817	0,738**	0,406	0,276
Черника 1032	0,393	0,179	0,429
Мафия 1793	- ¹	0,400	0,400
Квашня 398	0,900	0,900	0,700

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$.

¹ – данных недостаточно.

По целевому назначению все коровы из выделенных семейств входят в племенное ядро стада. Представительниц семейств Вилки 682, Фрезы 1045 и Соринки 963 с надоем по первой лактации 8590...8545 кг молока, жирномолочностью 4,31...5,00 % и белковомолочностью 3,34...3,30 % рекомендуется использовать в заказном подборе как кандидатов в матери ремонтных быков для поставки в организации по искусственному осеменению.

В последние 10 лет в стаде селекция велась в основном на повышение надоя, в подборе использовались быки-улучшатели с категорией А. По оценке силы влияния генетических факторов на белковомолочность и жирномолочность распределение следующее: белковомолочность – отцы коров 19,4 %, ** племядро (+семейства) 44,8 %***, жирномолочность, соответственно 24,6** и 41,3 %**, влияние неорганизованных факторов находилось в пределах 0,19...0,21 с достоверностью по первому-второму уровню. Следовательно, особую ценность имеют животные – представительницы семейств, способные устойчиво передавать высокую продуктив-

ность по качественным показателям молока потомкам.

Выводы. Все выделенные родственные группы правомерно отнести к классу заводских семейств и считать перспективными для дальнейшей племенной работы. Повышение генетического потенциала племенного ядра стада следует проводить за счет увеличения количества высокоценных материнских генеалогических групп, улучшающего гетерогенного подбора быков-производителей, улучшателей с категорией Б и носителей ценных генотипов по белкам молока.

Список используемой литературы

1. Косяченко Н.М., Коновалов А.В., Ильина А.В. и др. Селекционно-племенные мероприятия по оптимизации породного состава крупного рогатого скота Ярославской области. Ярославль: Канцлер, 2014.
2. Турлова Ю.Г., Егиазарян А.В., Дмитриев В.Б. Роль семейств в совершенствовании стада и популяции молочного скота // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 04. С. 56-59.

3. Тамарова Р.В., Тихомирова Т.А. Эффективность использования в селекционно-племенной работе лучших коров ярославской породы и михайловского типа (монография). ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»: Ярославль, 2010..

4. Кахикало В.Г., Назарченко О.В., Шабунин Л.А., Шабунина Н.А. Качество молочной продуктивности коров перспективных семейств черно-пестрой породы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С.132-135.

5. Прожерин В.П., Ялуга В.Л., Рухлова Т.А., Кувакина И.В. Маточные семейства холмогорской породы скота архангельской популяции // FarmAnimals. 2013. № 3,4. С. 60-66.

6. Абрамова М.В., Барышева М.С., Косоурова Т.Н. и др. План селекционно-племенной работы с молочным скотом ярославской породы стада ФГУП «Григорьевское» на 2017-2021 годы. Ярославль, 2017.

7. Дунин И.М. Сборник правовых и нормативных актов к Федеральному закону «О племенном животноводстве». М.: Изд-во ВНИИплем, 2000. Вып. 2.

8. Эйснер Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве. Киев: «Урожай», 1981.

9. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969.

References

1. Kosyachenko N.M., Kononov A.V., Ilina A.V. i dr. Seleksionno-plemennye meropriyatiya po optimizatsii porodnogo sostava krupnogo

rogatogo skota Yaroslavskoy oblasti. Yaroslavl: Kantsler, 2014.

2. Turlova Yu.G., Yegiazaryan A.V., Dmitriev V.B. Rol semeystv v sovershenstvovanii stada i populyatsii molochnogo skota // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2010. № 04. S. 56-59.

3. Tamarova R.V., Tikhomirova T.A. Effektivnost ispolzovaniya v seleksionno-plemennoy rabote luchshikh korov yaroslavskoy porody i mikhaylovskogo tipa (monografiya). FGBOU VPO «Yaroslavskaya GSKhA»: Yaroslavl, 2010.

4. Kakhikalo V.G., Nazarchenko O.V., Shabunin L.A., Shabunina N.A. Kachestvo molochnoy produktivnosti korov perspektivnykh semeystv cherno-pestroy porody // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 1. S.132-135.

5. Prozherin V.P., Yaluga V.L., Rukhlova T.A., Kuvakina I.V. Matochnye semeystva kholmogorskoj porody skota arkhangelskoy populyatsii // FarmAnimals. 2013. № 3,4. S. 60-66.

6. Abramova M.V., Barysheva M.S., Kosourova T.N. i dr. Plan seleksionno-plemennoy raboty s molochnym skotom yaroslavskoy porody stada FGUP «Grigorevskoe» na 2017-2021 gody. Yaroslavl, 2017.

7. Dunin I.M. Sbornik pravovykh i normativnykh aktov k Federalnomu zakonu «O plemenno-m zhivotnovodstve». M.: Izd-vo VNIIPlem, 2000. Vyp. 2.

8. Eysner F.F. Teoriya i praktika plemennogo dela v skotovodstve. Kiev: «Urozhay», 1981.

9. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. M.: Kolos, 1969.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья подготовлена в рамках тематического плана-задания на выполнение научно-исследовательской работы «Разработка методических подходов по порядку и условиям проведения оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы» по государственному заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2019 году (регистрационный номер НИОКТР АААА - А19 - 119041290029-2 от 12.04.2019 г.)

Статья посвящена актуальной проблеме - комплексной оценке племенной ценности сельскохозяйственной птицы. Для дальнейшего увеличения производства птицеводческой продукции определяющее значение приобретает повышение продуктивности, жизнеспособности, рост качественных показателей птицы. С целью создания конкурентоспособных пород и кроссов птицы в нашей стране проводятся мероприятия, направленные на улучшение организации племенного дела путем формирования системы специализированных, хорошо технически оснащенных селекционно-генетических центров, племенных заводов и репродукторных хозяйств, тесно взаимосвязанных в функциональном и количественном отношении между собой и с товарными предприятиями. Перспективным направлением в совершенствовании племенного дела, сохранении генофонда ценных, высокопродуктивных пород, повышении продуктивных и воспроизводительных качеств является объективная комплексная оценка племенной ценности разводимой в стране птицы (бонитировка). Комплексную оценку племенных качеств сельскохозяйственной птицы (бонитировку) проводят во всех птицеводческих хозяйствах, имеющих племенные стада: СГЦ, племптицефабриках, репродукторах I и II порядка, фермах – репродукторах и на птицефабриках при наличии родительских стад. Цель бонитировки – оценка продуктивных качеств птицы и разделение ее на классы по племенной ценности. Птицу оценивают по основным и дополнительным признакам. При этом отдельно оценивают птицу исходных линий, прародительских и родительских форм. Применение разработанных нормативов позволит увеличить продуктивные и воспроизводительные качества племенной и товарной птицы на 3-5 % за счет объективной оценки и отбора племенной птицы в селекционных центрах, племенных заводах и репродукторных хозяйствах.

Ключевые слова: птицеводство, оценка племенной ценности, бонитировка, продуктивность, куры, индейки, гуси, утки, цесарки, перепела.

Для цитирования: Буяров В.С. Комплексная оценка племенной ценности сельскохозяйственной птицы // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 60-67.

Введение. Птицеводство, как наиболее наукоемкая, высокотехнологичная и динамично развивающаяся отрасль агропромышленного комплекса, вносит весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны и

импортозамещение. Однако в развитии отрасли нельзя делать длительных остановок, надеяться на научные разработки последних лет, какими бы прорывными они ни были. Процесс динамичного развития отрасли птицеводства непрерывен.

Наука, технико-технологическая модернизация и инновационное развитие отрасли тесно взаимосвязаны [1, с. 11-13; 2, с. 69-75; 3, с. 30-38, 4, с. 7-9].

В 2018 г. в России функционировало 445 птицефабрик, в том числе бройлерных – 171, яичных – 167, бройлерно-яичных – 31, по производству мяса индейки – 28; по производству мяса гусей и уток – 48. В настоящее время наиболее слабым звеном в отечественном птицеводстве является племенное дело. В период резкого снижения производства мяса птицы (с 1,8 млн. т в 1990 г. до 630 тыс. т в 1997 г.) произошло существенное снижение спроса на племенную продукцию. Это стало причиной перепрофилирования или ликвидации значительной части племенных птицеводческих предприятий [5, с. 8-11]. Сегодня 95 % промышленного производства бройлеров обеспечивается с использованием родительских форм, выращенных на территории России, но при этом 95-98 % от потребности в прародительских формах обеспечивается за счет импорта. А ведь стабильно высокий уровень производства птицеводческой отрасли напрямую зависит от качественного генетического материала. Поэтому планируется ускоренное развитие племенного дела и селекции путем создания селекционно-генетических центров (далее – СГЦ) в России: по бройлерному птицеводству – на базе ФГБУ СГЦ «Смена» в Сергиево-Посадском районе (Московская область), по индейководству – на Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству СКЗОСП (Ставропольский край), по яичной птице – на ППЗ «Свердловский» (Свердловская область), по гусям – на племптице заводе «Благоварский» (Республика Башкортостан) [6].

Минсельхозом разработана и утверждена Дорожная карта по реализации мероприятий, направленных на развитие племенной базы отечественного животноводства на период 2017-2025 гг., в которой запланированы сроки проведения мероприятий по развитию племенной базы птицеводства [7]:

- в период 2017-2025 гг. – создание системы селекции, основанной на разработке и внедрении современных генетических и геномных методов, обеспечивающей создание отечественных кроссов мясной и яичной птицы;

- в течение 2018 г. – разработка программно-го обеспечения для селекционно-племенной

работы в птицеводстве.

Эффективная селекционно-племенная работа в птицеводстве в значительной мере определяется уровнем генетических исследований, разработкой теоретических и практических основ племенного дела, а также, что очень важно, оптимизацией условий кормления и содержания птицы. Для дальнейшего увеличения производства птицеводческой продукции определяющее значение приобретает повышение продуктивности, жизнеспособности, рост качественных показателей птицы. При создании конкурентоспособной птицы в нашей стране проводятся мероприятия, направленные на улучшение организации племенного дела путем создания системы специализированных, технически хорошо оснащенных селекционно-генетических центров, племенных заводов и репродукторных хозяйств, тесно взаимосвязанных в функциональном и количественном отношении между собой и с товарными предприятиями [8, с. 113-117; 9, с. 17-20; 10].

Рациональная организация производства и размножения исходных линий, прародительских, родительских форм и межлинейных гибридов в стране осуществляется при наличии отлаженной системы племенных птицеводческих хозяйств, обеспечивающих получение товарной птицы по рекомендуемой схеме. Важным звеном селекционного процесса является определение класса птицы по единой общепринятой классификации. Определение бонитировочного класса птицы в хозяйстве дает возможность судить о её племенной ценности и устанавливать соответствующие цены при реализации продукции. Необходимость пересмотра ранее используемой шкалы оценки вызвана тем, что за последние 10-15 лет в яичном и мясном птицеводстве достигнут существенный прогресс в увеличении продуктивных и племенных качеств разводимой птицы [10, 11, с. 22-23].

Это и предопределило важность разработки методических подходов по порядку и условиям проведения оценки племенной ценности сельскохозяйственной птицы.

В проведении исследований по данной теме принимали участие Ройтер Я.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления – генетика и селекция ФНЦ «ВНИТИП» РАН; Кавтарашвили А.Ш., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный

научный сотрудник, заведующий лабораторией технологии производства яиц ФНЦ «ВНИТИП» РАН; Ляшук Р.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; Комаров В.Ю., кандидат ветеринарных наук, начальник НИЧ, доцент кафедры анатомии, физиологии и хирургии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; Червонова И.В., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист НИЧ ФГБОУ ВО Орловский ГАУ; Буяров А.В., кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.

Материалы и методы исследований. Разработку методических подходов по порядку и условиям оценки племенной ценности селекционной птицы осуществляли путем проведения экспериментов и анализа данных к аттестации материалов продуктивности птицы племенных хозяйств разных категорий, находящихся в различных регионах России. По мясным курам – по данным ООО «Бройлер будущего» (Кобб - Раша) Московской обл., ООО «Авиаген» Тульской обл. (репродукторы I порядка); ОАО «Агрофирма «Октябрьская» Рес. Мордовия, ЗАО «Башкирский Бройлер», ООО «Первомайская ИПС» Краснодарского края, АО АПК «Орловская Нива» (репродукторы II порядка); по яичной птице – АО «ППЗ Свердловский», СГЦ ЭПХ ВНИТИП Московской обл., СХПК «Племптица – Можайское» Вологодской обл., ООО ПФ «Варакисно» Рес. Удмуртия; по гусям – ООО ППЗ «Благоварский Рес. Башкортостан», ООО ППЗ «Махалов» Курганской обл., ООО «Вурнарец» Рес. Чувашия; по уткам – ООО ППЗ «Благоварский» Рес. Башкортостан; по индейке – СГЦ «Северо-Кавказская ЗОСП – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН»; по цесаркам и перепелам – ООО «Генофонд» Московской обл., АО «Угличская птицефабрика» Ярославской обл.

Нормативные показатели оцениваемых признаков определяли опытным путем, путем анализа первичных данных племенных хозяйств за последние 2-3 года оценки того или иного признака. При оценке основных признаков, характеризующих племенную ценность вида птицы, были использованы информационные материалы отечественных и зарубежных фирм, работающих на отечественном рынке, а также обоб-

щенные данные источников литературы за последние 3-4 года.

Всего было проанализировано первичных данных предприятий с общим поголовьем более 500 тыс. голов племенной птицы разных видов: куры (мясные, яичные, мясо-яичные), утки, гуси, индейки, цесарки, перепела.

Результаты исследований. Организация работ по созданию, воспроизводству, размножению птицы исходных линий, прародительских, родительских форм и межлинейных гибридов в стране должна осуществляться по предложенной схеме: селекционно-генетический центр – племзавод – репродукторные хозяйства I и II порядка – промышленные птицефабрики.

Согласно правилам определения видов организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства (в редакции приказов Минсельхоза России от 16. 04.2013 г. № 183, от 16.02.2016 г. № 56, от 14.01.2019 г. № 8) установлен порядок отнесения организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства, в т.ч. птицеводства, и соответствующие требования к ним [12].

Определение видов организаций по племенному животноводству осуществляет Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России).

Определение видов организаций по племенному животноводству проводится в целях совершенствования племенного дела, сохранения генофонда ценных, высокопродуктивных, а также редких и исчезающих пород сельскохозяйственных птиц, создания и повышения конкурентоспособности племенных ресурсов страны, их эффективного использования путем оценки деятельности племенных организаций на основе норм и правил в области племенного животноводства.

Правила устанавливают требования к организациям, осуществляющим деятельность в области племенного животноводства (птицеводства) при отнесении их к определенному виду в соответствии с Федеральным законом «О племенном животноводстве».

В зависимости от направления деятельности организации по племенному птицеводству они могут быть следующих видов:

- селекционно-генетический центр;
- племенной завод;

- племенной репродуктор (I; II порядка);
- генофондное хозяйство.

Порядок и условия определения видов организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства (птицеводства). При отнесении организации по племенному животноводству к определенному виду Минсельхоз России рассматривает следующие документы:

а) заявление об отнесении к определенному виду организации по племенному животноводству с указанием наименования и организационно-правовой формы юридического лица, места его нахождения;

б) копии учредительных документов и копию свидетельства о государственной регистрации организации-заявителя, заверенные в установленном порядке;

в) копию свидетельства о постановке организации-заявителя на учет в налоговом органе, заверенную в установленном порядке;

г) сведения о квалификации работников, их стаже работы в племенном животноводстве (с предоставлением копий дипломов, аттестатов, свидетельств и др.);

д) документы уполномоченных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации о соответствии деятельности юридического лица требованиям, предъявляемым к определенному виду организации по племенному животноводству и об эпизоотическом благополучии хозяйства;

е) карточку племенного хозяйства о количественных и качественных показателях продуктивности и уровне селекционно-племенной работы за предыдущие пять лет;

ж) информацию о состоянии племенного учета в организациях по племенному животноводству (птицеводству).

Минсельхоз России рассматривает в течение одного месяца представленные документы и принимает решение об отнесении к определенному виду организации по племенному животноводству, которое размещает на официальном сайте Минсельхоза России. Соответствующая информация об организации по племенному животноводству вносится в государственный племенной регистр.

При несоответствии организации требованиям, предъявляемым к определенному виду организации по племенному животноводству,

Минсельхоз России письменно направляет заявителю мотивированный отказ.

При разведении организацией животных (птицы) разных видов и пород решение принимается по каждому виду или каждой породе отдельно.

В случае реорганизации организация по племенному животноводству подает заявку на переоформление.

Бонитировка сельскохозяйственной птицы. Общие положения. Комплексную оценку племенных качеств сельскохозяйственной птицы (бонитировку) проводят во всех птицеводческих хозяйствах, имеющих племенные стада: СГЦ, племптицезаводах, репродукторах I и II порядка, фермах – репродукторах и родительских стадах птицефабрик.

Цель бонитировки – оценка продуктивных качеств птицы и разделение ее на классы по племенной ценности. В хозяйствах или отдельных птичниках, поставленных на карантин по заразным заболеваниям, птицу не бонитируют.

Бонитировку проводит комиссия, назначаемая директором хозяйства. При бонитировке производят осмотр птицы и при необходимости проводят контрольное взвешивание, отобранной методом случайной выборки (не менее 50 голов и 100 шт. яиц из птичника).

Птицу оценивают по основным и дополнительным признакам. При этом отдельно оценивают птицу исходных линий, прародительских и родительских форм. Ответственность за бонитировку и ее организацию несут главные специалисты хозяйства (зоотехники, зоотехники-селекционеры, ветврачи). Контроль за соблюдением проведения бонитировки осуществляют специалисты областных и республиканских Госплемслужб.

Бонитировка кур. Кур яичного направления продуктивности оценивают до 45-недельного возраста:

- по продуктивности матерей – яйценоскости за 40 – 45 или 68 недель жизни, массе яиц в 35 или 52 недели, инкубационным показателям;

- по собственной продуктивности – яйценоскости за 40 – 45 недель жизни, массе яиц в 35 или 52 недели, сохранности до возраста бонитировки, выводу молодняка и живой массе.

Кур старше 45-недельного возраста оценивают по показателям собственной продуктивности и сохранности за 45, или 68 недель жизни

с учетом процента вывода цыплят из яиц бонитируемой птицы.

Кур мясного направления продуктивности бонитируют:

- до 34-недельного возраста – по живой массе и обмускуленности в 4(5)-недельном возрасте, сохранности молодняка до 4(5)-недельного и 17(18)-недельного возраста, по показателям продуктивности матерей за 30(34) или 60 недель жизни (яйценоскость, процент вывода цыплят);

- в 34-недельном возрасте и старше – по живой массе и обмускуленности в 4(5)-недельном возрасте, сохранности до 4(5)-недельного и 17(18)-недельного возраста, яйценоскости за 30(34) или 60 недель, проценту вывода цыплят от бонитируемой птицы.

Бонитировка гусей. Гусей до 52-недельного возраста и старше оценивают по живой массе и сохранности до 9(10)-недельного возраста, по яйценоскости матерей за первый год использования и проценту вывода молодняка; старше 52-недельного возраста – по собственным показателям продуктивности: живой массе и сохранности до 9 (10)-недельного возраста, яйценоскости за первый цикл и проценту вывода молодняка.

Бонитировка уток. Уток исходных линий бонитируют:

- до 50-недельного возраста – по показателям продуктивности матерей (яйценоскость и процент вывода за первый цикл яйценоскости) и по собственным показателям (живая масса и сохранность до 6(7)-недельного возраста и с 6(7)- до 25-недельного возраста);

- в 50-недельном возрасте и старше – по яйценоскости и проценту вывода за первые 6 месяцев яйценоскости, живой массе и сохранности в 6(7)-недельном возрасте.

Мускусных уток исходных линий и популяций бонитируют:

- по показателям живой массы: самок в 10-недельном и самцов в 11-недельном возрасте, по сохранности за этот период и с 10-, 11- до 25-недельного возраста, по проценту вывода и яйценоскости матерей.

Бонитировка индеек. Индеек бонитируют:

- до 50-недельного возраста – по живой массе в 12- или 16-недельном возрасте, сохранности за этот период, по показателям яйценоскости матерей и проценту вывода индюшат;

- в 50-недельном возрасте и старше – по собственным показателям продуктивности: живой массе и сохранности в 12- или 16-недельном возрасте, проценту вывода и яйценоскости за первый цикл первого года использования.

Бонитировка цесарок. До 46-недельного возраста цесарок оценивают по показателям: собственная продуктивность, живая масса и сохранность молодняка, продуктивность матерей – яйценоскость и инкубационные показатели. С 46-недельного возраста и старше – по собственным показателям продуктивности: живая масса в 10(12)-недельном возрасте и сохранность за этот период, яйценоскость за первый цикл, вывод цесарят.

Бонитировка перепелов. Перепелов яичного направления бонитируют:

- до 18-недельного возраста отбирают по показателям продуктивности матерей (яйценоскость, масса яиц в 10 недель, процент вывода молодняка) и по собственным показателям (живая масса и сохранность до 5(6)-недельного возраста);

- в 18 недель и старше – по показателям собственной продуктивности; яйценоскости, массе яйца в 10 недель, проценту вывода перепелят и сохранности до 5(6) недель.

Перепелов мясного направления бонитируют:

- до 18-недельного возраста – по живой массе и обмускуленности в 5(6) недель, сохранности молодняка до 5(6) недель, по показателям продуктивности матерей за 40 недель (яйценоскость, проценту вывода перепелят, массе яиц в 10 недель);

- в 18-недельном возрасте и старше – по живой массе и обмускуленности в 5(6)-недельном возрасте, сохранности до 5(6) недель, яйценоскости за 18 недель, проценту вывода перепелят бонитируемой птицы, массе яиц в 10 недель.

В настоящее время завершается работа по разработке минимальных требований к продуктивности различных видов сельскохозяйственной птицы для определения класса.

Общие требования. Бонитировка селекционного стада птицы всех видов. К классам элита-рекорд и элита относят птицу селекционного стада, имеющую индивидуальное происхождение (по матери и отцу). Кроме того, к классу элита может быть отнесена также и

птица стада множителя исходных линий, если она получена от селекционного стада и по показателям продуктивности соответствует этому

классу. Класс по комплексу признаков устанавливается на основе класса по каждому признаку в отдельности (табл. 1).

Таблица 1 – Определение класса по комплексу признаков

Бонитировочный класс по комплексу признаков	Класс по основным признакам		Класс по дополнительным признакам		
	яйценоскость (яичные куры), живая масса (мясная птица)	масса яиц (яичные куры), яйценоскость (мясная птица)	Процент вывода молодняка	сохранность за первый период выращивания	сохранность за второй период выращивания
Элита-рекорд	Элита-рекорд	Элита-рекорд	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям
Элита	Элита	Элита	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям
Элита	Элита-рекорд	Элита, I	Допустимо отклонение только по одному из дополнительных признаков		
Элита	Элита	Элита-рекорд	При отклонении по двум или трем признакам птицу оценивают на класс ниже		
I	I	I	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям
I	Элита-рекорд, элита	II	Допустимо отклонение только по одному из дополнительных признаков		
I	I	Элита-рекорд, элита	При отклонении по двум или трем признакам птицу оценивают на класс ниже		
II	II	II	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям	Соответствует минимальным требованиям
II	II	Элита-рекорд, элита, I	Допустимо отклонение только по одному из дополнительных признаков		
II	I	I	При отклонении по двум или трем признакам птицу оценивают на класс ниже		

Бонитировка прародительского и родительского стада птицы всех видов. При оценке птицы учитывают класс родителей, а также результаты выращивания потомства (сохранность, живая масса). Прародительское стадо оценивают не выше первого класса, родительское – не выше второго класса.

Птицу прародительского стада, происходящую от птицы классов элита и первого, оценивают первым классом, а происходящую от пти-

цы второго класса – вторым, если она соответствует требованиям по основным и дополнительным признакам. Птицу родительского стада всех видов, происходящую от птицы первого и второго классов, оценивают только вторым классом. Птицу, не соответствующую требованиям, оценивают вне класса (табл. 2).

Комплектование прародительских и родительских стад потомством от внеклассной птицы не проводится.

Таблица 2 – Определение класса яичных, мясных кур, гусей, уток, индеек, цесарок и перепелов прародительского и родительского стада

Бонитировочный класс по комплексу признаков	Основной признак-класс родителей	Дополнительные признаки	
		сохранность молодняка птицы, %	живая масса молодняка
Прародительское стадо			
I	Элита-рекорд, элита, I	Оба признака соответствуют минимальным требованиям бонитировки птицы исходных линий	
II	I	Один из признаков ниже минимальных требований бонитировки птицы исходных линий	
II	II	Оба признака соответствуют минимальным требованиям бонитировки птицы исходных линий	
Родительское стадо			
II	I II	Оба признака соответствуют минимальным требованиям бонитировки птицы исходных линий	
вне класса	II	Ниже минимальных требований	

Данные, полученные при бонитировке птицы исходных линий, заносят в паспорт племенной птицы, который содержит формы для включения результатов бонитировки.

При несоответствии показателей по двум дополнительным признакам или основному и одному дополнительному птицу оценивают вне класса. В этом случае яйца от птицы прародительского стада не используют для воспроизводства родительских стад, а от птицы родительских стад яйца реализуют как от внеклассной.

При несоответствии показателей по основному или двум дополнительным признакам птицу оценивают вне класса.

В родительских и прародительских стадах кур яичного направления продуктивности оценивают петухов в возрасте 17 недель – по внешним половым признакам, а в 24 недели – по спермопродукции. Оставляют особей с хорошо развитыми вторичными половыми признаками – гребень, сережки, типичное телосложение, объемом эякулята не ниже $0,3 \text{ см}^3$ и концентрации спермиев не ниже 3 млрд./см^3 .

При комплектовании родительских и прародительских стад мясной птицы: мясных кур, индеек, уток, гусей, цесарок, перепелов оценивают:

1-ая оценка – в период бонитировки кур в возрасте 5 нед., индеек – 12 нед., уток – 6(7), гусей – 9(10), цесарок – 10(12), перепелов – 5(6) нед. по показателям – живая масса и экстерьеру;

2-ая оценка – при переводе молодняка в птичники для взрослого стада по показателям – живая масса, состояние ног и развитие вторичных половых признаков;

3-я оценка – при переводе поголовья во взрослое стадо. Оценивают по живой массе, оставляя особей со средней для данного стада массой, крепкими ногами и хорошо выраженными признаками для данной линии или родительской формы.

Заключение. Для дальнейшего увеличения производства птицеводческой продукции большое значение имеет повышение качественных и количественных показателей выращивания сельскохозяйственной птицы. Прогресс развития отрасли птицеводства России на перспективу требует разработки и внедрения инновационных методов в области генетики, селекции, оценки племенных качеств сельскохозяйственной птицы. В птицеводстве ежегодно проводят классную бонитировку птицы, то есть оценку ее племенных и продуктивных качеств. На основании данных о продуктивных качествах устанавливают классность птицы. Применение разработанных нормативов позволит увеличить продуктивные и воспроизводительные качества племенной и товарной птицы на 3-5 % за счет объективной оценки и отбора племенной птицы в селекционных центрах, племенных заводах и репродукторных хозяйствах.

Список используемой литературы

1. Буяров В.С. Пути совершенствования технологии производства мяса бройлеров // Птица и птицепродукты. 2004. № 1. С.11-13.
2. Буяров В.С., Буяров А.В., Сахно О.Н. Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве // Аграрный научный журнал. 2015. № 12. С.69-75.
3. Фисинин В.И., Буяров В.С., Буяров А.В., Шуметов В.Г. Мясное птицеводство в регионах России: современное состояние и перспективы инновационного развития // Аграрная наука. 2018. № 2. С. 30-38.
4. Бобылева Г.А. Итоги работы птицеводческой отрасли за 2018 год и задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2019. № 1. С.7-9.
5. Фисинин В. Рынок продукции птицеводства стабилен // Животноводство России. 2019. Март. С. 8-11.
6. Федоренко В.Ф. [и др.] Инновационные технологии и оборудование для создания отечественных мясных кроссов бройлерного типа: науч. аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018.
7. Дорожная карта по реализации мероприятий, направленных на развитие племенной базы отечественного животноводства на период 2017-2018 гг. (утв. Минсельхозом Росстатом 24.05.2017 № ХД-266 // URL: http://mcx.ru/upload/files/dorozhnaya_karta_podpisannaya.pdf (дата обращения: 02.09.2019).
8. Гордеева Т.И. Тенденции мирового племенного птицеводства // Животноводство России. 2011. Октябрь. С. 17-20.
9. Барчо М.Х. Эффективность организации селекционно-племенной работы как важнейший фактор модернизации производства // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2019. № 3 (48). С. 113-117.
10. Ройтер Я.С. [и др.] Племенная работа в птицеводстве. Сергиев Посад: ГНУ ВНИТИП, 2011.
11. Буяров В.С. Продуктивность бройлеров и сроки их откорма // Животноводство России. 2005. № 2. Февраль. С.22-23.
12. Правила в области племенного животноводства «Виды организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019.

References

1. Buyarov V.S. Puti sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva myasa broylerov // Ptitsa i pitseprodukty. 2004. № 1. S.11-13.
2. Buyarov V.S., Buyarov A.V., Sakhno O.N. Innovatsionnye razrabotki i ikh osvoenie v promyshlennom pitsevodstve // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2015. № 12. S. 69-75.
3. Fisinin V.I., Buyarov V.S., Buyarov A.V., Shumetov V.G. Myasnoe pitsevodstvo v regionakh Rossii: sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovatsionnogo razvitiya // Agrarnaya nauka. 2018. № 2. S. 30-38.
4. Bobyleva G.A. Itogi raboty pitsevodcheskoy otrasli za 2018 god i zadachi na budushchee // Ptitsa i pitseprodukty. 2019. № 1. S. 7-9.
5. Fisinin V. Rynok produktsii pitsevodstva stabilen // Zhivotnovodstvo Rossii. 2019. Mart. S. 8-11.
6. Fedorenko V.F. [i dr.] Innovatsionnye tekhnologii i oborudovanie dlya sozdaniya otechestvennykh myasnykh krossov broylernogo tipa: nauch. analit. obzor. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2018.
7. Dorozhnaya karta po realizatsii meropriyatiy, napravlennykh na razvitie plemennoy bazy otechestvennogo zhivotnovodstva na period 2017-2018 gg. (utv. Minselkhozom Rosstata 24.05.2017 № KhD-266 // URL: http://mcx.ru/upload/files/dorozhnaya_karta_podpisannaya.pdf (data obrashcheniya: 02.09.2019).
8. Gordeeva T.I. Tendentsii mirovogo plemennoy pitsevodstva // Zhivotnovodstvo Rossii. 2011. Oktyabr. S. 17-20.
9. Barcho M.Kh. Effektivnost organizatsii selektsionno-plemennoy raboty kak vazhneyshiy faktor modernizatsii proizvodstva // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2019. № 3 (48). S. 113-117.
10. Royter Ya.S. [i dr.] Plemennaya rabota v pitsevodstve. Sergiev Posad: GNU VNITIP, 2011.
11. Buyarov V.S. Produktivnost broylerov i sroki ikh otkorma // Zhivotnovodstvo Rossii. 2005. № 2. Fevral. S. 22-23.
12. Pravila v oblasti plemennoy zhivotnovodstva «Vidy organizatsiy, osushchestvlyayushchikh deyatelnost v oblasti plemennoy zhivotnovodstva». M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ПРОВИМИ» В ООО «ЦЕЛИННОЕ»

Никитина М.М., ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»;
Раицкая В.И., ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»;
Кулаков Ю.Н., ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»

Основной причиной снижения продуктивности животных и эффективности отрасли является неполноценное кормление. Цель исследования – определить влияние БВМД «ПРОВИМИ» на повышение привесов, общее состояние здоровья и сохранность молодняка. Научно-хозяйственный опыт проведен в ООО «Целинное» Ширинского района Республики Хакасия на телятах симментальской породы. Установлено, что замена 25 % зерновой части рациона на БВМД способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы на 209 г (40,3 %). В конце опыта у телят контрольной группы живая масса 115,3 кг, абсолютный прирост 17,6 кг, среднесуточный прирост 518 г. Эти же показатели в опытной группе соответственно 122,5 кг, 24,7 кг и 727 г. Обогащение белково-витаминно-минеральным концентратом рационов животных опытной группы обусловило увеличение концентрации в их крови макроэлементов: содержание кальция увеличилось на 33,5 % и составило 11,72 мг/%, содержание фосфора увеличилось на 8,9 % и составило 6,47 мг/%. Концентрация глюкозы в крови телят опытной группы была выше на 34,6 % в сравнении с контрольными, что свидетельствует о более интенсивном энергообеспечении и интенсификации процессов белкового синтеза в организме. К концу научно-хозяйственного опыта количество общего белка и гемоглобина в опытной группе осталось на прежнем уровне 7,88 г/л и 89,0 г/л, тогда как в контрольной группе они снизились соответственно на 45,0 % и 6,6 %. Использование БВМД «ПРОВИМИ» способствует увеличению привесов телят, улучшает состояние их здоровья.

Ключевые слова: белково-витаминно-минеральная добавка, телята, живая масса, прирост, гематологические и биохимические показатели крови.

Для цитирования: Никитина М.М., Раицкая В.И., Кулаков Ю.Н. Использование белково-витаминно-минеральной добавки «Провими» в ООО «Целинное» // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 68-73.

Введение. Для молочного животноводства по-прежнему остается актуальным повышение уровня продуктивности, воспроизводства и продолжительности жизни животных. Обеспечение интенсивного уровня производства требует обязательного выполнения необходимых требований к полноценности кормления. Низкий уровень кормления и несбалансированность рационов – основные причины низкой продуктивности и нарушений обмена веществ у животных, которые проявляются снижением устойчивости к заболеваниям, яловостью, рождением слабого приплода [1-5]. Указанные нарушения зачастую связаны с

продолжительным несоответствием кормовых рационов потребностям животных, которое вызывает заимствование питательных и биологически активных веществ из резервов организма, вызывая его истощение.

Рациональное ведение молочного скотоводства возможно лишь при умелом использовании имеющихся местных кормов и правильном балансировании рационов по недостающим элементам в соответствии с детализированными нормами кормления [6]. Сельхозпредприятия Республики Хакасия не уделяют должного внимания качеству кормов, не балансируют рационы, что ведет к по-

нижению продуктивности, нарушению воспроизводства и заболеванию животных [7-8].

Следовательно, необходимым условием эффективного ведения современного молочного скотоводства является заготовка качественных кормов, а также поиск, изучение и направленное применение кормовых добавок, способствующих оптимизации обменных процессов в организме и раскрытию генетически обусловленной продуктивности.

Цель исследования: изучить влияние БМВД для телят фирмы «ПРОВИМИ» на получение привеса, а также на здоровье и сохранность молодняка.

В задачи исследований входило определить динамику живой массы, абсолютный и среднесуточный прирост, физиологическое состояние и сохранность молодняка.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в ООО «Целинное» Ширинского района Республики Хакасия с 24.08.2018 по 27.09.2018 года. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов (по живой массе и дате рождения) сформировали две группы телочек симментальской породы в возрасте 3,5-месяца по 15 гол. в каждой. Животные на протяжении опыта находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Содержались телочки в групповых клетках по 7-8 голов. Кормление на 1 голову в сутки: сено вволю, концентраты (дробленый овес) 3-3,5 кг/гол., соль. В опытной группе 25 % концентратов заменено на БМВД фирмы «ПРОВИМИ». Суточная дача составила 750-875 г/гол. в зависимости от возраста и живой массы теленка.

Учет живой массы и среднесуточных приростов осуществляли путем индивидуального взвешивания подопытных телочек в начале и конце опыта.

За развитием процессов обмена веществ и состоянием здоровья подопытных животных наблюдали, используя результаты биохимических и гематологических исследований крови и ее сыворотки, взятых в начале и конце опыта от 10 животных (по 5 голов с каждой группы).

Гематологические исследования крови проводились на ветеринарном гематологическом анализаторе BC-2800 Vet (Mindray) по 18 показателям: лейкоциты, лимфоциты, моноциты, гранулоциты, процент лимфоцитов, процент моноцитов, процент гранулоцитов, эритроциты, концентрация гемоглобина, гематокрит, средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, ширина распределения эритроцитов, тромбоциты, средний объем тромбоцита, ширина распределения тромбоцитов, тромбоциты.

Биохимические исследования проводились с помощью БиАн-Е 9343 (программируемый биохимический анализатор) по 5 показателям: общий белок, общий кальций, неорганический фосфор, сахар, холестерин.

Все данные, полученные в ходе исследований, были подвергнуты биометрической обработке с расчетом статистических показателей и установлением достоверности разницы между сравниваемыми группами по таблице стандартных значений критерия Стьюдента.

Результаты исследования. Важным показателем, характеризующим полноценность рационов, является продуктивность животных. Данные, полученные в опыте по динамике живой массы, представлены в табл. 1.

Анализ полученных данных показывает, что замена 25 % зерновой части рациона на БМВД стартер в дозе 750-875 г на голову в сутки в зависимости от возраста и живой массы теленка способствует повышению среднесуточного привеса на 209 г (40,3 %) ($P \geq 0,95$)

Таблица 1 – Живая масса и среднесуточный прирост подопытных телят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг		
начало опыта	97,7±4,84	97,8±3,77
конец опыта	115,3±5,78	122,5±4,84
Абсолютный прирост, кг	17,6±1,91	24,7±2,39 ¹
Среднесуточный прирост, г	518±56,2	727±70,3 ¹

¹ $P \geq 0,95$

За 34 дня учетного периода прирост живой массы в опытной группе составил 24,7 кг и был выше, чем в контрольной на 7,1 кг, среднесуточный прирост у телят опытной группы составил 727 г, тогда как в контрольной группе он был 518 г. Не выявлено отрицательного действия БМВД стартера на потребление кормов животными и состояние их здоровья. Падежа телят во время опыта не было.

Метод морфологического и биохимического анализа крови используется не только при постановке диагноза и для прогноза многих заболеваний, а также приобретает большое значение при нормировании кормления животных и прогноза их продуктивности [9]. Испытуемая белково-витаминно-минеральная добавка фирмы «ПРОВИМИ» оказала определенное влияние на обмен веществ телят (табл. 2-3).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа		Норма
	до начала опыта	в конце опыта	до начала опыта	в конце опыта	
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,58 \pm 1,00$	$6,88 \pm 0,57$	$8,36 \pm 1,79$	$12,20 \pm 1,58$	4,5-12
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	$3,76 \pm 0,70$	$4,36 \pm 0,27$	$4,46 \pm 0,93$	$9,28 \pm 1,20^1$	4-10,5
Моноциты, $10^9/\text{л}$	$0,80 \pm 0,08$	$0,82 \pm 0,10$	$0,98 \pm 0,27$	$1,56 \pm 0,08$	0,3-1,0
Гранулоциты, $10^9/\text{л}$	$3,04 \pm 0,34$	$1,70 \pm 0,25^1$	$2,92 \pm 0,63$	$2,22 \pm 0,26$	0,1-2
Лимфоциты, %	$48,36 \pm 3,99$	$64,04 \pm 2,55^1$	$54,66 \pm 3,68$	$68,50 \pm 3,62^1$	45-75
Моноциты, %	$10,08 \pm 0,23$	$11,98 \pm 0,59^1$	$11,44 \pm 0,68$	$13,32 \pm 1,22$	2-8
Гранулоциты, %	$41,56 \pm 3,78$	$23,98 \pm 2,00^2$	$33,90 \pm 3,30$	$18,04 \pm 2,53^2$	50-80
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$10,37 \pm 0,51$	$10,07 \pm 0,27$	$9,32 \pm 1,29$	$9,87 \pm 0,21$	5-10
Гемоглобин, г/л	$93,40 \pm 3,31$	$87,20 \pm 1,88$	$89,20 \pm 13,13$	$89,00 \pm 2,26$	99-129
Гематокрит, %	$35,78 \pm 0,66$	$34,30 \pm 0,78$	$34,26 \pm 4,86$	$35,58 \pm 0,97$	24-46
Средний объем эритроцитов, фл.	$34,78 \pm 1,30$	$34,24 \pm 0,82$	$36,92 \pm 0,95$	$36,04 \pm 0,88$	39-55
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг.	$9,00 \pm 0,17$	$8,24 \pm 0,48$	$9,58 \pm 0,33$	$8,82 \pm 0,22$	12-17
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	$260,2 \pm 4,91$	$253,8 \pm 2,20$	$258,8 \pm 2,29$	$248,6 \pm 0,68^2$	300-360
Ширина распределения эритроцитов, %	$16,78 \pm 0,08$	$17,68 \pm 0,46$	$17,46 \pm 0,73$	$17,12 \pm 0,51$	15,0
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$1040 \pm 81,61$	$652,8 \pm 51,41^2$	$639 \pm 92,30$	$493,8 \pm 46,28$	100-800
Средний объем тромбоцита, фл.	$4,92 \pm 0,08$	$4,80 \pm 0,04$	$5,00 \pm 0,03$	$5,36 \pm 0,13^1$	5,3-7,5
Ширина распределения тромбоцитов, %	$15,94 \pm 0,08$	$15,88 \pm 0,07$	$16,08 \pm 0,14$	$15,94 \pm 0,12$	15-17
Тромбоциты, %	$0,516 \pm 0,05$	$0,312 \pm 0,02^1$	$0,319 \pm 0,05$	$0,413 \pm 0,09$	0,1-0,3

¹ $P \geq 0,95$; ² $P \geq 0,99$

К концу опыта у телят опытной группы установлено повышение абсолютного числа лейкоцитов на 45,9 %, лимфоцитов в 2 раза ($P \geq 0,95$). Увеличение числа лимфоцитов можно рассматривать как благоприятный признак, т.к. эти формы лейкоцитов играют значительную роль в образовании иммунных тел. В результате экспериментальных исследований отмечено увеличение содержания гранулоцитов в крови подопытных телят в начале опыта: в контрольной группе этот показатель был выше физиологической нормы на 52 %, в опытной – на 46 %. Гранулоциты, как правило, повышены

при наличии воспаления в организме. Выполняющие защитную функцию, они ведут постоянную борьбу с различными чужеродными микроорганизмами и токсинами (фагоцитоз). Повышенные цифры свидетельствуют о воспалительных заболеваниях инфекционной природы, возрастание уровня отдельных форм может говорить о других реакциях организма, базофилы растут при аллергии, эозинофилы – при глистных инвазиях. В конце опыта данный показатель был в пределах нормы и составил в опытной группе $2,2 \cdot 10^9/\text{л}$, а в контрольной – $1,7 \cdot 10^9/\text{л}$.

Количество эритроцитов в крови телят опытной группы увеличилось к концу опыта на 5,9 %, контрольной – снизилось на 2,9 %. На протяжении опыта данный показатель находился в верхних пределах физиологической нормы.

Отмечено пониженное содержание гемоглобина в крови у телят опытной и контрольной групп до начала опыта 89,2 г/л и 93,4 г/л соответственно, что ниже нормы на 9,9 % и 6,1 % соответственно. К концу опыта данный показатель составил в опытной группе 89,0 г/л, в контрольной – 87,2 г/л, что также ниже физиологи-

ческой нормы на 10,0 % и 11,8 % соответственно. Следовательно, к концу научно-хозяйственного опыта количество гемоглобина в опытной группе осталось на прежнем уровне, тогда как в контрольной группе он снизился на 6,6 %, что свидетельствует о неполноценном кормлении телят в контрольной группе (недостаток белков, витамина В¹², кобальта, железа, меди).

Результаты биохимических исследований сыворотки крови характеризуют уровень обменных процессов в организме животных.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа		Норма
	до начала опыта	в конце опыта	до начала опыта	в конце опыта	
Общий белок, г/%	7,84±0,19	4,62±0,51 ²	7,98±0,27	7,88±0,92	7,25-9,5
Кальций, мг/%	8,40±0,37	9,28±1,62	8,78±0,57	11,72±1,54	9,5-14,0
Фосфор, мг/%	4,76±0,15	4,79±0,51	5,94±0,68	6,47±0,60	4,5-7,0
Глюкоза, мг/%	43,32±1,35	48,13±5,51	46,46±2,92	64,77±9,28	40-70
Холестерин, мг/%	161,74±6,54	89,06±20,16 ¹	152,12±16,60	106,36±19,75	150-180

Анализируя биохимические показатели, следует отметить, что белок в крови животных контрольной группы в конце опыта предельно низкий и составил 4,62 г/%, что ниже физиологической нормы на 36,3 %, тогда как в опытной группе этот показатель был в пределах нормы (7,88 г/%). К концу научно-хозяйственного опыта количество общего белка в опытной группе осталось на прежнем уровне, тогда как в контрольной группе он снизился на 41,1 % ($P \geq 0,99$). Снижение общего белка в сыворотке крови может проявляться при плохом усвоении белков корма, вследствие недостатка лимитирующих аминокислот, макро- и микроэлементов, витамина В¹², в котором содержится 4,5 % кобальта. Большее содержание общего белка в крови телят опытной группы свидетельствует о более высоких обменных процессах, протекающих в организме, что подтверждается более высокими привесами телят этой группы.

Содержание уровня кальция в крови у телят опытной группы в начале опыта составило 8,78 мг/% и контрольной – 8,40 мг/%, что ниже физиологической нормы на 7,6 % и на 11,6 % соответственно. Снижение уровня кальция в крови наблюдается в результате длительного недостаточного поступления его с кормом и водой, пло-

хом усвоении или дефиците витамина Д. Обогащение белково-витаминно-минеральным концентратом рационов животных опытной группы обусловило увеличение концентрации в их крови макроэлементов: содержание кальция увеличилось на 33,5 % и составило 11,72 мг/% (соответствует физиологической норме), содержание фосфора увеличилось на 8,9 % и составило 6,47 мг/%. В контрольной группе содержание кальция в крови к концу опыта стало выше на 10,5 %, а фосфор остался на прежнем уровне.

В ходе исследований выявлены некоторые отклонения в биохимических показателях крови. Например, содержание холестерина в крови в конце опыта составило в опытной группе 106,36 мг/% и контрольной 89,06 мг/%, что ниже физиологической нормы на 29,1 % и 40,6 % соответственно. Это может быть вызвано недостатком в кормах отдельных минеральных веществ (цинка, магния) и витаминов. Но следует отметить, что у животных опытной группы, в основной рацион которых была введена БМВД «ПРОВИМИ», этот показатель оказался выше на 19,4 %. Это объясняется наличием в составе добавки оксида магния, витаминно-минерального премикса, масла растительного и др. компонентов, способствующих улучшению липидного обмена.

За период эксперимента за счет добавления комбикорма концентрата произошло незначительное на 0,8 % повышение гемоглобина в крови коров опытной группы и снижение этого показателя в контрольной группе на 6, 2 %.

Уровень глюкозы в крови животных характеризует углеводный обмен. В исследованиях было установлено, что в крови телят опытной группы концентрация глюкозы была выше на 34,6 % в сравнении с контрольной группой, что свидетельствует о более интенсивном энергообеспечении и интенсификации процессов белкового синтеза в организме.

Использование БМВД оказало положительное влияние на гематологические и биохимические показатели крови телят, что отразилось на более высоких привесах в опытной группе.

Выводы. Использование БМВД стартера производителя ООО «ПРОВИМИ» в дозе 750-875 г на голову в сутки в составе основного рациона телят вместо 25 % концентратов повышает среднесуточный прирост живой массы на 209 г (40,3 %) ($P \geq 0,95$).

Обогащение белково-витаминно-минеральным концентратом рационов телят обусловило увеличение в их крови концентрации макроэлементов (кальция, фосфора), глюкозы, возросло общее число лейкоцитов, что указывает на усиление иммунологической устойчивости опытных телят.

Предложения производству. Для повышения привесов молодняка, а также улучшения состояния здоровья рекомендуем использовать БМВД производителя ООО «ПРОВИМИ».

Список используемой литературы

1. Афанасьев К.А. Несбалансированное кормление как причина нарушения минерального обмена у коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (150). С. 110–116.

2. Чинова Г.С., Кочарян В.Д. Патология репродуктивной функции коров на фоне нарушенного обмена веществ // Известия Нижневолжского ауроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2008. № 1. С. 127–130.

3. Кузнецов С.Г., Заболотнов Л.А., Панин И.Г. и др. Оптимизация рационов кормления высокопродуктивных молочных коров. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.

4. Мороз М.Т., Тюренкова Е.Н., Васильева

О.Р. Кормление крупного рогатого скота. СПб.: ООО «РЦ ПЛИНОР» АМА НЗ РФ, 2011.

5. Морданов Р.А. Эффективность использования минерально-витаминных премиксов при выращивании телят: дис. ... канд. с.-х. наук. Москва, 2005.

6. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочник / Под ред. А.П. Калашникова и др. М.: Россельхозакадемия, 2003.

7. Никитина М.М., Сараева Л.А. Химический состав и питательность кормов в Республике Хакасия // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2018. № 8 (157). С. 50-60.

8. Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Республики Хакасия на 2011-2020 гг. / Россельхозакадемия, ГНУ НИИАП Хакасии; отв. за выпуск М.М. Никитина. Абакан: Изд-во ООО «Журналист», 2011.

9. Колганов А.Е., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В. и др. Влияние физиологического статуса на показатели крови коров ярославской породы // Ветеринария и кормление. 2019. № 1. С. 14-17.

References

1. Afanasev K.A. Nesbalansirovannoe kormlenie kak prichina narusheniya mineralnogo obmena u korov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 4 (150). S. 110-116.

2. Chizhova G.S., Kocharyan V.D. Patologiya reproduktivnoy funktsii korov na fone narushennogo obmena veshchestv // Izvestiya Nizhnevolzhskogo aurouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. 2008. № 1. S. 127–130.

3. Kuznetsov S.G., Zabolotnov L.A., Panin I.G. i dr. Optimizatsiya ratsionov kormleniya vysokoproduktivnykh molochnykh korov: metodicheskoe posobie. M.: Izd-vo RGAU-MSKhA imeni K.A. Timiryazeva, 2011.

4. Moroz M.T., Tyurenkova Ye.N., Vasileva O.R. Kormlenie krupnogo rogatogo skota. SPb.: ООО «РТs PLINOR» АМА NZ RF, 2011.

5. Mordanov R.A. Effektivnost ispolzovaniya mineralno-vitaminnykh premiksov pri vyrashchivaniy telyat: dis. ... kand. s.-kh. nauk. Moskva, 2005.

6. Kalashnikov A.P. Normy i ratsiony kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh:

Spravochnik / Pod red. A.P. Kalashnikova i dr. M.: Rosselkhozakademiya, 2003.

7. Nikitina M.M., Saraeva L.A. Khimicheskiy sostav i pitatelnost kormov v Respublike Khakasiya // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2018. № 8 (157). S. 50-60.

8. Perspektivnyy plan selektsionno-plemennoy raboty v molochnom skotovodstve

Respubliki Khakasiya na 2011-2020 gg. / Ros-selkhozakademiya, GNU NIIAP Khakasii; otv. za vypusk M.M. Nikitina – Abakan: Izd-vo OOO «Zhurnalist», 2011.

9. Kolganov A.E., Yakimenko N.N., Kletikova L.V. i dr. Vliyanie fiziologicheskogo statusa na pokazateli krovi korov yaroslavskoy porody // Veterinariya i kormlenie. 2019. № 1. S. 14-17.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-29-4-73-78

УДК: 619:616-006:636.7

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОПУХОЛЕЙ ГЛАЗА И ЕГО ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У СОБАК

Ишенбаева С.Н., Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина;
Каландарова З.К., Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина;
Иргашев А.Ш., Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина

Несмотря на то, что опухоли глаз у собак встречаются относительно редко, изучение их клинических проявлений и морфологических особенностей имеет научное и практическое значение. Новообразования даже в незначительных размерах разрушают структуру глаза и приводят к нарушению функции. Нами проведен клинико-гистологический анализ 278 случаев опухолей различной локализации у собак, поступивших в ветеринарные клиники города Бишкек. Из них опухоли глаз составили 12 случаев (4,27 %). В наших исследованиях злокачественные опухоли встречались в 3 случаях (25 %), а доброкачественные новообразования – в 9 случаях (75 %). Породной или половой предрасположенности собак к новообразованиям глаз не выявлено. Опухоль глаз у собак встречается во всех возрастах, но чаще наблюдали у собак до 6 лет. Встречались новообразования в основном с поражением верхних и нижних век (7 случаев), третьего века (3 случая) и глазного яблока (2 случая). При проведении клинического осмотра у собак было установлено: слезоточивость, отек и гиперемия конъюнктивы, в некоторых случаях слизистогнойные выделения. Новообразования век были овально-уплощенной формы, плотной, мягкой, желеобразной консистенции, подвижные, от светло-розового до коричневого цвета, в основном небольшого размера. Гистологически диагностированы следующие опухоли: плоскоклеточная папиллома, базальноклеточная папиллома, мягкая фиброма, твердая фиброма, аденома слюнной железы, аденома слезной железы, пролимфоцитарная лимфосаркома и меланома.

Ключевые слова: опухоли глаз, новообразования век, гистологическая диагностика, собака, меланома.

Для цитирования: Ишенбаева С.Н., Каландарова З.К., Иргашев А.Ш. Клинико-морфологический анализ опухолей глаза и его вспомогательного аппарата у собак // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 73-78.

Введение. Развитие ветеринарной офтальмологии нуждается в дальнейшем совершенствовании методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний органов зрения [9].

Опухоли глаз даже в незначительных размерах могут негативно влиять на зрение, повреждая структуру и функции глаза. С увеличением количества данной патологии у собак решение ее

приобретает особую актуальность.

В научных исследованиях Михайленко Н.И. (2017) из 178 случаев новообразований различной локализации у собак новообразования глаза составили 3 % [14].

По сведениям разных авторов, преобладающее количество новообразований вспомогательных структур органа зрения у собак относится к опухолям век, слезной железы и конъюнктивы [3].

Статистика в области ветеринарной офтальмоонкологии не является точной, поскольку большинство владельцев за ветеринарной помощью обращаются поздно или отказываются от хирургического удаления глазного яблока [6].

Большинство опухолей век имеют кожное происхождение: меланоцитарные опухоли, аденомы слезных желез, плоские папилломы и карциномы [7].

В соответствии с локализацией первичного процесса все новообразования глазного яблока можно условно разделить на экстраокулярные – опухоли конъюнктивы, век и костной орбиты, и интраокулярные – опухоли роговицы, склеры, сосудистой оболочки и сетчатки [12].

Точная этиология опухолевых заболеваний глазного яблока не установлена. Рассматривают такие факторы, как ультрафиолетовое излучение средней волны, вирусные заболевания, травмы глаза, длительное применение цитостатических препаратов, а также иммунологические и наследственные механизмы [5].

По сведениям Krehbiel and Langham (1975), доброкачественные опухоли глаз встречаются чаще, чем злокачественные, последние редко встречаются и обычно не метастазируют. Эпителиальные опухоли считаются более распространенными, чем мезенхимальные [11, 1, 2].

В исследованиях Kersten R.C. эпителиальные новообразования, базальноклеточная карцинома, кистозные образования и меланоцитарные опухоли составили 85 % всех опухолей века [10].

Опухоли век у собак обычно доброкачественные, такие как слезные аденомы и слезные эпителиомы [13]. По литературным данным, вторичные неоплазии глаза возникают вследствие метастазирования опухолей. Чаще всего к глазному яблоку у собак метастазируют лимфома, гемангиосаркома, аденокарцинома молочной железы и меланома ротовой полости [8].

Ввиду анатомической близости к мозгу и

придаточным пазухам, опухоли являются серьезной проблемой, требующей своевременной диагностики и лечения. Клиника внутриглазных опухолей в большинстве случаев довольно однообразна. Уже в самом начале опухоль сдавливает окружающую ее ткань, что может привести к определенным последствиям, вплоть до потери зрения [4].

Изучение клинических проявлений, морфологических признаков опухолей глаза у собак имеет не только научное, но и практическое значение.

Целью нашей работы было изучение частоты распространения новообразований глаза, его вспомогательного аппарата и их клиникогистологическая диагностика.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

1. Изучить сравнительную частоту распространения новообразований глаз и его вспомогательного аппарата среди опухолей собак.

2. Провести клиническую, макроморфологическую и гистологическую диагностику опухолей глаз и его вспомогательного аппарата у собак и определить виды опухолей.

Объекты и методы исследования. Материалы для исследования были взяты у собак разных возрастных групп в ветеринарных клиниках г. Бишкек. При обращении владельцев с образованиями в области глаз производился клинический осмотр. После проведенных обследований для дальнейшего гистологического исследования были взяты биопсии и в отдельных случаях проведено оперативное удаление опухоли.

Объектами исследования были 12 собак с новообразованиями глаз. Гистологические исследования были проведены на кафедре ВСЭ, гистологии и патологии КНАУ им. К.И. Скрябина. После фиксации материала в 4 %-ном растворе нейтрального формалина, дальнейшее гистологическую процедуру проводили по стандартной методике. Из парафиновых блоков готовили серийные срезы на санном микротоме толщиной 5 мкм. Применяли окраску гематоксилин-эозин. Препараты изучали под микроскопом фирмы Leica DM 750 при 40х, 100х, 400х кратном увеличении с последующим фотографированием.

В статье статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение.

За четыре года, в период с 2011 по 2015 гг., было проанализировано 281 случай новообразований различной локализации у собак. Из них новообразования глаза составили около 4,27 % (12 случаев). В наших исследованиях злокачественные опухоли составили 25 % (3 случая), а доброкачественные образования – 75 % (9 случаев).

Опухоли глаз были зарегистрированы как у щенков (7мес.), так и у старых собак (13 лет), наиболее часто встречались собаки в возрасте до 6 лет. Чаще всего поражались верхние и нижние веки (7 случаев), третье веко (3 случая) и опухоли глазного яблока (2 случая).

Согласно Международной гистологической классификации новообразования глаза и его придатков домашних животных (International Histological Classification of Tumors of Domestic Animals, 1974) нами были диагностированы следующие опухоли: плоскоклеточная папиллома, базальноклеточная папиллома, мягкая фиброма, твердая фиброма, аденома слюнной железы, аденома слезной железы, пролимфоцитарная лимфосаркома и меланома.

Анализ случаев с гистологической диагностикой. 1. В ветеринарную клинику поступила собака в возрасте семи месяцев породы Питбуль. При осмотре глаз и век наблюдается слезотечение, в нижнем веке располагается опухоль. Опухоль овально-уплощенной формы, плотной консистенции, подвижная, светло-розового цвета, размером в горошину (рис. 1 А).

Гистологическая картина: целостность рогового слоя была нарушена выступающими над поверхностью тонкими папиллами. Папиллы покрыты многослойным плоским эпителием с явлениями паракератоза и наличием вакуолизированных клеток в молодых образованиях. Выражено ороговение. Клетки подлежащего эпителия с признаками полиморфизма (рис. 1 Б).

2. Собака породы Питбуль, 2 года. Поводом для обращения владельца собаки в клинику послужило поражение конъюнктивы третьего века опухолью. Новообразование розового цвета, мягкой консистенции, размер 3 на 7 см. В области нижнего века отмечен резкий отек, конъюнктивита гиперемирована, отечна (рис. 2 А, Б). Гистологическая диагностика установила лимфосаркому, так как опухолевый очаг представлен лимфоцитами.

3. Собака породы немецкая овчарка. Возраст – 5 месяцев. Поступила в клинику с новообразованием на веке с поражением глазного яблока. Отмечаются слезоточивость, отек и синюшность слизистых оболочек. При поступлении в клинику взята биопсия. Размер новообразования 0,5 - 0,2см. Цвет – коричневый. Консистенция – желеобразная (рис. 3 А, 3Б). Гистологически данная опухоль века представлена фибробластами и волокнами соединительной ткани, которые располагаются рыхло.

4. В клинику поступила беспородная собака в возрасте 5 лет. Во время осмотра выявлено новообразование на верхнем веке в виде узелка желто-красного цвета. Отмечался медленный рост новообразования в течение трех лет. Новообразование округлой формы, мягкой консистенции (рис. 4 А, 4Б), которое гистологически представлено разрастанием железистого эпителия желёз.

5. В наших исследованиях меланоцитарные опухоли обнаружены в двух случаях: меланома глазного яблока и меланома кожи верхнего века. Со слов владельца у собаки (6 лет) на глазном яблоке 4 дня назад заметили пигментное пятно, которое стремительно увеличивалось. При осмотре новообразование без признаков распространения за пределы глазного яблока. Имеет вид узелка, черно-коричневого цвета, округлой формы. Гистологическое исследование установило наличие меланоцитарной опухоли (рис.5).

В итоге можно отметить, что опухоли глаз у собак встречаются редко и в наших исследованиях составили 4, 27 % случаев. Доброкачественные опухоли (75 %) в значительной степени превышают злокачественные (25 %). Наиболее часто встречались у собак до шести лет. В основном были поражены верхние и нижние веки (7 случаев), третье веко (3 случая) и глазное яблоко (2 случая). Данная статистика не является точной, поскольку многие владельцы отказываются от хирургического удаления глазного яблока или обращаются за ветеринарной помощью в поздних сроках. Полученные результаты дополняют знания исследователей других стран о гистологическом строении новообразований, а также данные исследования в области ветеринарной офтальмоонкологии.

Выводы.

1. Опухоли глаз и ее вспомогательного аппарата составили 4,27 % от общего количества опухолей у собак. Из них доброкачественные опухоли составили 75 %, злокачественные – 25 %. Чаще всего встречались опухоли верхнего и нижнего века – 58,3 %.

2. Описаны клинические признаки и макроскопические изменения при опухолях глаз и ее вспомогательного аппарата.

3. Гистологическая диагностика установила следующие виды опухолей глаз: плоскоклеточная папиллома, базальноклеточная папиллома,

мягкая фиброма, твердая фиброма, аденома слезной железы, аденома слезной железы, пролимфоцитарная лимфосаркома и меланома.

Практические предложения.

1. Для раннего выявления опухолей глаз у собак нужно не менее двух раз в год проходить осмотр у ветеринарного врача, и в случае обнаружения как можно раньше удалить с последующим патогистологическим исследованием.

2. Описанные нами клинко-морфологические особенности строения новообразований глаз могут быть использованы для проведения диагностики и дифференциальной диагностики.

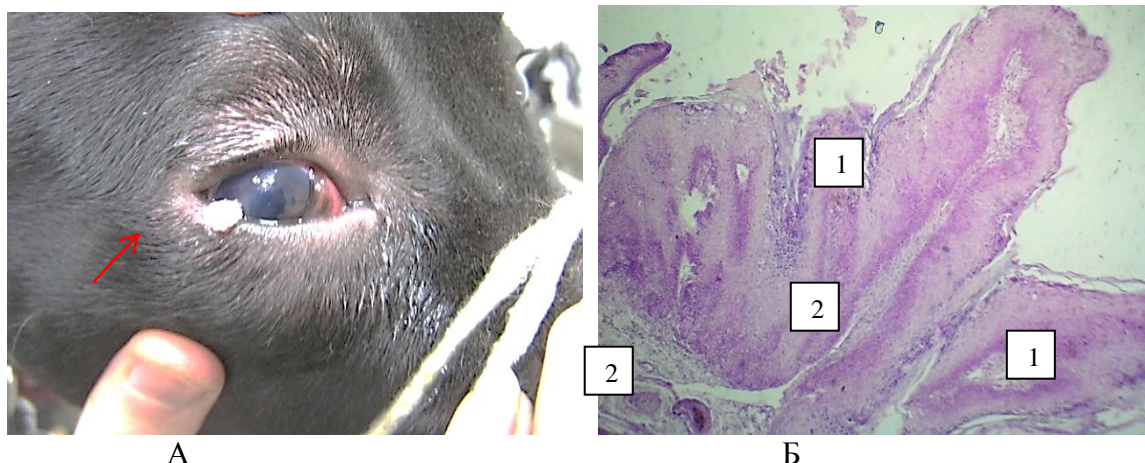


Рисунок 1 – Собака породы Питбуль. 7 месяцев

А. Поражение нижнего века правого глаза папилломой. Б. Гистологические изменения при папилломе на нижнем веке. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. х 100. 1. Папиллома, покрытая многослойным плоским эпителием. 2. Строма опухоли, состоящей из соединительной ткани

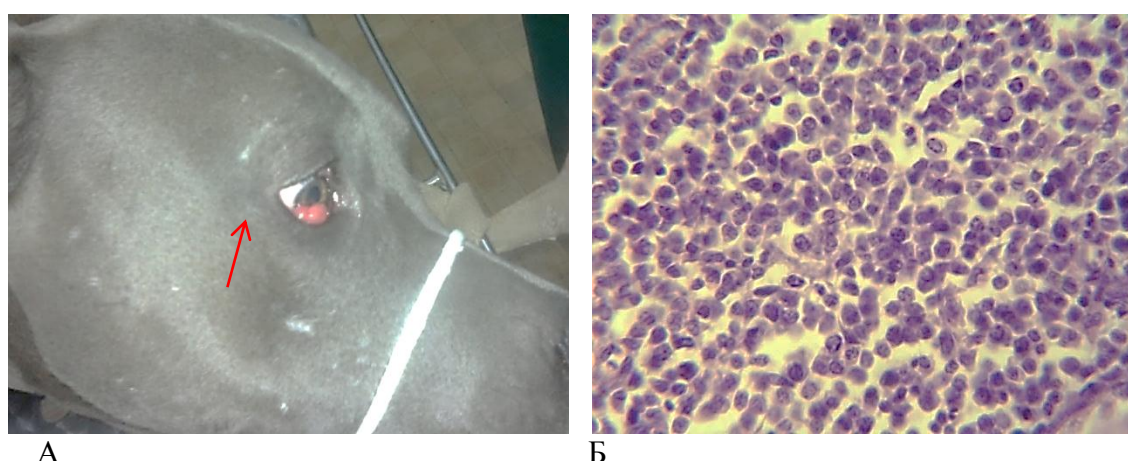


Рисунок 2 – Собака породы Питбуль. 2 года

А. Поражение конъюнктивы при лимфоцитарной лимфосаркоме у собак. Б. Гистологическое строение лимфосаркомы у собак. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. х 400. Начальное очаговое разрастание опухолевых клеток, состоящее из пролимфоцитов

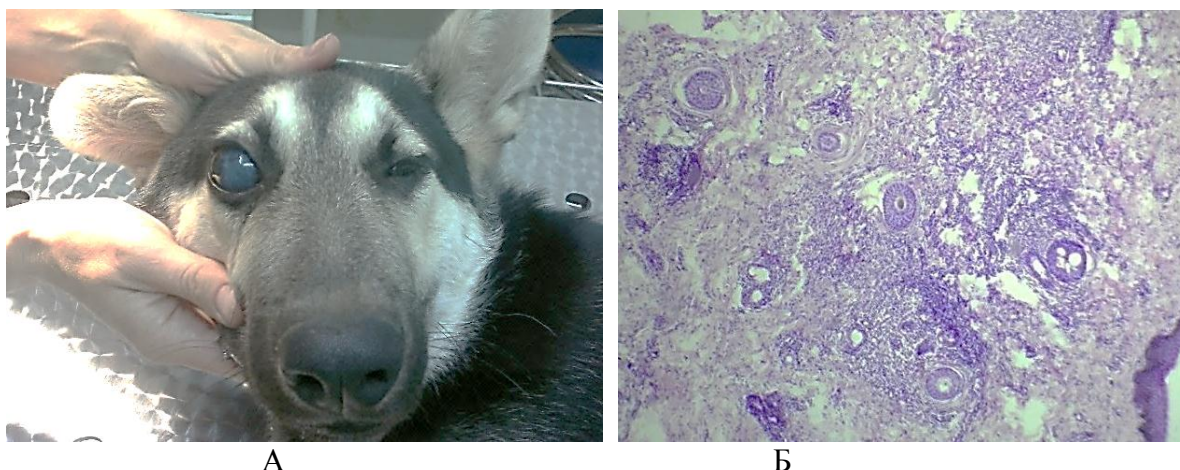


Рисунок 3 – Собака породы Немецкая овчарка. 5 мес

- А. Новообразование нижнего века с поражением конъюнктивы при твердой фиброме.
Б. Гистологическое строение мягкой фибромы. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. х 40

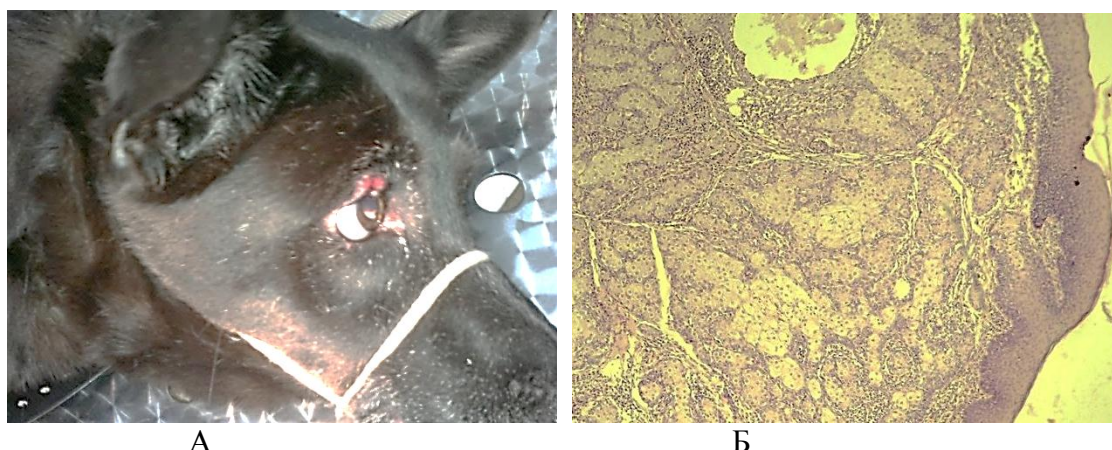


Рисунок 4 – Беспородная собака. 5 лет

- А. Макроскопическое поражение верхнего века при аденоме слюнной железы.
Б. Гистологическая картина, характерная для аденомы слюнной железы.
Окраска гематоксилин-эозин Ув. х 40

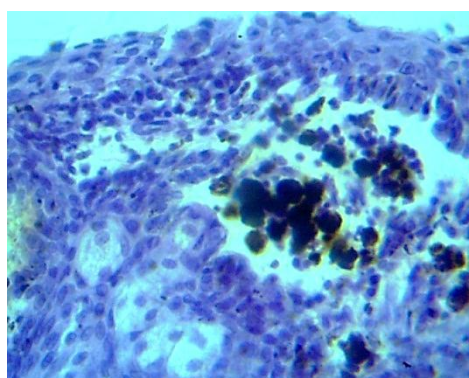


Рисунок 5 – Гистологическое строение меланомы глазного яблока
Собака, породы - Шарпей. 6 лет. Окраска гематоксилин-эозин.
Ув. х 400. Отмечается скопление зерна пигмента коричневого цвета

Список используемой литературы

1. Ишенбаева С.Н. Сравнительная морфогистологическая картина спонтанных опухолей кожи у собак // Вестник БГАУ. 2015. № 1 (33). С. 64-69.
2. Ишенбаева С.Н. Опухоли кожи у собак (морфологическая диагностика и статистика) // Наука и новые технологии. 2012. № 1. С.73-78.
3. Abidi U., Maheswari V., Tyagi N. et al. Soft tissue tumors of eyelid // Indian J. Patology Microbiol. 1997. Vol. 404. N 2. P. 315-319.
4. Andersen, S. R. Tumors of the eye and its adnexa / S. R. Andersen // Acta ophthalmol. 1976. Vol.54. N1. P.1-16.
5. Borzotti, J. Primary corneal squamous cell carcinoma in dog: clinical and histopathological evaluation // Case reports in veterinary medicine. 2012. N1. P. 6.
6. Donald J. Meuten Tumors in Domestic Animals. Fifth Edition. Editors(s): Donald J. Meuten, John Wiley & Sons, Inc. 2016. P. 892-922.
7. Dubielzig R.R. Meuten D.J. Tumors in domestic animals // Blackwell publishing. 2002. P. 739-754.
8. Dugan, S.J., Schwarz, P.D., Roberts, S.M., Ching, S.V. Primary optic nerve meningioma and pulmonary metastasis in a dog // J Amer Anim Hosp Assoc. 1993. N23. P. 11-16.
9. Gelatt, K.N. Orbit and adnexa: Diagnostic methods in small animal ophthalmology // Corn pend Gontin Educ Pract Vet. 1980. Vol. 2(5). P. 413-419.
10. Kersten R.C., Ewing-Chow D., Kulwin D.R., Gallon M. Accuracy of clinical diagnosis of cutaneous eyelid lesions // Ophthalmology. 1997. Vol. 104. N3. P. 479-484.
11. Krehbiel J.D, Langham R.F. Eyelid neoplasms of dogs // Am. J. Vet. Res. 1975. N36 (1). P. 115-119.
12. Morris, J. Small animal oncology // Blackwell Science. 2001. P. 253.
13. Mould J.R.B., Petersen-Jones S.M., Peruccio C., Ratto A., Sassani J.W., Harbour J.W. Uveal melanocytic tumors. In: Peiffer R.L. Jr., Simons K.B., editors. Ocular Tumors in Animals and Humans // Iowa State Press. 2002. P. 225-282.
14. Mykhalenko N.I., Voitsekhovych D.V. Organ tumor in small animals of different species // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. 2017. Т. 19. № 77. С.162-165.

References

1. Ishenbaeva S. N. Sravnitel'naya morfo-gistologicheskaya kartina spontannykh opukholey kozhi u sobak // Vestnik BGAU. 2015. № 1 (33). S. 64-69.
2. Ishenbaeva S.N. Opukholi kozhi u sobak (morfologicheskaya diagnostika i statistika) // Nauka i novye tekhnologii. 2012. № 1. S. 73-78.
3. Abidi U., Maheswari V., Tyagi N. et al. Soft tissue tumors of eyelid // Indian J. Patology Microbiol. 1997. Vol. 404. № 2. P. 315-319.
4. Andersen, S. R. Tumors of the eye and its adnexa / S. R. Andersen // Acta ophthalmol. 1976. Vol.54. № 1. P.1-16.
5. Borzotti, J. Primary corneal squamous cell carcinoma in dog: clinical and histopathological evaluation // Case reports in veterinary medicine. 2012. N1. P. 6.
6. Donald J. Meuten Tumors in Domestic Animals. Fifth Edition. Editors(s): Donald J. Meuten, John Wiley & Sons, Inc. 2016. P. 892-922.
7. Dubielzig R.R. Meuten D.J. Tumors in domestic animals // Blackwell publishing. 2002. P. 739-754.
8. Dugan, S.J., Schwarz, P.D., Roberts, S.M., Ching, S.V. Primary optic nerve meningioma and pulmonary metastasis in a dog // J Amer Anim Hosp Assoc. 1993. N23. P. 11-16.
9. Gelatt, K.N. Orbit and adnexa: Diagnostic methods in small animal ophthalmology // Corn pend Gontin Educ Pract Vet. 1980. Vol. 2(5). P. 413-419.
10. Kersten R.C., Ewing-Chow D., Kulwin D.R., Gallon M. Accuracy of clinical diagnosis of cutaneous eyelid lesions // Ophthalmology. 1997. Vol. 104. № 3. P. 479-484.
11. Krehbiel J.D, Langham R.F. Eyelid neoplasms of dogs // Am. J. Vet. Res. 1975. № 36 (1). P. 115-119.
12. Morris, J. Small animal oncology // Blackwell Science. 2001. P. 253.
13. Mould J.R.B., Petersen-Jones S.M., Peruccio C., Ratto A., Sassani J.W., Harbour J.W. Uveal melanocytic tumors. In: Peiffer R.L. Jr., Simons K.B., editors. Ocular Tumors in Animals and Humans // Iowa State Press. 2002. P. 225-282.
14. Mykhalenko N.I., Voitsekhovych D.V. Organ tumor in small animals of different species // Naukoviy visnik Lvivskogo natsionalnogo universitetu veterinarnoi meditsini ta biotekhnologiy imeni S.Z. Izhitskogo. 2017. T. 19. № 77. S.162-165.

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОЧЕСЫВАЮЩЕЙ ЖАТКИ ДЛЯ УБОРКИ БЕЛОГО ЛЮПИНА

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

Мосяков М.А., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва;

Семичев С.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва

Основу кормовой базы для животноводческого и птицеводческого комплексов составляют зернобобовые культуры. Возделывание данного вида культур осложняется морфологическими особенностями строения растений. Общими для всех зернобобовых культур характерными особенностями являются: резко выраженная неравномерность созревания семян на каждом растении и по отдельным участкам поля, неравномерность огрубения стеблевой массы растений в период созревания, низкое расположение стручков над поверхностью почвы при небольшой высоте стеблестоя, легкая самоосыпаемость при перестое созревших растений и большая чувствительность семян к механическим повреждениям при обмолоте. Определяющим фактором успешной уборки зернобобовых культур является правильность выбора технологии и сроков её проведения. Традиционными технологиями уборки остаются прямое и раздельное комбайнирование. Применение индустриально-поточной технологии со способом очеса растений на корню не распространено на уборке зернобобовых культур. Представлена научно обоснованная конструктивная схема очесывающей жатки для уборки зернобобовых культур. Определены оптимальные конструктивно-технологические и режимные параметры функционирования очесывающей жатки на уборке белого люпина, позволяющие снизить потери и повреждения семян при уборке способом очёса растений на корню. Получены зависимости угла наклона стебля θ от относительного расстояния от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля H и от относительного наклона стебля C . Приводятся результаты параметрического представления углов наклона стеблей θ , зависимости направления полета семени U от угла γ , под которым семя после взаимодействия с гребёнкой направится к поверхности обтекателя.

Ключевые слова: уборка, очес растений, зернобобовые, очесывающая жатка, белый люпин, параметры, способ.

Для цитирования: Алдошин Н.В., Мосяков М.А., Семичев С.В. Конструктивно-технологическая схема очесывающей жатки для уборки белого люпина // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 79-85.

Введение. В 2016 году зернобобовая культура белый люпин была включена в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ [1, с. 202-206].

Возделывают белый люпин, используя систему машин, аналогичную для зерновых культур. Вегетационный период данной культуры составляет 94-140 дней, процесс уборки приходится на середину августа – конец сентября,

когда в зонах возделывания возможны осадки. Потенциальная продуктивность семян составляет в среднем 40...50 ц/га. Недостатком культуры, усложняющим процесс ее уборки, является неодновременность созревания растений, влекущая за собой повреждения семенного материала рабочими органами уборочных машин [2, с. 43-45; 3, с. 7-11].

Для решения существующей проблемы необходимо рассмотреть способ уборки растений бе-

лого люпина, в меньшей степени зависящей от погодных условий и одновременности их созревания. Одним из таких способов уборки является очес растений на корню очесывающей жаткой, навешанной на зерноуборочный комбайн.

Применяемые в данном способе уборке технические средства, представленные на рынке сельскохозяйственной техники в России, не в полной мере соответствуют агротехническим требованиям сельскохозяйственного производства при уборке зернобобовых культур [4, с.173-174].

Цель исследований. Обоснование конструктивно-технологической схемы очесывающей жатки для уборки белого люпина.

Материалы и методы. При выборе схемы очесывающей жатки для уборки белого люпина к ней предъявлялись следующие требования [5, с. 79-89; 6, с. 1-11; 7]: показатели качества и надёжности выполнения технологического процесса должны отвечать агротехническим требованиям; жатка должна обладать универсальностью, обеспечивать очес стеблей и транспортирование продуктов очеса; иметь простую конструкцию, небольшие габариты и металлоёмкость; обладать минимальной энергоёмкостью; конструкция должна быть простой и безопасной в эксплуатации.

За прототип была выбрана схема устройства, однороторная очесывающая жатка с рабочими органами в виде гребёнок. В таком устройстве ротор выполняет функции как очесывающего,

так и транспортирующего рабочего органа.

Технологический процесс работы в однороторной очесывающей жатке можно представить как ряд последовательно взаимосвязанных операций, в которых выходные параметры предыдущей являются входными данными для последующих.

При движении по полю зерноуборочного комбайна с навешанной очесывающей жаткой в первую очередь растения взаимодействуют с обтекателем, который подготавливает их к подаче на ротор. При этом растения должны располагаться в зоне действия гребёнок. Так как они имеют различную высоту, необходимо правильно выбирать расстояние от обтекателя до поверхности поля, чтобы избежать потери семян недоочесом. Для этого необходимо рассмотреть процесс изгиба стебля растения под воздействием обтекателя. Введём систему координат, где ось x проходит, через точку контакта K , расстояния от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля h_0 , направленную перпендикулярно поверхности поля, а ось y совпадает с поверхностью поля [8, с. 71-75; 9, с. 248-251].

Дальнейшее изучение процесса наклона стебля обтекателем будет проводиться с условным допущением, что расстояние от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля h_0 и расстояние от нижней точки обтекателя до поверхности поля $h_{но}$ условно равны (рис. 1).

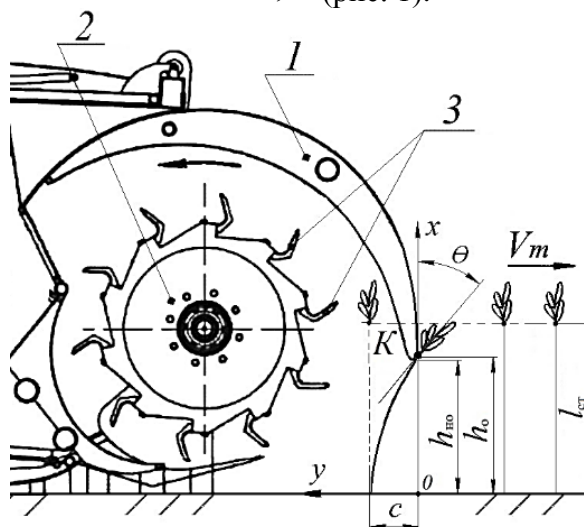


Рисунок 1 – Схема подачи растения к очесывающему ротору: 1 – обтекатель; 2 – очесывающий ротор; 3 – гребёнка

Результаты и обсуждение. Рассмотрим нагрузку на стебель при поперечном возмущении. Опишем упругую ось стебля с помощью эмпирической формулы:

$$y = c \cdot \cos\left(\frac{x}{h_0} \cdot \frac{\pi}{2}\right), \quad (1)$$

где c – величина наклон стебля, м; h_0 – расстояние от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля, м.

Для дальнейшего рассмотрения процесса изгиба стебля растения перейдём к относительным величинам:

$$H = \frac{h_0}{l_{ст}}, \quad (2)$$

где H – относительное расстояние от точки контакта K , обтекателя с растением до поверхности поля; $l_{ст}$ – средняя длина стебля растения до момента его изгиба в точке контакта K с обтекателем, м.

$$X = \frac{x}{l_{ст}}, \quad (3)$$

$$Y = \frac{y}{l_{ст}}, \quad (4)$$

$$C = \frac{c}{l_{ст}}, \quad (5)$$

$$X_{max} = H. \quad (6)$$

Дифференциальное уравнение (1) оси изогнутого стебля запишем:

$$Y = C \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{X}{H}\right), \quad (7)$$

Проинтегрировав уравнение (7), получим:

$$\dot{Y} = -C \cdot \frac{\pi}{2H} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{X}{H}\right). \quad (8)$$

Определим tg угла наклона стебля растения θ из уравнения (8):

$$\text{tg}\theta = -C \cdot \frac{\pi}{2H} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} \cdot \frac{X}{H}\right). \quad (9)$$

Из выражения (9) определим угол наклона стебля:

$$\theta = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \arctg\left|\frac{\pi}{2} \cdot \frac{C}{H}\right|. \quad (10)$$

Рассмотрим угол наклона стебля θ в точке контакта с обтекателем K , при различном значении относительного расстояния от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля H . Для этого составим уравнение наклона стебля и проинтегрируем его. Длину растения в относительных величинах определим из выражения [10]:

$$1 = \int_0^H \sqrt{1 + (\dot{Y})^2} \cdot dX. \quad (11)$$

Запишем выражение (11) в виде трансцендентного уравнения:

$$F(C) = 1 - \int_0^H \sqrt{1 + (\dot{Y})^2} \cdot dX = 0, \quad (12)$$

где C – корень уравнения.

Посредством программы Mathcad 14 решим уравнение (12), полученные результаты сведём в таблицу и по полученным значениям построим график зависимости угла наклона стебля θ от относительного расстояния от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля H (рис. 2).

Таблица – Результаты параметрического представления углов наклона стеблей θ , град.

№	Относительное расстояние от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля H	Относительный наклон стебля C	Угол наклона растения при взаимодействии с обтекателем θ , град
1	0,10	0,99	86,3
2	0,20	0,96	82,5
3	0,30	0,93	78,4
4	0,40	0,88	70,9
5	0,50	0,82	62,9
6	0,60	0,75	53,1
7	0,70	0,66	41,2
8	0,80	0,55	35,3
9	0,90	0,39	24,7

Для обеспечения подачи растений к очесывающим гребенкам ротора необходимо правильно выбрать расстояние от обтекателя до поверхности поля. Необходимо учитывать и минимальную высоту убираемых растений, из-

бегая прямого попадания их на ротор очесывающей жатки, минуя обтекатель, что чревато выбросом продукта очёса за пределы обтекателя. Высота растений определяется исходя из морфологических признаков [11].

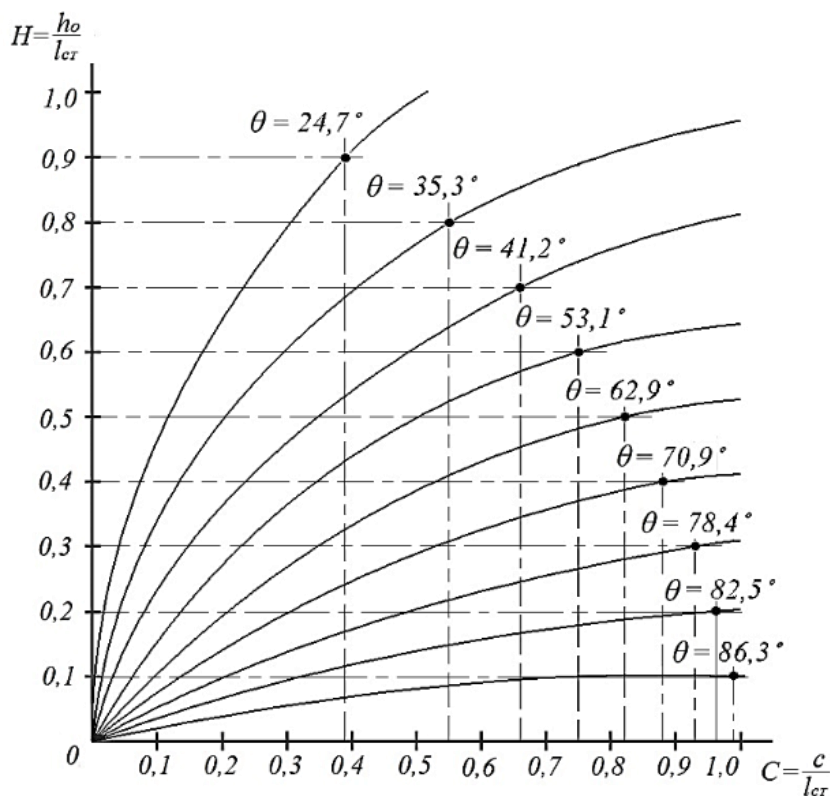


Рисунок 2 – Зависимость относительного отгиба растения H от относительного наклона стебля C при различных углах наклона стебля θ

Далее определим расстояние от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля h_0 в абсолютных величинах, подставим получившиеся значения относительного расстояния от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля H в уравнение:

$$h_0 = H \cdot l_{cr}. \quad (13)$$

Подстановку значений относительного расстояния от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля H будем осуществлять исходя из данных для стеблей люпина о предельном отклонении до потери упругих свойств.

Рассмотрим взаимодействие стебля очесываемого растения с зубьями гребёнки очесывающего ротора для определения направления полета семян белого люпина.

Определим угол соударения α семени о поверхность гребенки по формуле (рис. 3):

$$\alpha = 90^\circ - \varepsilon. \quad (14)$$

Угол между скоростью ротора V_r и горизонтальной осью x равен:

$$\tau = \arccos\left(\frac{H_{ж} - h_0}{R_r}\right), \quad (15)$$

где $H_{ж}$ – высота установки очесывающей жатки от центра ротора до поверхности поля, м; R_r – расстояние от центра ротора O до точки контакта на гребенке a , м.

Зная угол соударения α и значение коэффициента восстановления k , возможно определить угол отражения β :

$$\beta = \arctg\left(\frac{tg \alpha}{k}\right). \quad (16)$$

Для определения коэффициента восстановления k при ударе семян белого люпина воспользуемся справочной литературой [12].

Определим угол γ между горизонтальной осью x и вектор скорости семени U :

$$\gamma = \beta + \alpha + \tau. \quad (17)$$

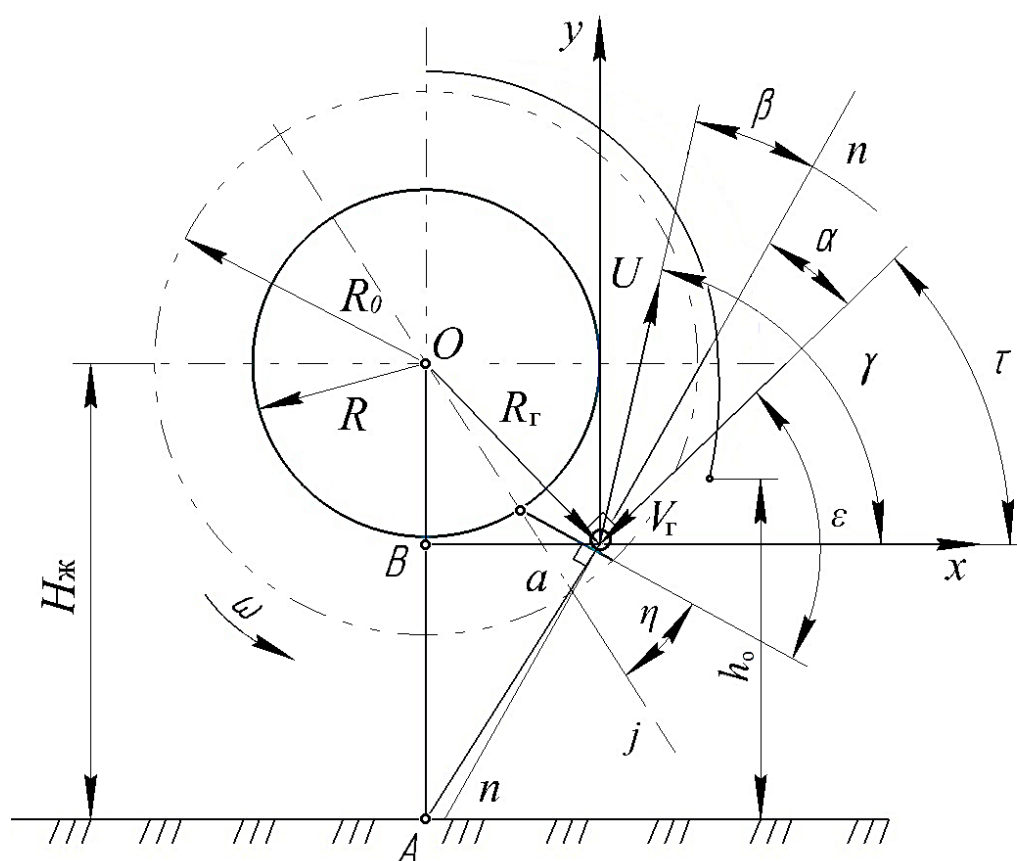


Рисунок 3 – Углы соударения α и отражения β

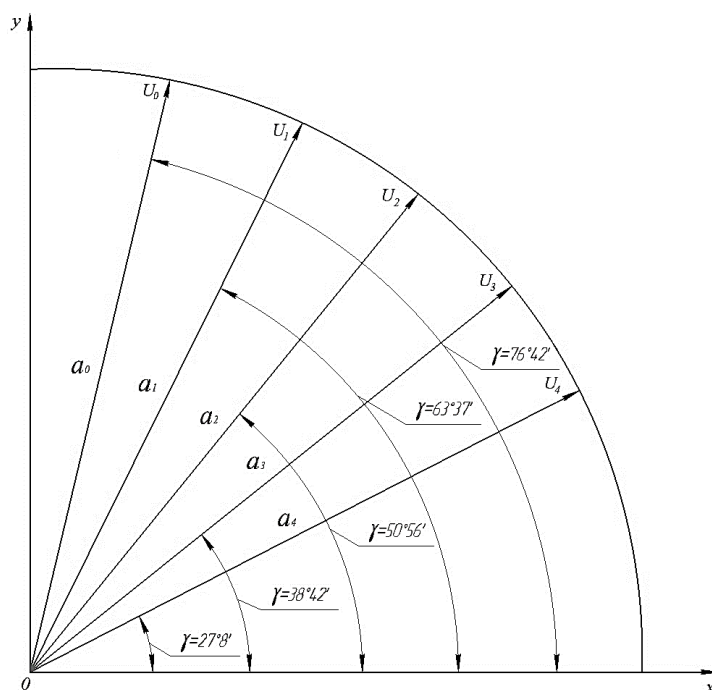


Рисунок 4 – Зависимость направления полёта семени U от угла γ , под которым семя после взаимодействия с гребёнкой направится к поверхности обтекателя

Начальную скорость семени U определим, используя теорему косинусов:

$$U = V_r \cdot \sqrt{\sin^2 \alpha + k^2 \cos^2 \alpha}. \quad (18)$$

$$\begin{cases} x = U \cdot t \cdot \cos \gamma \\ y = U \cdot t \cdot \sin \gamma - \frac{g \cdot t^2}{2} \end{cases} \quad (19)$$

Определим направление полёта вектора семени U и значение угла γ , под которым семя после взаимодействия с гребёнкой направится к поверхности обтекателя.

Воспользуемся программой Mathcad 14 и проведем вычислительный эксперимент, определим траектории полёта семян при различных точках взаимодействия с поверхностью гребёнки (рис. 4).

Проанализируем представленную зависимость на рисунке 4 и сделаем вывод, что оптимальное значение угла γ , под которым семя после взаимодействия с гребёнкой направится к поверхности обтекателя, соответствует на рисунке точкам a_0 и a_1 , данный угол позволит направить семя непосредственно в обтекатель и после их взаимодействия позволит выполнить условие подачи его на шнек очёсывающей жатки [10].

Выводы. Рассмотрено функционирование очёсывающей жатки как ряд последовательных взаимозависимых этапов. Определена конструктивно-технологическая схема очёсывающей жатки для уборки белого люпина, учитывающая морфологические признаки растений и позволяющая снизить потери и повреждения семян. Параметрически представлен допустимый угол наклона растений при очёсе $\theta = 40 \dots 42^\circ$. Получены зависимости и теоретически определено расстояние от точки контакта обтекателя с растением до поверхности поля $h_0 = 0,70 \dots 0,75$ м и относительный наклон стебля $C = 0,39 \dots 0,66$. Представлен вычислительный эксперимент и определен угол, под которым семя после взаимодействия с гребёнкой направится к поверхности обтекателя $63 \dots 76^\circ$.

Список используемой литературы

1. Мосяков М.А. Технологические особенности уборки белого люпина // Агроинженерные инновации в сельском хозяйстве: матер. Международной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов. Москва: Издательство ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2017. С. 202-206.
2. Цыгуткин А.С., Шарагин А.И. Возделывание белого люпина в условиях центрального района нечернозёмной зоны // Владимирский Земледелец. 2013. № 2-3 (68-69). С. 43-45.
3. Гатаулина Г.Г., Медведева Н.В., Цыгуткин А.С. Формирование урожая семян белого люпина в условиях Центрального Черноземья // Белый люпин. 2014. № 1. С. 7-11.
4. Мосяков М.А. Анализ молотильно-сепарирующих систем зерноуборочных комбайнов // Наука молодых – агропромышленному комплексу: матер. Международной научной конференции молодых учёных и специалистов. Москва: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. С.173-174.
5. A. Straksas. Development of a stripper-header for grain harvesting // Agronomy research. 2006. Vol. 4(1). pp. 79-89.
6. A.F. Adisa, V.I.O. Ndirika, Y.D. Yiljep, U.S. Determination of Optimum Operational Conditions of a Grain Stripper Header for Rice Harvesting in Nigeria // International Journal of Engineering and Technology. 2012. Vol. 2(7). pp. 1-11.
7. Фусточенко А.Ю. Повышение эффективности функционирования жатки очёсывающего типа совершенствованием параметров и режимов работы обтекателя: дис... канд. тех. наук. Ростов-на-Дону, 2015.
8. Мосяков М.А. Выбор конструктивно-технологической схемы и обоснования параметров очёсывающей жатки с построением блок-схемы ее функционирования // Знания молодых: наука, практика и инновации: матер. Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Киров: Издательство ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018. С.71-75.
9. Мосяков М.А. Результаты полевых исследований уборки белого люпина модернизированной очёсывающей жаткой типа «ОЗОН» // Инновации в сельском хозяйстве. 2018. № 3(28). С. 422-429.
10. Мосяков М.А. Обоснование параметров рабочих органов очёсывающей жатки для уборки белого люпина: дис... канд. техн. наук. Москва, 2018.

11. Воронюк Б.А. и др. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений. М.: Колос, 1970.

12. Бурмистрова М.Ф., Комалькова Т.К., Клемм Н.В и др. Физико-механические свойства сельскохозяйственных растений. М.: Гос. изд. с.-х. литературы, 1956.

References

1. Mosyakov M.A. Tekhnologicheskie osobennosti uborki belogo lyupina // Agroyzhenerye innovatsii v selskom khozyaystve: mater. Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. Moskva: Izdatelstvo FGBNU FNATs VIM, 2017. S. 202-206.

2. Tsygutkin A.S., Sharagin A.I. Vozdelyvanie belogo lyupina v usloviyakh tsentralnogo rayona nechernozemnoy zony // Vladimirskiy Zemledelets. 2013. № 2-3 (68-69). S. 43-45.

3. Gataulina G.G., Medvedeva N.V., Tsygutkin A.S. Formirovanie urozhaya semyan belogo lyupina v usloviyakh Tsentralnogo Chernozemya // Belyy lyupin. 2014. № 1. S. 7-11.

4. Mosyakov M.A. Analiz molotilno-separiruyushchikh sistem zernouborochnykh kombaynov // Nauka molodykh - agropromyshlennomu kompleksu: mater. Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. Moskva: Izdatelstvo RGAU-MSKhA imeni K.A. Timiryazeva, 2016. S.173-174.

5. A. Straksas. Development of a stripper-header for grain harvesting // Agronomy research. 2006. Vol. 4(1). pp. 79-89.

6. A.F. Adisa, V.I.O. Ndirika, Y.D. Yiljep, U.S.

Determination of Optimum Operational Conditions of a Grain Stripper Header for Rice Harvesting in Nigeria // International Journal of Engineering and Technology. 2012. Vol. 2(7). pp. 1-11.

7. Fustochenko A.Yu. Povyshenie effektivnosti funktsionirovaniya zhatki ochesyvayushchego tipa sovershenstvovaniem parametrov i rezhimov raboty obtekatel'ya: dis... kand. tekhn. nauk. Rostov-na-Donu, 2015.

8. Mosyakov M.A. Vybor konstruktivno-tekhnologicheskoy skhemy i obosnovaniya parametrov ochesyvayushchey zhatki s postroeniem blok-skhemy ee funktsionirovaniya // Znaniya molodykh: nauka, praktika i innovatsii: mater. Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii aspirantov i molodykh uchenykh. Kirov: Izdatelstvo FGBOU VO Vyatskaya GSKhA, 2018. S.71-75.

9. Mosyakov M.A. Rezultaty polevykh issledovaniy uborki belogo lyupina modernizirovannoy ochesyvayushchey zhatkoy tipa «OZON» // Innovatsii v selskom khozyaystve. 2018. № 3(28). S. 422-429.

10. Mosyakov M.A. Obosnovanie parametrov rabochikh organov ochesyvayushchey zhatki dlya uborki belogo lyupina: dis... kand. tekhn. nauk. Moskva, 2018.

11. Voronyuk B.A. i dr. Fiziko-mekhanicheskie svoystva rasteniy, pochv i udobreniy. M.: Kolos, 1970.

12. Burmistrova M.F., Komalkova T.K., Klemm N.V i dr. Fiziko-mekhanicheskie svoystva selskokhozyaystvennykh rasteniy. M.: Gos. izd. s.-kh. literatury, 1956.

СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОРУДИЯ В АГРЕГАТЕ

Семичев С.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва;
Зволинский В.Н., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва;
Мосяков М.А., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва

Качество обработки почвы не всегда соответствует агротехническим требованиям. Одним из нерешенных вопросов при работе машинно-тракторного агрегата остается недостаточная управляемость орудием относительно направления движения. В процессе работы агрегата из-за неравномерности плотности почвы в пределах ширины захвата орудия последнее может отклониться от заданной линии движения. Также этому способствуют маневры, совершаемые оператором сельскохозяйственного агрегата или подруливающего устройства, стремящегося скорректировать агрегат на курс, задаваемый навигацией. При этом не учитывается наличие степеней свободы навесного устройства трактора, негативно влияющих на синхронное угловое и координатное положение орудия относительно линии обработки. Проведены исследования патентной литературы и протоколов испытаний навесных устройств для сельскохозяйственных орудий. В исследовании использованы методы моделирования и методология системного анализа. Предложен способ позиционирования орудия с управляемым навесным устройством. Способ позволяет исключить дополнительное навигационное оборудование, необходимое для позиционирования орудия на линии обработки. Представлен образец конструкции управляемого навесного устройства УНУ-2, разработанного в агроинженерном центре ВИМ, позволяющего в совокупности с выше описанным способом позиционирования, исключить угловой поворот орудия и направить его на линию обработки. Приведены технические характеристики УНУ-2 и даны рекомендации по его использованию. Описан процесс функционирования устройства в составе агрегата, а также рекомендации по применению. Определено, что данное устройство позволит повысить уровень позиционирования орудия в агрегате за счет исключения углового поворота и поперечного смещения орудия относительно линии обработки.

Ключевые слова: орудие, агрегат, управляемое навесное устройство, способ, позиционирование, навигационные системы, курсовая устойчивость.

Для цитирования: Семичев С.В., Зволинский В.Н., Мосяков М.А. Способ регулирования положения сельскохозяйственного орудия в агрегате // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С.86-91.

Введение. Повышение точности прохода орудия, например в составе пропашного агрегата при обработке междурядий, является важным условием для обеспечения агротехнических требований в части повреждения культурных растений (не более 3 %) [1, с. 64-66; 2, с. 34-36]. Точность прохода трактора достигается применением навигационной системы. В процессе движения

агрегата по полю при обработке почвы происходит постоянная корректировка его курса [3]. При этом орудие из-за особенности навесного устройства трактора также постоянно смещается с линии обработки. Это обусловлено поперечным отклонением нижних тяг трактора с навешенным орудием относительно направления движения.

В случае применения навигационной системы в качестве системы управления трактором, в связи с особенностью навесного устройства трактора, орудие при этом постоянно отклоняется от линии обработки. Повышение точности позиционирования орудия на линии обработки требует применения исполнительных механизмов управления орудием. При этом позиционирование будет осуществляться также навигационной системой, установленной как на тракторе, так и на орудии, что повысит общую стоимость системы управления агрегатом.

В связи с этим есть необходимость создания такой системы автоматического управления, которая могла бы корректировать положение орудия относительно трактора без применения навигационного оборудования, установленного на орудии.

Изготовленный образец управляемого навесного устройства УНУ-2 для сельскохозяйственного орудия, позволит повысить его уровень позиционирования в агрегате, за счет сведения к минимуму поперечного смещения орудия относительно линии обработки. Это достигается использованием двух угловых потенциометров и дополнительного программного обеспечения, установленного в электронном блоке управления (ЭБУ) навигационной системы, установленной на тракторе.

Цель исследований. Повышение уровня позиционирования орудия относительно заданной траектории движения.

Материалы и методы. Проведены исследования патентной литературы и протоколов испытаний навесных устройств для сельскохозяйственных орудий. В исследовании были использованы методы моделирования и методология системного анализа.

Вопросом позиционирования орудия занимались в ВИСХОМе [4]. В пропашной культиватор КРН-2.8М был встроен исполнительный механизм в виде гидроцилиндра, позволяющего смещать раму культиватора поперек направления движения. Из-за несовершенности узлов данной системы точность обработки была на низком уровне.

В настоящее время для позиционирования положения орудия в агрегате дополнительно используется навигационное оборудование, установленное непосредственно на самом орудии [5, 6, 7]. Реализация данного способа приводит к усложнению конструкции и дополнительному ее удорожанию.

Условно механизмы управления орудием подразделяются на четыре группы (рис. 1) [8, с. 217-221; 9, с. 1-8].

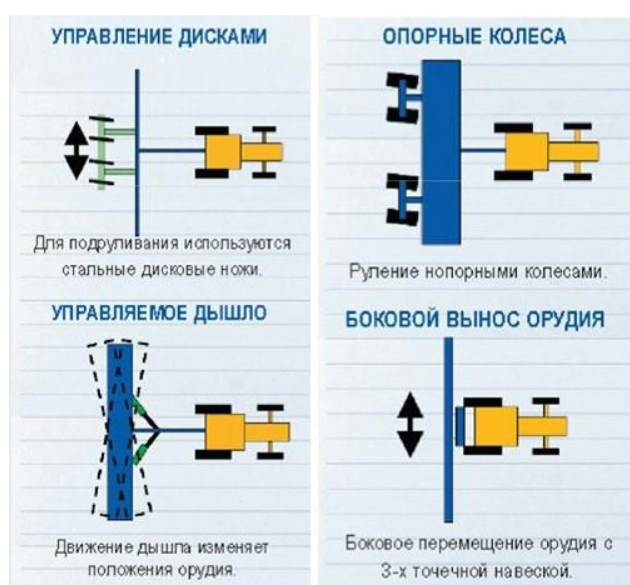


Рисунок 1 – Примеры корректировки прямолинейного движения агрегата

Для реализации способа позиционирования орудия без удорожания его стоимости можно применить разработанный в агроинженерном

центре ВИМ образец управляемого навесного устройства (рис. 2), позволяющий точно корректировать движение орудия по линии по-

садки культур, 2 угловых потенциометра и дополнительное программное обеспечение, установленное в ЭБУ навигационной системы трактора. Способ состоит в измерении отклонений

навесного устройства трактора от его осевой линии угловыми потенциометрами и дополнительном программном обеспечении, способном направить орудие на линию обработки почвы.

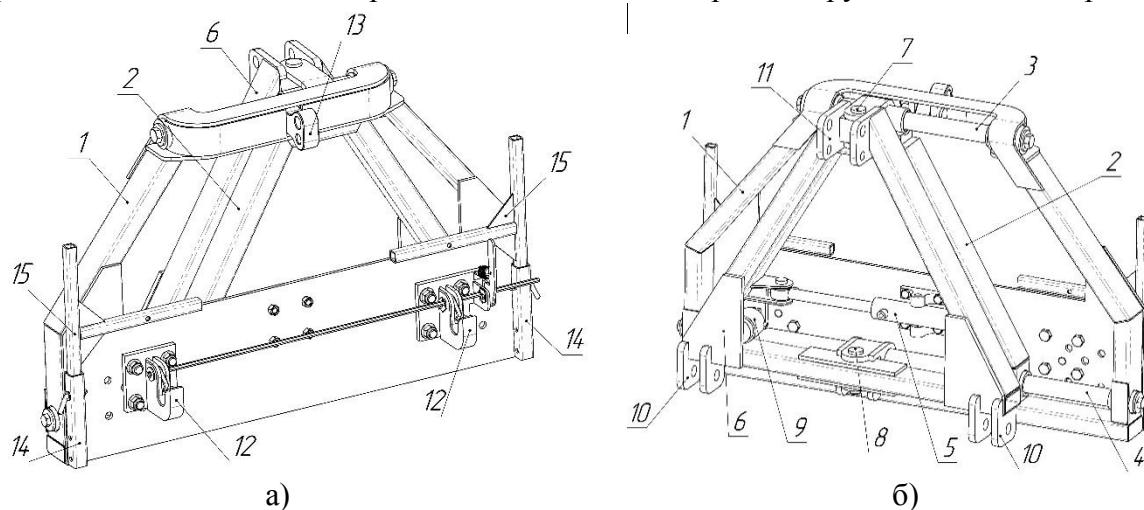


Рисунок 2 – Управляемое навесное устройство УНУ-2 для сельскохозяйственных орудий:

а) вид со стороны орудия; б) вид со стороны трактора: 1 – наружная рамка; 2 – дополнительная рамка; 3, 4 – направляющие; 5 – гидроцилиндр; 6 – внутренняя рамка; 7, 8 – шарниры; 9 – гидроцилиндр; 10 – нижние навесные крюки; 11 – верхняя вилка; 12 – нижние навесные крюки; 13 – верхняя серьга; 14 – кронштейны; 15 – подставки.

Управляемое навесное устройство (рисунок 2) имеет наружную 1 и дополнительную 2 рамки, установленные с возможностью поперечного скольжения друг относительно друга и соединенные между собой в верхней и в нижней частях направляющими 3 и 4. Смещение наружной рамки 1 относительно дополнительной рамки 2, осуществляется гидроцилиндром 5, шарнирно связывающим эти рамки. Внутренняя рамка 6 связана с дополнительной рамкой 2 шарнирами 7 и 8 в вертикальной плоскости. Рамки 6 и 2 установлены с возможностью поворота друг относительно друга в горизонтальной плоскости с помощью гидроцилиндров 9. Нижние навесные крюки 10 и верхняя вилка 11 соединены с тягами трактора. Нижние навесные крюки 12 снабжены полуавтоматическими замками, имеющими регулировки по высоте и ширине для смены орудия, соответствующего классу трактора. Верхняя серьга 13 соединяется с орудием и имеет регулировку по высоте. На наружной рамке 1 имеются кронштейны 14 с подставками 15, облегчающими процесс навески управляемого навесного устройства на трактор.

Результаты и обсуждение. Устройство работает следующим образом. При отклонении ору-

дия с линии обработки почвы подается сигнал от ЭБУ о смещении орудия с линии обработки. Угловой потенциометр 4 (рис. 3), установленный на нижней тяге трактора, фиксирует её угловое отклонение и передает данные в ЭБУ. Далее ЭБУ производит расчет угла γ и передает команду на гидрораспределитель трактора (на рисунке не указан) о подаче масла в левый или правый гидроцилиндр 9 (рис. 2), при этом происходит поворот рамки 6 относительно рамки 2 и орудие возвращается в положение, перпендикулярное направлению движения. Контрольный угловой потенциометр 6 (рис. 3), ось вращения которого находится над осью вращения внутренней рамки 6 (рис. 2), также фиксирует угол поворота внутренней рамки и передает данные на ЭБУ. Поворот внутренней рамки 6 производится до совпадения значений углов между рамками 6 и 2 (рис. 2) и углом γ (рис. 3), задаваемым ЭБУ. После углового выравнивания орудия необходимо его направить на обрабатываемую линию. Для этого ЭБУ получает два и более сигналов навигационной системы для определения угла положения трактора по отношению к линии обработки почвы и подает сигнал на гидрораспределитель о подаче масла

в ту или иную полость гидроцилиндра 5 (рис. 2) устройства. Наружная рамка 1 смещается отно-

сительно дополнительной рамки 2, тем самым возвращая орудие на линию обработки.

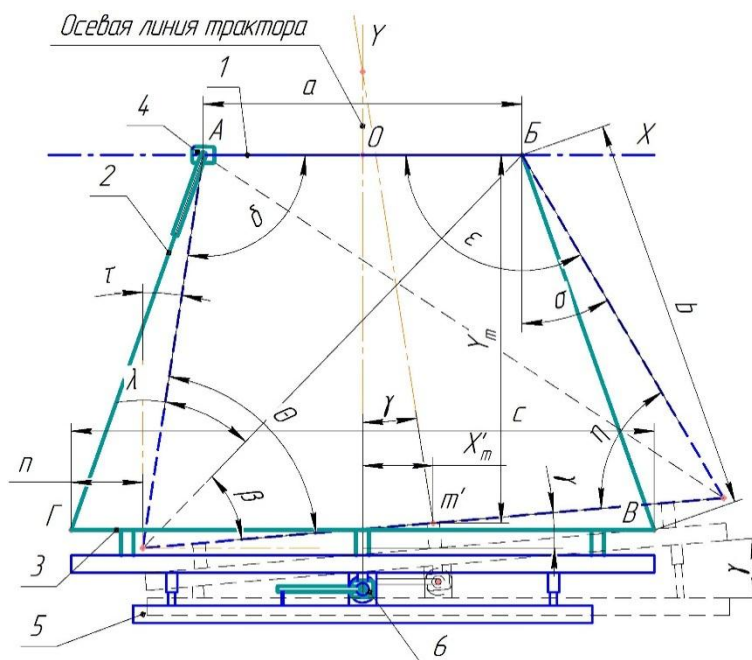


Рисунок 3 – Проекция нижних тяг трактора с УНУ-2:

1 – ось поворота шарниров нижних тяг; 2 – нижние тяги навески трактора; 3 – поперечина УНУ; 4 – регистрирующий угловой потенциометр; 5 – УНУ; 6 – контрольный угловой потенциометр

Определение угла γ в горизонтальной плоскости производится ЭБУ по следующему уравнению:

$$\gamma = 90 - (\tau + \lambda + \beta), \quad (1)$$

где τ – угол наклона нижней тяги АГ относительно оси трактора в отклоненном состоянии; λ – угол между нижней тягой навески в отклоненном состоянии и диагональю БГ; β – угол между основанием ВГ и диагональю БГ в отклоненном состоянии.

Углы τ, λ, β определяются по формулам:

$$\tau = \arcsin \frac{c-a-2n}{2b}, \quad (2)$$

где a – расстояние между осями шарниров вращения нижних тяг навески трактора, м; b – длина тяги трактора, м; c – длина поперечины УНУ; n – отклонение точки Г от положения навески в состоянии покоя.

$$\lambda = \arcsin \frac{a \sin \delta}{BG}, \quad (3)$$

где δ – угол между нижней тягой навески трактора в отклоненном состоянии и осью шарниров вращения нижних тяг.

$$\beta = \arcsin \frac{b \sin \eta}{BG}, \quad (4)$$

где η – угол между нижней тягой навески трактора в отклоненном состоянии и поперечиной УНУ.

После получения угла γ ЭБУ навигационной системы принимает сигнал от спутников о угловом положении оси трактора по отношению к линии обработки γ_1 . При этом отклонение орудия от линии обработки будет иметь вид:

$$\Delta = \gamma_1 \mp \gamma, \quad (5)$$

где γ – угол между осью трактора и осью навески трактора в отклоненном состоянии;

γ_1 – угол между линией обработки почвы и осью трактора.

Затем при помощи гидрораспределителя и гидроцилиндров 9 (рис. 2) устройства, происходит угловое выравнивание орудия относительно линии обработки. Далее ЭБУ производит расчет координат положения навески трактора по отношению к оси трактора:

$$X_m = n + \frac{c}{2} \cos \gamma - \frac{c}{2}, \quad (6)$$

$$Y_m = -\left(b \cos \tau - \frac{c}{2} \sin \gamma\right), \quad (7)$$

Координаты X_m являются знакопеременными в зависимости от положения точки m относительно оси Y.

Для смещения орудия на линию обработки ЭБУ навигационного оборудования необходи-

мо на величину Δ (рис. 4) сместить рамку в сторону линии обработки почвы.

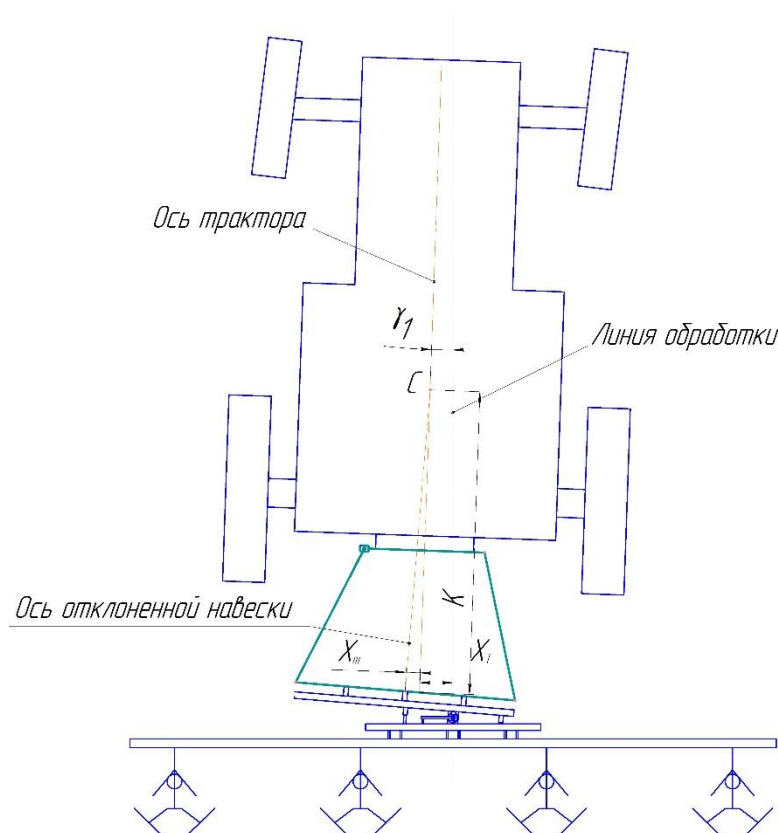


Рисунок 4 – Отклонение навески трактора в составе с управляемым навесным устройством:

C – точка установки навигационной антенны на тракторе; K – расстояние от места установки навигационной антенны до центра поперечины УНУ;

X_T – расстояние от линии посадки до центра поперечины УНУ.

Отклонение центра орудия от линии обработки почвы будет иметь следующий вид:

$$X' = X_T \pm X_m, \quad (8)$$

где X_T – координата центра поперечины УНУ относительно оси трактора; X_m – координата отклоненного центра поперечины УНУ относительно оси трактора.

Представленный способ позиционирования орудия позволит исключить из статьи расходов дополнительное дорогостоящее навигационное оборудование, устанавливаемое на орудие. Данный способ требует экспериментального подтверждения, для этого необходимо проведение дополнительных исследований в полевых условиях. Необходимо сравнить описанный способ выше и агрегат с установленной навигационной системой на тракторе и орудии [10].

Выводы. Способ определения координат положения орудия в агрегате с дополнительным программным обеспечением и двумя потенциометрами будет являться альтернативой, способной заменить дорогостоящее навигационное оборудование, устанавливаемое на орудии. Применение управляемого навесного устройства УНУ-2 позволит исключить угловой поворот орудия и направит его на линию обработки почвы.

Список используемой литературы

1. Алдошин Н.В. Исследование технологических процессов в растениеводстве при помощи методов матричного исчисления // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2007. № 1(21). С. 64-66.
2. Алдошин Н.В. Анализ технологических процессов в растениеводстве // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 1. С.34-36.

3. Балабанов В.И., Федоренко В.Ф. и др. Технологии, машины и оборудование для координатного (точного) земледелия. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016.

4. Зволинский Н.П., Курников И.И. и др. Автоматизация культиватора для обработки почвы в рядах. М.: ВИСХОМ, 1960.

5. John Deere. URL: <https://docplayer.ru/39019672-Sistemy-navigacii-john-deere-sistema-navigacii-s-kotoroy-vy-mozhete-razvivatsya.html> (дата обращения 18.02.2019).

6. Trimble. URL: <https://docplayer.ru/45301586-Trimble-gps-sistemy-parallelnogo-vozhdeniya-i-tehnologii-tochnogo-zemledeliya-dlya-vseh-sezonov-kultur-relefov-i-dlya-lyuboy-tehniki.html> (дата обращения 18.02.2019).

7. Робототехника в сельском хозяйстве. URL: <http://fastsaltimes.com/sections/obzor/585.html> (дата обращения 18.02.2019).

8. Семичев С.В. Анализ устройств управления траекторией движения сельскохозяйственных машин // Инновации в сельском хозяйстве: материалы 7-й Международной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов. 2017. № 4 (25). С. 217-221.

9. Martin Holpp, Thomas Anken, Monika Sauter. Utilite de systemes de guidage automatique // Agroscope. 2012. Vol. 756 pp. 1-8.

10. Шульга Е.Ф., Куприянов А.О., Хлюстов В.К. и др. Управление сельхозпредприятием с использованием космических средств навигации (ГЛОНАСС) и дистанционного зондирования Земли. М.: РГАУ-МСХА, 2016.

References

1. Aldoshin N.V. Issledovanie tekhnologicheskikh protsessov v rastenievodstve pri pomoshchi metodov matrichnogo ischisleniya //

Vestnik FGOU VPO MGAU. 2007. № 1(21). S.64-66.

2. Aldoshin N.V. Analiz tekhnologicheskikh protsessov v rastenievodstve // Tekhnika v selskom khozyaystve. 2008. № 1. S.34-36.

3. Balabanov V.I., Fedorenko V.F. i dr. Tekhnologii, mashiny i oborudovanie dlya koordinatnogo (tochnogo) zemledeliya. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2016.

4. Zvolinskiy N.P., Kurnikov I.I. i dr. Avtomatizatsiya kultivatora dlya obrabotki pochvy v ryadkakh. M.: VISKhOM, 1960.

5. John Deere. URL: <https://docplayer.ru/39019672-Sistemy-navigacii-john-deere-sistema-navigacii-s-kotoroy-vy-mozhete-razvivatsya.html> (data obrashcheniya 18.02.2019).

6. Trimble. URL: <https://docplayer.ru/45301586-Trimble-gps-sistemy-parallelnogo-vozhdeniya-i-tehnologii-tochnogo-zemledeliya-dlya-vseh-sezonov-kultur-relefov-i-dlya-lyuboy-tehniki.html> (data obrashcheniya 18.02.2019).

7. Robototekhnika v selskom khozyaystve. URL: <http://fastsaltimes.com/sections/obzor/585.html> (data obrashcheniya 18.02.2019).

8. Semichev S.V. Analiz ustroystv upravleniya traektoriey dvizheniya selskokhozyaystvennykh mashin // Innovatsii v selskom khozyaystve: materialy 7-y Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. 2017. №.4 (25). S. 217-221.

9. Martin Holpp, Thomas Anken, Monika Sauter. Utilite de systemes de guidage automatique // Agroscope. 2012. Vol. 756 pp. 1-8.

10. Shulga Ye.F., Kupriyanov A.O., Khlyustov V.K. i dr. Upravlenie selkhozpredpriyatiem s ispolzovaniem kosmicheskikh sredstv navigatsii (GLONASS) i distantsionnogo zondirovaniya Zemli. M.: RGAU-MSKhA, 2016.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАЕКТОРИИ ЗЕРНОВКИ ПРИ ЕЁ ПАДЕНИИ НА РЕШЕТО ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Николаев В.А., ФГБОУ ВО Ярославский ТУ

Основным недостатком зерноочистительных машин с прямоугольными решётами является ограниченная пропускная способность, обусловленная логическим противоречием. Оно заключается в том, что по мере прохода сквозь решето количество очищаемого материала на решете уменьшается, а ширина решета остаётся неизменной. При этом значительная часть решета работает неэффективно, так как только часть его поверхности покрыта очищаемым материалом. Чтобы повысить эффективность работы зерноочистительных машин, решёта сдвигают и располагают в два или три яруса, увеличивают подачу на верхние решёта, но при этом снижается качество работы зерноочистительной машины. Поскольку по мере прохождения материала сквозь решето количество очищаемого материала на решете уменьшается, рационально было бы применять трапециевидное решето. Однако конструктивная реализация зерноочистительной машины с трапециевидными решётами затруднена. Для преодоления этого противоречия предложена зерноочистительная машина с решетом, представляющим перевёрнутый усечённый конус, который совершает вертикальные колебания. Приведено описание конструкции и принципа действия этой машины. Перед анализом взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом приняты два допущения: поток зернового вороха из кольцевой щели соответствует толщине одной зерновки; каждая зерновка независима, и взаимное влияние зерновок отсутствует. Рассмотрены составляющие траектории зерновки при её первом столкновении с решетом. Получена система уравнений, связывающих неизвестные параметры. В результате решения этой системы выявлены конкретные значения параметров, в частности, суммарная сила воздействия зерновки на решето в момент его касания и углы наклона вектора суммарной силы, когда решето находится в нижнем положении. Аналогично определены параметры первого взаимодействия зерновки с решетом, когда решето находится в верхнем положении. В результате анализа первого взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом определены параметры этого взаимодействия.

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

Для цитирования: Николаев В.А. Определение параметров траектории зерновки при её падении на решето полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 92-101.

Введение. Большая часть зерноочистительных машин оснащена прямоугольными решётами. Решётному стану обычно придают колебания условно параллельные поверхностям решёт. Перемещение частицы при таких колебаниях решета подробно теоретически и экспериментально исследованы [1, с. 242-244; 2, с. 345-

347]. Основным недостатком этих зерноочистительных машин является ограниченная пропускная способность, обусловленная логическим противоречием. Оно заключается в том, что количество очищаемого материала на решете уменьшается, а ширина решета остаётся неизменной.

Для качественного разделения сортируемого материала необходимо, чтобы он располагался на решете в один слой. Для этого ограничивают подачу на него очищаемого материала. При этом значительная часть решета работает неэффективно, так как только часть его поверхности покрыта очищаемым материалом. Чтобы повысить эффективность работы зерноочистительных машин, решёта сдваивают и располагают в два или три яруса. Увеличивают подачу на верхние решёта так, чтобы приблизительно половина сортируемого материала отделялась на первом решете, а оставшийся материал – на втором. Но при этом снижается качество работы зерноочистительной машины, так как первое нижнее решето оказывается недогруженным, работает неэффективно. Второе верхнее решето также работает недостаточно эффективно, так как нельзя допустить попадания полноценного очищаемого материала в крупные отходы.

Поскольку по мере прохождения материала сквозь решето количество очищаемого материала на решете уменьшается, рационально было бы применять трапецеидальное решето. Однако конструктивная реализация зерноочистительной машины с трапецеидальными решётами затруднена. Так как свойства очищаемых материалов различные, то и количество материала, проходящего сквозь решето по мере его перемещения по трапецеидальному решету, будет различным. Следовательно, возникает необходимость иметь набор трапецеидальных решёт, у которых основания трапеций будут различной длины. Сложно приспособить зерноочистительные машины под набор таких решёт, хотя варианты конструктивного решения проблемы не исключены.

Дальнейшим развитием идеи применения трапецеидальных решёт является реализация зерноочистительной машины с решетом, представляющим перевёрнутый усечённый конус, совершающий вертикальные колебания. Если несколько трапецеидальных решёт изогнуть и соединить, то получится перевёрнутый усечённый конус. Взаимодействие зерновки с вертикально колеблющимся решетом не исследовано и вызывает теоретический и практический интерес.

Цель исследования. Целью исследования является конструктивная компоновка полуав-

томатической зерноочистительной машины с вертикально колеблющимся решетом и теоретическое определение параметров первого взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом.

Метод исследования. Анализ взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом.

Результаты исследования. На рисунках 1 и 2 представлена конструктивная компоновка полуавтоматической зерноочистительной машины с вертикально колеблющимся решетом схема работы и регулирования [3, с. 1-20].

Корпус карусели 6 (рисунок 2) опирается на стойки 1 посредством роликов верхних. На него надет и приклеен резиновый бандаж, с которым соприкасаются два привода карусели 2 (рисунок 1). На одной из стоек установлен электроуправляемый тормоз карусели. На стойках установлены два привода подъёмника 3. Вверху к корпусу карусели присоединены пневмоканалы 6, на схождение которых сверху расположены: привод пневморегулятора 7 (рисунок 2), управляющий пневморегулятором; привод конуса бункера 8, управляющий конусом бункера 5; электродвигатель привода вентилятора 9, соединённый валом, проходящим внутри привода конуса бункера, с крыльчаткой 10. К конусу бункера приварены державки, скользящие по направляющим. Направляющие приварены к стенке бункера 4 (рисунок 1), соединённой в нескольких местах связками с корпусом карусели.

На раме транспортёров установлены транспортёры 1 и 2 (рисунок 2): малых и лёгких примесей «Л+М», ущербных зёрен «У», целых зёрен «Ц» и посередине – транспортёр крупных примесей «Кр». Над транспортёрами малых и лёгких примесей, транспортёрами ущербных зёрен, транспортёрами целых зёрен имеются сбрасыватели. Под сходами с транспортёров малых и лёгких примесей, транспортёра крупных примесей расположен конвейер 5 примесей «Л+М+Кр». Под сходами с транспортёров ущербных зёрен расположен конвейер 5 ущербных зёрен «У». Под сходами с транспортёров целых зёрен расположен конвейер 5 целых зёрен «Ц». С транспортёров малых и лёгких примесей, транспортёра крупных примесей, транспортёров ущербных зёрен, транспортёров целых зёрен свисают фартуки. Кроме этого, на

раме транспортёров расположена стойка опорных роликов, на которой установлены опорные ролики. На них опираются фигурные тарелки (рисунок 2) с лотком крупных примесей «Кр»,

кольцевые тарелки: с лотком целых зёрен «Ц», лотком ущербных зёрен «У», лотком лёгких и малых примесей «Л+М», подпираемым сбоку пружинящим фартуком.

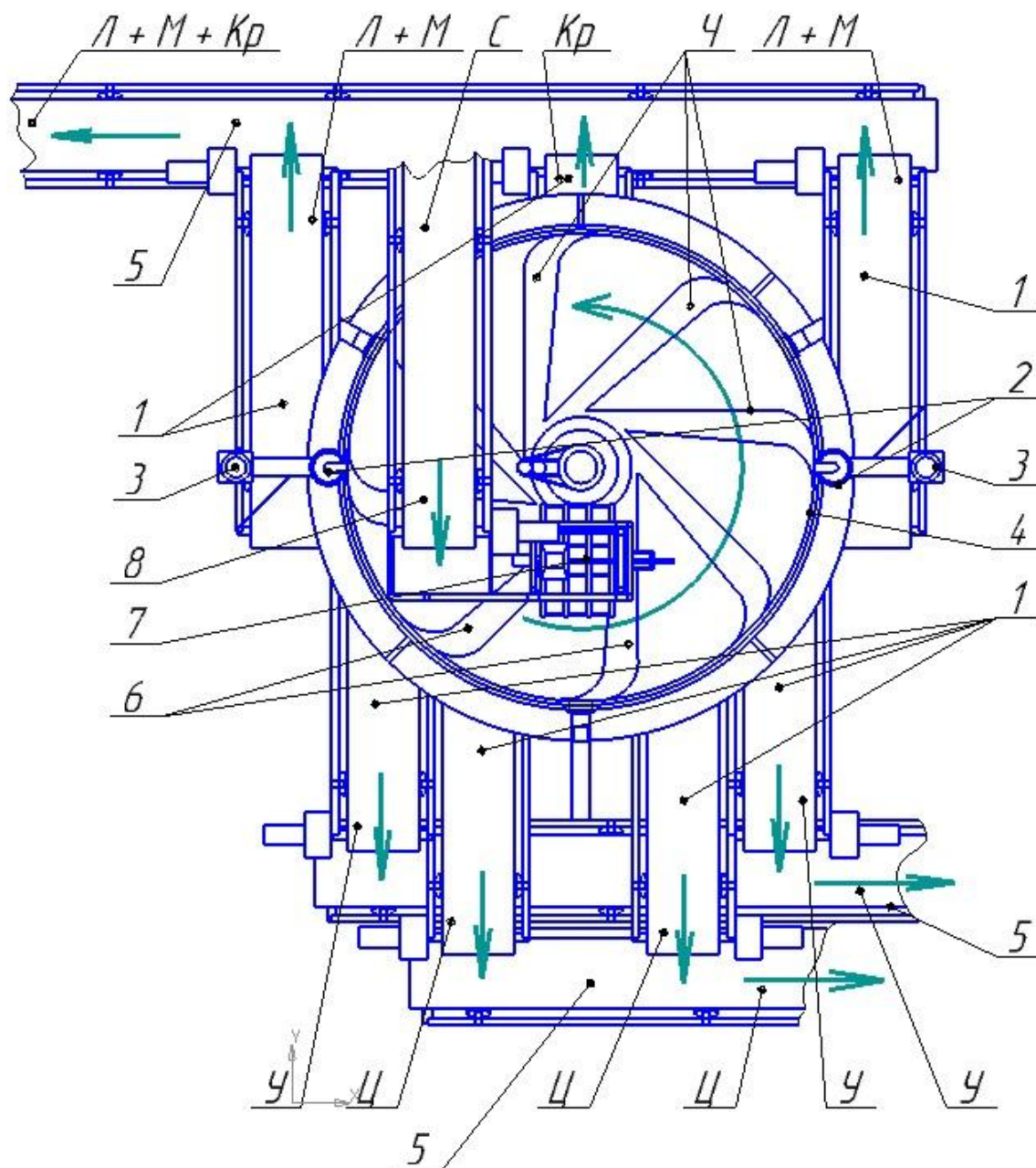


Рисунок 1 – Конструктивная компоновка полуавтоматической зерноочистительной машины с вертикально колеблющимся решетом, вид сверху:

1 – транспортёр; 2 – привод карусели; 3 – привод подъёмника; 4 – стенка бункера; 5 – конвейер; 6 – пневмоканал; 7 – пробник; 8 – транспортёр зернового вороха

Вверху стойка опорных роликов, присоединённая к перемычке между стойками, имеет шлицевую часть, взаимодействующую со шлицами остова решёт 3 (см. рисунок 2). К остову

решёт посредством магнитов присоединены решето малых примесей, решето ущербных зёрен и решето целых зёрен, которые имеют форму перевёрнутых усечённых конусов. К

остову решёт приварена по окружности дорожка, опирающаяся на ролик нижний.

Над корпусом карусели расположен транспортёр зернового вороха 8 (см. рисунок 1) с присоединёнными к нему рельсами. Пробник 7 установлен на рельсах. На раме пробника уста-

новлен блок управления и контроля (БУК). На полуавтоматической зерноочистительной машине расположены также датчики уровня, датчики ударного воздействия, путевые датчики, датчик давления, блок управления и сигнализации (БУС).

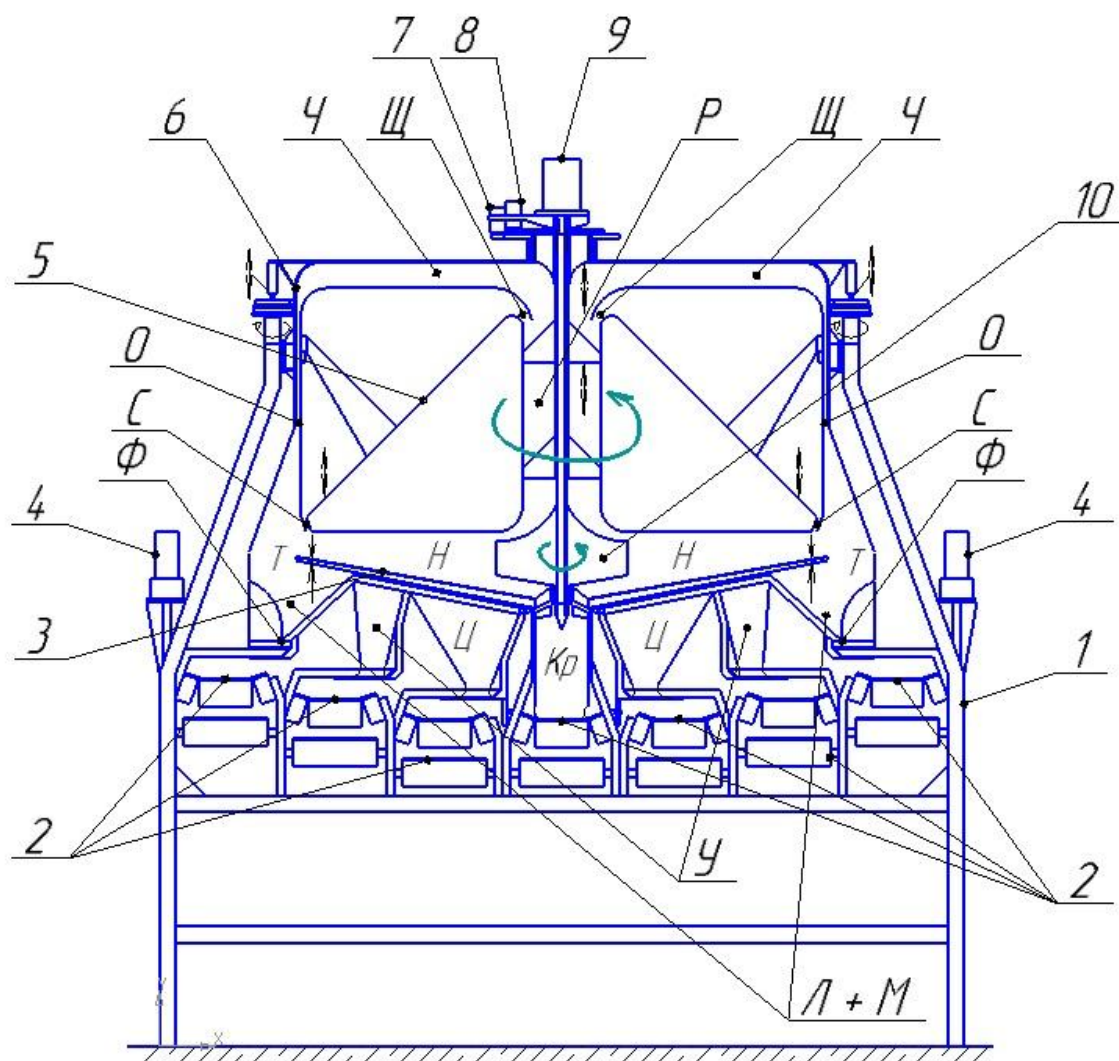


Рисунок 2 – Схема работы и регулирования полуавтоматической зерноочистительной машины с вертикально колеблющимся решетом:

- 1 – стойка; 2 – транспортёр; 3 – остов решёт; 4 – привод подъёмника; 5 – конус бункера;
6 – корпус карусели; 7 – привод пневморегулятора; 8 – привод конуса бункера;
9 – электродвигатель привода вентилятора; 10 – крыльчатка

В начале работы оператор включает приводы подъёмников, которые опускают раму транспортёров с решётами вниз. В зависимости от состава зернового вороха оператор на БУС настраивает угловую скорость корпуса карусели посредством электромагнита, управляющего передаточным отношением от приводов кару-

сели к бандажу. Затем оператор нажимает кнопку «пуск» на БУС, включая режим настройки полуавтоматической зерноочистительной машины. При этом включается БУК, который управляет пробником (см. рисунок 1), включается транспортёр зернового вороха и приводы карусели. Приводы карусели посред-

ством банджа придают вращение корпусу карусели и остальным элементам, связанным с ним. При этом зерновой ворох поступает в пробник и пространство между конусом и стенкой бункера. Пробник автоматически подбирает оптимальный размер отверстий решета малых примесей, который высвечивается на панели БУС. Оператор устанавливает ручную оптимальное решето малых примесей. После этого пробник автоматически подбирает оптимальный размер отверстий решета ущербных зёрен и решета целых зёрен. Затем БУК переходит в режим ожидания. Установку оптимального решета малых примесей, решета ущербных зёрен, решета целых зёрен оператор осуществляет со стороны конвейера примесей. Когда установка закончена и сработали все путевые датчики на остова решёт, при условии, что БУК перешёл в режим ожидания, БУС отключит приводы карусели, а приводы подъёмников включит в режиме реверсирования. Если оператор не успел выполнить своевременно установку решёт, зерновой ворох заполнит пространство между конусом и стенкой бункера, достигнет датчика уровня, и БУС остановит подачу зернового вороха.

При срабатывании верхнего путевого датчика, установленного на стойке, отключаются приводы подъёмников, включаются (см. рисунки 1, 2) приводы карусели, приводы транспортеров, конвейер примесей, конвейер ущербных зёрен, конвейер целых зёрен, электродвигатель привода вентилятора, электродвигатель привода конуса. В исходном положении конус бункера опущен. После включения электродвигатель привода конуса посредством привода конуса, кронштейнов конуса приподнимает конус бункера (см. рисунок 2). При этом открывается кольцевая щель «С» между конусом и стенкой бункера. Зерновой ворох начинает поступать через неё и попадает в воздушный поток, создаваемый крыльчаткой в зоне нагнетания «Н». Электродвигатель привода вентилятора оснащён частотным регулятором, настроенным изначально на минимальную угловую скорость с постепенным её увеличением. Воздушный поток выносит лёгкие примеси в зону торможения воздушного потока «Т», где они оседают вниз, а воздух через кольцевое окно «О» попадает в пневмоканалы «Ч». Угловая скорость электро-

двигателя привода вентилятора увеличивается до срабатывания датчиков ударного воздействия на периферии остова решёт вследствие выноса воздушным потоком целых зёрен. Так осуществляется автоматическое регулирование воздушного потока. Из каналов «Ч» воздух попадает в зону разрежения «Р», а оттуда крыльчатка подаёт его обратно в зону нагнетания «Н». Часть воздуха в процессе циркуляции удаляется с выходящим из полуавтоматической зерноочистительной машины зерном и примесями, поэтому внутри корпуса карусели создаётся разрежение, контролируемое датчиком давления. Если разрежение увеличится более допустимого, датчик давления пошлёт сигнал в БУС, который включит электродвигатель привода пневморегулятора, а он посредством привода пневморегулятора уменьшит сечение пневмоканалов «Ч». При этом через кольцевую щель «Щ» в зону разрежения «Р» поступит дополнительный воздух. И наоборот, при недостаточном разрежении электродвигатель привода пневморегулятора посредством привода пневморегулятора увеличит сечение пневмоканалов «Ч». При этом через кольцевую щель «Щ» в зону разрежения «Р» поступит меньшее количество воздуха. Поток воздуха через кольцевую щель «Щ», кроме того, увлекает пыль из надконусного пространства от поступающего на очистку зернового вороха.

Очищенный от лёгких примесей зерновой ворох попадает на периферию поверхности решета малых примесей. Когда рама транспортеров поднята, корпус карусели соединён с лотком малых примесей, лотком ущербных зёрен и лотком целых зёрен. Эти элементы конструкции полуавтоматической зерноочистительной машины вращаются совместно с корпусом карусели, опираясь на опорные ролики. Нижние ролики, установленные на лотке целых зёрен, перекачиваются по дорожке, приваренной к остова решёт и имеющей асимметричную волнистую поверхность. При этом остова решёт совместно с решетом малых примесей, решетом ущербных зёрен, решетом целых зёрен совершает вертикальные колебательные движения, перемещаясь по шлицам стойки опорных роликов. Так как решето малых примесей имеет конусообразную поверхность (см. рисунок 2), зерновой ворох постепенно перемещается от

периферии решета малых примесей к решетку ущербных зёрен. Малые примеси проникают сквозь решето малых примесей, соскальзывают по лотку малых примесей и совместно с лёгкими примесями из зоны «Л+М» через кольцевую щель «Ф» попадают на тарелку. Пружинающий фартук препятствует подосу воздуха через кольцевую щель «Ф» в зону «Т» торможения воздушного потока. Диаметрально расположенные сбрасыватели сбрасывают малые и лёгкие примеси на транспортёры малых и лёгких примесей. Оттуда они попадают, скользя по фартуку, на конвейер примесей. Очищенный от малых примесей зерновой ворох попадает на периферию решета ущербных зёрен и постепенно перемещается от периферии решета ущербных зёрен к решетке целых зёрен. Колотое и щуплое зерно проникает сквозь решето ущербных зёрен, соскальзывает по лотку ущербных зёрен, из зоны «У» попадает на транспортёры ущербных зёрен, затем – на конвейер ущербных зёрен. Очищенный от колотого и щуплого зерна зерновой ворох попадает на периферию решета целых зёрен и постепенно перемещается от периферии. Целое зерно проникает сквозь решето целых зёрен, соскальзывает по лотку целых зёрен, из зоны «Ц» попадает на транспортёры целых зёрен, затем – на конвейер целых зёрен. Крупные примеси сходят с решета целых зёрен в лоток крупных примесей, из зоны «Кр» попадают на транспортёр крупных примесей, затем на конвейер примесей. Привод конуса приподнимает конус, увеличивая кольцевую щель «С» между конусом бункера и стенкой бункера. Следовательно, поток зернового вороха на очистку увеличится до срабатывания датчиков ударного воздействия, расположенных по краю лотка целых зёрен. При поступлении сигнала от этих датчиков БУС отключает электродвигатель привода конуса. Этим заканчивается режим настройки полуавтоматической зерноочистительной машины и начинается режим стабильной работы.

В конце работы, после прекращения поступления на очистку зернового вороха и срабатывания датчика ударного воздействия, БУС отключит транспортёр зернового вороха и приводы карусели. Через некоторое время БУС включает приводы подъёмников, которые опустят раму транспортёров с решётами до срабатывания нижнего путевого датчика на стойке. При этом БУС

отключает электродвигатель привода вентилятора, два транспортёра малых и лёгких примесей, два транспортёра ущербных зёрен, два транспортёра целых зёрен, транспортёр крупных примесей. Одновременно он включает электродвигатель привода конуса, который посредством привода конуса, кронштейнов конуса опускает конус, закрывая кольцевую щель «С» между конусом и стенкой бункера. БУС также включает электродвигатель привода пневморегулятора, который посредством привода пневморегулятора увеличит сечение пневмоканалов «Ч» до максимума. Через некоторое время БУС отключит конвейер примесей, конвейер ущербных зёрен, конвейер целых зёрен.

Допустим, что на вертикально колеблющемся решете происходит очистка от примесей зерновок тритикале «Торнадо». Средний размер зерновок тритикале «Торнадо» $2 \times 3 \times 8$ мм. Масса зерновки 0,03 г или $m = 3 \cdot 10^{-5}$ кг. Через кольцевую щель «С» (см. рисунок 2) между конусом бункера и стенкой бункера зерновка падает на решето. На зерновку при её падении на решето действуют:

- сила G тяжести:

$$G = gm = 9,8 \cdot 3 \cdot 10^{-5} \approx 3 \cdot 10^{-4} \text{ Н};$$

- напор воздушного потока p_v ;

- сила F_j инерции, обусловленная вращением корпуса карусели с бункером.

На рисунке 3 показаны составляющие траектории зерновки при её первом столкновении с решето.

Проведём через точку A оси координат, направив: ось x – по касательной, ось y – радиально, ось z – вниз (рисунок 3, а, б). Сила G тяжести зерновки направлена вдоль оси z , напор воздушного потока p_v условно направим по оси y , сила F_j инерции направлена по оси x . Если бы на зерновку воздействовал только поток воздуха, создаваемый крыльчаткой, то она перемещалась бы по траектории AC (рисунок 3, б) на расстояние y , то есть до штрих-пунктирной окружности радиусом r_n , соответствующей совокупности точек первого касания зерновок и решета. Так как действуют три силы, отложив расстояние y вправо, получим точку A . Точка A – начало падения зерновки на решето.

Силы действуют во взаимно перпендикулярных направлениях, поэтому применим принцип независимости действия сил.

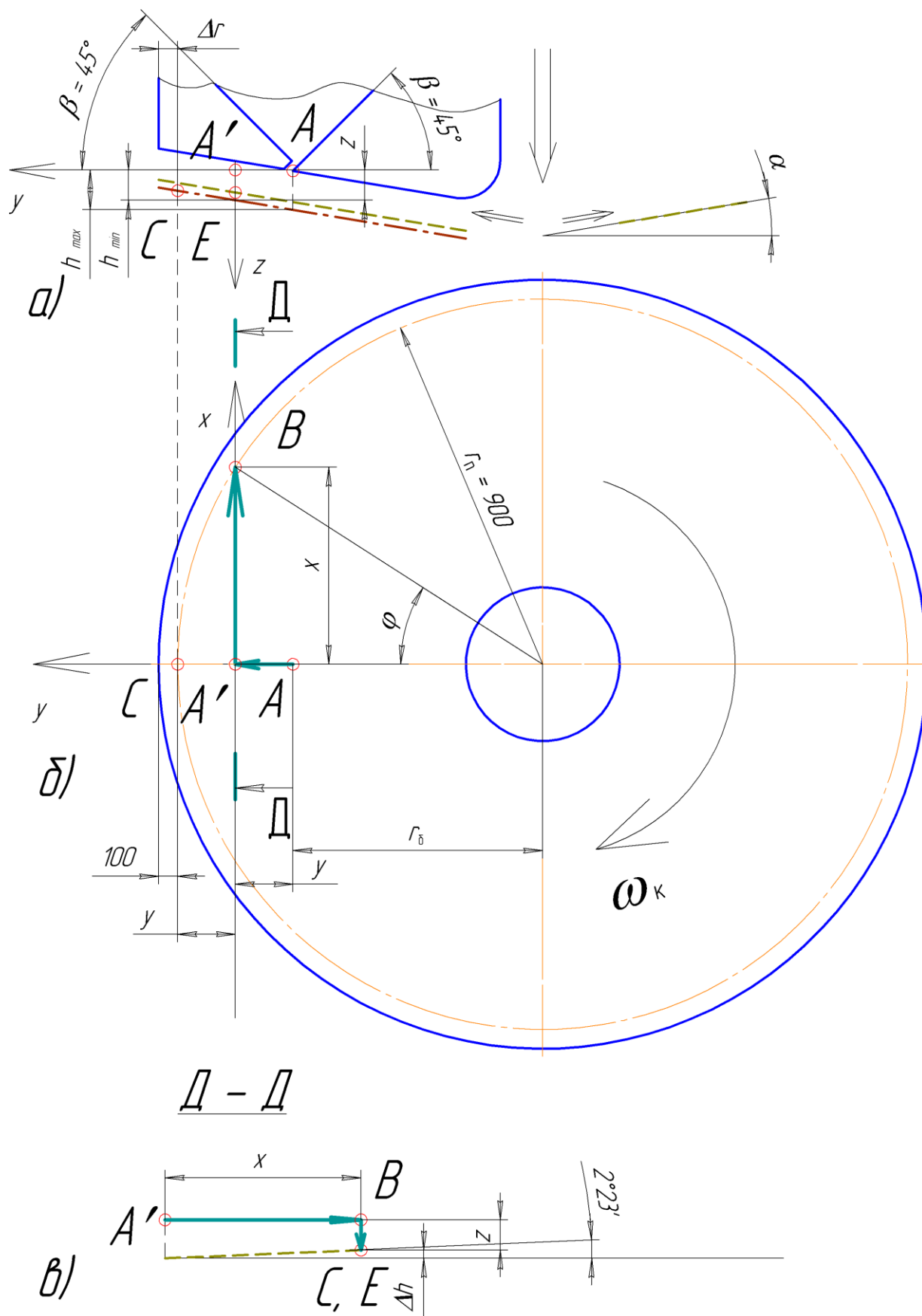


Рисунок 3 – Составляющие траектории зерновки при её первом столкновении с решетом:
а) вид сбоку, б) вид сверху, в) сечение Д – Д

При этом допустим, что на зерновку поочерёдно действуют:

- напор воздушного потока p_v , перемещающий зерновку по оси y на расстояние y по траектории AA ;
- сила F_j инерции, перемещающая зерновку по оси x на расстояние x по траектории AB (рисунок 3, б, в);
- сила G тяжести зерновки, перемещающая зерновку по оси z на расстояние z по траектории BE (рисунок 3, в).

Заменим распределённую нагрузку p_v воздействия на зерновку потока воздуха, создаваемого крыльчаткой, сосредоточенной силой R . Воспользуемся формулой определения силы R воздействия потока воздуха на частицу [2, с. 348]:

$$R = k\rho S v_v^2, \quad (1)$$

где k – коэффициент сопротивления; ρ – плотность воздуха, кг/м^3 ;

S – площадь проекции частицы на плоскость, перпендикулярную направлению относительной скорости, $S = 4,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$;

v – скорость потока воздуха, м/с .

Примем коэффициент сопротивления $k = 0,22$, плотность воздуха $\rho = 1,22 \text{ кг/м}^3$. Критическая скорость зерновок тритикале [2, с. 348] $v_{\text{кр}} \approx 11 \text{ м/с}$. Для эффективного отделения примесей скорость v_g воздушного потока должна быть близка к критической скорости, но меньше её, чтобы зерновки не оказались в лёгких отходах. Допустим, скорость воздушного потока $v_v = 10 \text{ м/с}$. Тогда

$$R = 0,22 \cdot 1,22 \cdot 4,9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 = 1,31 \cdot 10^{-4} \text{ Н}.$$

Чтобы зерновой ворох скользил по стенке бункера, угол β наклона кольцевой щели между конусом бункера и стенкой бункера должен быть не менее 45° (см. рисунок 3, а). Так как при прохождении через кольцевую щель (точка А) между конусом бункера и стенкой бункера зерновка преодолевает силу трения, скорость зерновки в момент начала падения из бункера близка к нулю. Примем её равной нулю.

Для качественной очистки и разделения зерна допустим, что поток зернового вороха из кольцевой щели соответствует толщине одной зерновки. При этом каждая зерновка независима, и взаимное влияние зерновок отсутствует.

Тогда сила F_j инерции преодолевает только сопротивление воздушной среды

$$R_{\text{ср}} = k\rho S \int_{v_{3\text{н}}}^{v_{3\text{к}}} v_j^2, \quad (2)$$

где v_j – скорость зерновки при движении по инерции, которая изменяется от начального значения $v_{3\text{н}}$ до некоторой величины $v_{3\text{к}}$. Ввиду небольшого времени падения зерновки $F_j \gg R_{\text{ср}}$ сопротивление воздушной среды не окажет существенного влияния на расчёты, поэтому им пренебрегаем.

Начальная скорость зерновки равна окружной скорости точки А выхода зерновки из бункера, обусловленной вращением бункера совместно с корпусом карусели полуавтоматической сортировальной машины:

$$v_j = \omega_k r_{\text{б}}, \quad (3)$$

где ω_k – угловая скорость бункера полуавтоматической сортировальной машины; $r_{\text{б}}$ – расстояние от оси вращения корпуса полуавтоматической сортировальной машины до точки выхода зерновок из бункера (см. рисунок 3). Расстояние

$$x = v_j \tau_{\text{п}}, \quad (4)$$

$$\text{Расстояние } z = \frac{g \tau_{\text{п}}^2}{2}, \quad (5)$$

где $\tau_{\text{п}}$ – время падения зерновки.

Так как точки В и С расположены на одной окружности, показанной штрих-пунктиром и соответствующей совокупности точек касания зерновок и решета, то из рисунка 3, в

$$h_{\text{max}} = z + \Delta h. \quad (6)$$

Из рисунка 3, а

$$\Delta h = y \operatorname{tg} \alpha. \quad (7)$$

Имеем следующие неизвестные параметры:

- угол α наклона образующей решёт к горизонтали;
- расстояния x, y, z ;
- расстояние h_{max} ;
- расстояние $r_{\text{б}}$ или Δr ;
- угловая скорость бункера полуавтоматической сортировальной машины ω_k ;
- время падения зерновки $\tau_{\text{п}}$.

Объединим уравнения в систему:

$$\begin{cases} \Delta h = y \operatorname{tg} \alpha \\ h_{\text{max}} = z + \Delta h \\ r_{\text{б}} = r_{\text{п}} - y - y \\ x = \sqrt{r_{\text{п}}^2 - (r_{\text{б}} + y)^2} \\ x = v_j \tau_{\text{п}} \\ v_j = \omega_k r_{\text{б}} \end{cases} \quad (8)$$

Количество неизвестных больше количества уравнений, поэтому примем допущения: угол наклона образующей решёт к горизонтالي $\alpha = 15^\circ$, а $h_{max} = 0,1$ м (см. рисунок 3). Воспользовавшись расчётами траектории зерновки [4], примем время падения зерновки от бункера до решета полуавтоматической зерноочистительной машины $\tau_{\Pi} = 0,06$ с.

Расстояние AA (см. рисунок 3, б): $y = 88,28 \cdot \cos 15^\circ = 0,08584$ м. Тогда из первого уравнения:

$$\Delta h = 0,08584 \tan 15^\circ = 0,08584 \cdot 0,24 = 0,021 \text{ м.}$$

Из второго уравнения:

$$z = h_{max} - \Delta h;$$

$$z = 0,1 - 0,021 = 0,079 \text{ м} = 79 \text{ мм.}$$

Из третьего уравнения:

$$r_6 = 0,9 - 0,08584 - 0,08584 = 0,728 \text{ м.}$$

Из четвертого уравнения:

$$x = \sqrt{0,9^2 - (0,728 + 0,08584)^2} \approx 0,383 \text{ м.}$$

Из пятого уравнения:

$$v_j = \frac{x}{\tau_{\Pi}}; v_j = \frac{0,383}{0,06} = 6,39 \text{ м/с.}$$

Из шестого уравнения:

$$\omega_k = \frac{v_j}{r_6}; \omega_k = \frac{6,39}{0,7} = 9,13 \text{ рад/с.}$$

При таких параметрах угловая скорость бункера полуавтоматической зерноочистительной

машины получается чрезмерной. Ограничим траекторию полёта зерновки от воздействия силы тяжести и потока воздуха и примем геометрические параметры [4, с. 156-162]:

$h_{max} = 50$ мм; $y = 42,82$ мм; $z = 38,6$ мм; $\Delta h = 11,4$ мм. Из предыдущих расчётов результирующая сила $F = 24,9 \cdot 10^{-4}$ Н, скорость зерновки, обусловленная действием силы тяжести зерновки и потока воздуха [4],

$v_{\tau+\Pi} = 1,69$ м/с. Тогда время перемещения зерновки от бункера до решета $\tau_{\Pi} = 0,0476$ с. Из третьего уравнения системы уравнений (8):

$$r_6 = 0,9 - 0,04282 - 0,04282 = 0,814 \text{ м.}$$

Из четвертого уравнения системы уравнений (8):

$$x = \sqrt{0,9^2 - (0,814 + 0,04282)^2} \approx 0,274 \text{ м.}$$

Из пятого уравнения системы уравнений (8):

$$v_j = \frac{x}{\tau_{\Pi}}; v_j = \frac{0,274}{0,0476} = 5,75 \text{ м/с.}$$

Совокупная скорость зерновки, обусловленная действием силы инерции, силы тяжести зерновки и потока воздуха $v_3 = \sqrt{v_j^2 + v_{\tau+\Pi}^2}$. (9)

Когда решето в нижнем положении,

$$v_{3H} = \sqrt{5,75^2 + 1,69^2} \approx 6 \text{ м/с.}$$

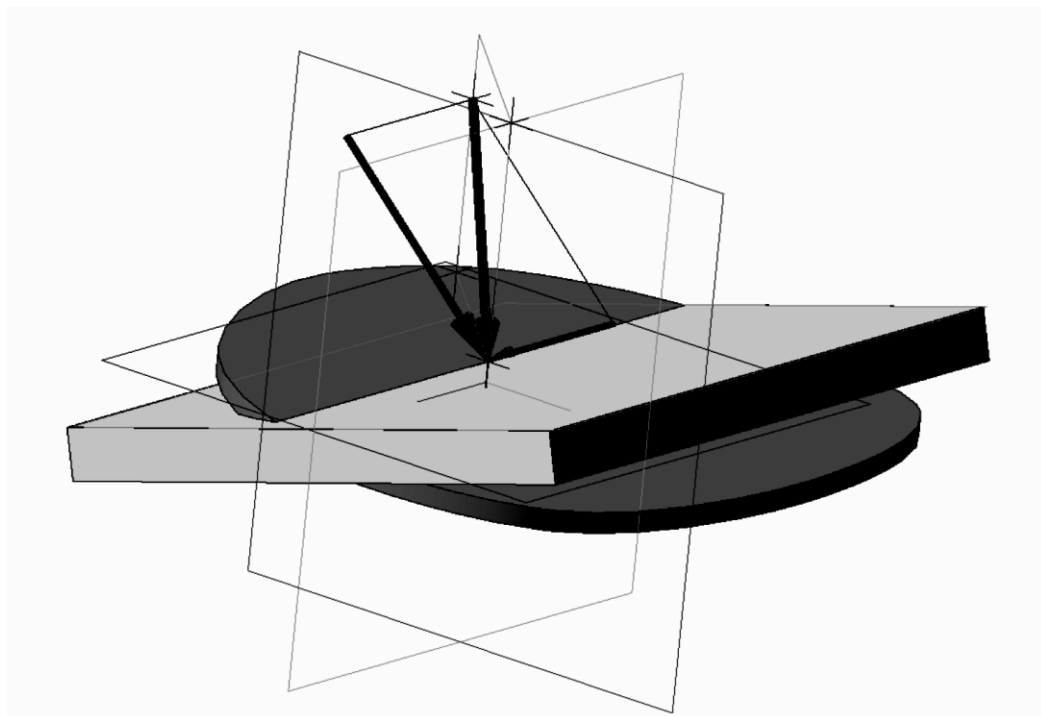


Рисунок 4 – Определение суммарной силы воздействия зерновки на решето в момент его первого касания, когда решето находится в нижнем положении: горизонталь – серая тонкая плоскость; поверхность решета – жёлтая толстая плоскость

Из шестого уравнения системы уравнений (8):

$$\omega_k = \frac{v_j}{r_6}; \omega_k = \frac{5,75}{0,814} = 7,07 \text{ рад/с.}$$

Кинетическая энергия зерновки $E_3 = \frac{mv_j^2}{2}$ равна работе $A_j = F_j x$ силы инерции:

$$F_j x = \frac{mv_j^2}{2}.$$

Отсюда сила инерции $F_j = \frac{mv_j^2}{2x}$. (10)

$$F_j = \frac{3 \cdot 10^{-5} \cdot 5,75^2}{2 \cdot 0,274} = \frac{99,19 \cdot 10^{-5}}{0,548} \approx 18,19 \cdot 10^{-4} \text{ Н.}$$

Если не принимать во внимание вращение зерновки на таком малом расстоянии, то результирующая сила F силы тяжести и воздействия потока воздуха (рисунок 4, красный вектор) направлена в радиальной плоскости под углом γ к горизонтали, а сила F_j инерции (зелёный вектор) – горизонтально тангенциально.

Сложив эти силы в пространстве, получим суммарную силу F_Σ воздействия зерновки на решето в момент его касания (синий вектор): $F_\Sigma = 30,8 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$. Угол наклона суммарной силы к горизонтали (серая тонкая плоскость) $\delta_n = 32,32^\circ$, угол наклона суммарной силы к поверхности решета (жёлтая толстая плоскость) $\varepsilon_n = 52,9^\circ$, угол отклонения суммарной силы от радиального направления (красного вектора) $\theta_n = 36,3^\circ$.

Аналогично определим параметры, когда решето находится в верхнем положении: суммарная сила воздействия зерновки на решето в момент его касания: $F_\Sigma = 27,6 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$, угол наклона суммарной силы к горизонтали $\delta_b = 30,75^\circ$, угол наклона суммарной силы к поверхности решета $\varepsilon_b = 70,63^\circ$, угол отклонения суммарной силы от радиального направления $\theta_b = 38,4^\circ$.

Выводы.

1. Получена конструктивная компоновка полуавтоматической зерноочистительной машины с вертикально колеблющимся решетом в форме перевёрнутого усечённого конуса.

2. В результате анализа первого взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом определены параметры этого взаимодействия.

Список используемой литературы

1. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчёт. Под. Ред. Б.Г. Турбина. Л.: «Машиностроение», 1967.

2. Клёнин Н.И., Киселёв С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2008.

3. Николаев В.А. Патент РФ № 2623473. Полуавтоматическая зерноочистительная машина. Заявка № 2016108555; заявл. 23.04.2015; опубл. 20.06.2017, бюл. №18.

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

References

1. Selskokhozyaystvennyye mashiny. Teoriya i tekhnologicheskiy raschet. Pod. Red. B.G. Turbina. L.: «Mashinostroenie», 1967.

2. Klenin N.I., Kiselev S.N., Levshin A.G. Selskokhozyaystvennyye mashiny. M.: KolosS, 2008.

3. Nikolaev V.A. Patent RF № 2623473. Poluavtomaticheskaya zernoochistitelnaya mashina. Zayavka № 2016108555; zayavl. 23.04.2015; opubl. 20.06.2017, byul. № 18.

4. Nikolaev V.A., Kryaklina I.V. Ochistka zerna ot primesey i ego predvaritelnaya sushka. Yaroslavl: Izd-vo FGOU VO YaGSKhA, 2017.

АНАЛИЗ РАБОТЫ И РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К РОБОТИЗИРОВАННЫМ ДОИЛЬНЫМ СИСТЕМАМ НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гуркина Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Муханов Н.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Барабанов Д.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Крупин А.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Сельское хозяйство, чаще всего, ассоциируется с производством и получением растениеводческой продукции, для многих же хозяйств важным моментом является именно производство молока и молочной продукции. Ежедневные надои гарантируют постоянное получение денежных средств за вырученную продукцию, в то время как растениеводство прибыль дает циклично. В последнее время роботы активно входят в жизнь людей не только на бытовом уровне, начиная от игрушек и заканчивая «умными домами», но и в производстве. Практически в каждой отрасли промышленности роботизированная техника занимает свою нишу. Сельское хозяйство не является исключением. Роботы начинают внедряться в сельскохозяйственные предприятия различной мощности. Причинами внедрения является не столько желание соответствовать техническому прогрессу, сколько снизить затраты на производство продукции, исключить человеческий фактор, приводящий к ошибкам и снижению прибыли. В Ивановской области использование роботизированных систем весьма скромно. А именно, доильные роботы используются лишь в одном хозяйстве Гаврило-Посадского района в ГК «РИАТ» на животноводческом комплексе предприятия ООО «Растениеводческое хозяйство Родина». Преддоильная подготовка вымени коров – важная составляющая процесса машинного доения коров. При использовании существующих роботизированных доильных систем, в частности доильных роботов VMS DeLaval, используемых в ООО «Растениеводческое хозяйство Родина», имеет место несоблюдение зоотехнических требований при проведении преддоильной подготовки вымени. В статье разработаны требования к роботизированным системам преддоильной подготовки вымени и приведено описание предлагаемой установки, предназначенной для работы в доильных залах с доильными установками конвейерно-кольцевого типа. Данная роботизированная установка преддоильной подготовки вымени обладает рядом существенных преимуществ в сравнении с подготовкой вымени вручную и с системами подготовки вымени существующих доильных роботов.

Ключевые слова: молочное скотоводство, машинное доение коров, подготовка вымени коров к доению, установка преддоильной подготовки вымени, зоотехнические требования, оптический способ позиционирования манипулятора, робот.

Для цитирования: Гуркина Л.В., Муханов Н.В., Барабанов Д.В., Крупин А.В. Анализ работы и разработка требований к роботизированным доильным системам на примере хозяйства Ивановской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С.102-111.

Введение. В пищевом рационе россиян большое значение имеют молоко и молочные продукты. Их использование очень важно для сбалансированного питания человека. По данным Всероссийского справочника «Молочная

отрасль - 2017» доля молочной продукции в структуре продовольственной корзины (в денежном выражении) в различных регионах страны составляет от 20 до 30 % [1].

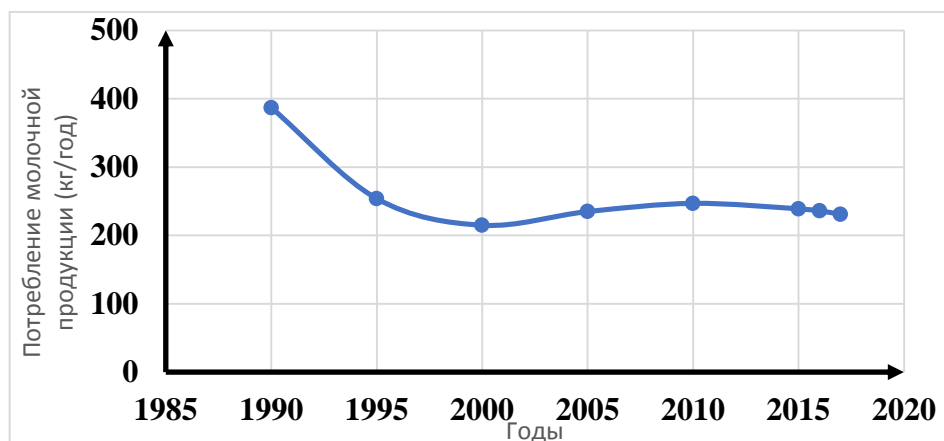


Рисунок 1 – Динамика изменения потребления молочных продуктов за период 1990 – 2017 годов (кг/чел./год)

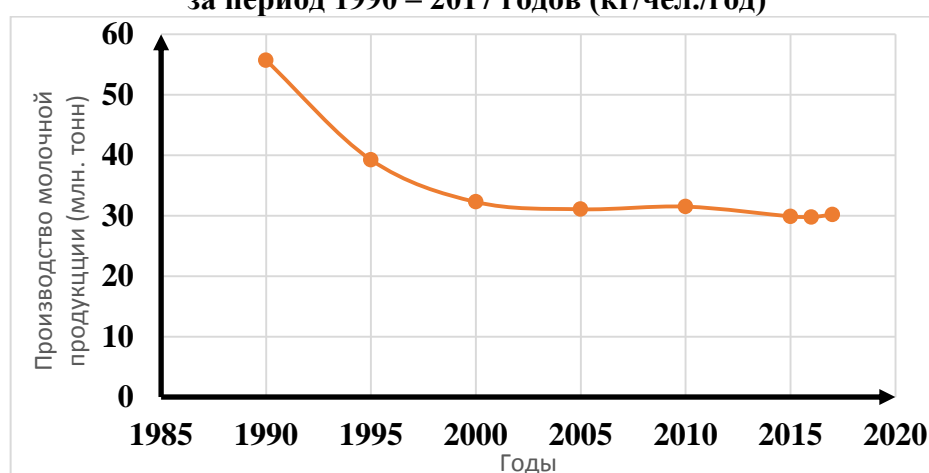


Рисунок 2 – Динамика производства молочной продукции всеми категориями хозяйств

Схожий характер графиков 1 и 2, а также идентичное процентное выражение спада (порядка 40 %) как производства, так и потребления молочной продукции, говорит о сильной зависимости величины годового потребления молочной продукции от величины её производства.

По состоянию на 2017 год доля молока, произведенного в России, составляет 82 % от общей потребности. Недостающие потребности в молоке компенсируются за счет импорта, который составляет порядка 7,5 млн тонн. При этом за период времени 2013...2017 годов импорт молока сократился на 20 % (1,9 млн тонн) [2].

Анализ данных Департамента сельского хозяйства Ивановской области за аналогичный период (таблицы 1 и 2) показывает такую же динамику, как в целом по стране.

Если оценить поголовье крупного рогатого скота, а точнее поголовье молочного скота, среднюю продуктивность за последние 3 года,

и связать с рекомендуемым потреблением молока, то можно отметить, что имеющееся поголовье, к сожалению, не способно обеспечить молочной продукцией все население Ивановской области. Поэтому перед аграриями стоит задача нарастить производство для полного обеспечения потребностей страны отечественным молоком, что позволит довести потребление молочных продуктов населением до требований здорового питания.

Анализируя статистические данные с 2000 года (таблица 2), можно отметить, с одной стороны, значительное снижение поголовья (практически в 3 раза), в то же время почти в три раза увеличился среднегодовой надой на одну корову. Подобный уровень производства молока наряду с увеличением численности коров, хотя бы до показателя 2000 года, может значительно поднять рейтинг области в сфере производства молока.

Таблица 1 – Оценка обеспеченности населения Ивановской области молоком, производимым на территории региона [3, 4]

Показатели	2015 год	2016 год	2017 год
Поголовье коров, тыс. голов	29,6	30,0	29,1
Среднегодовой надой молока на 1 корову, кг	5382	5654	5959
Валовой надой молока в хозяйствах всех категорий Ивановской области, тыс. т	154,5047	159,7861	163,4
Население области, тыс. чел.	1029,8	1023,2	1014,6
Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Молоко и молокопродукты всего в пересчете на молоко, кг/год/человек	325		
Рекомендуемые рациональные нормы потребления и молочных продуктов (в пересчете на молоко) в Ивановской области, кг/месяц/человек	27,1		
Потребление молока и молочных продуктов (в пересчете на молоко) в Ивановской области, кг/месяц/человек	22,8	21,5	20,2
Необходимое количество, тыс. т	335,685	332,54	357,1392
%% обеспеченности	46	33,4	46

Таблица 2 – Производство молока в Ивановской области [3, 5, 6]

Показатели	2000	2005	2010	2014	2017
Поголовье коров, тыс. голов	84,1	47,5	37,8	29,9	29,1
Среднегодовой надой молока на 1 корову, кг	2142	3359	3959	5042	5959
Валовой надой, тыс. т	234,1	183,3	168,1	149,2	163,4

Увеличение численности поголовья коров, несомненно, приведет к повышенной потребности в трудовых ресурсах. По признанию российских первопроходцев цифрового животноводства, одной из главных причин освоения новых технологий была нехватка профессиональных «традиционных» кадров [7]. Одним из ключевых факторов для роста производства молочных продуктов является улучшение технологической оснащенности хозяйств. При этом здесь также остро стоит вопрос импортозамещения.

К 1990 году отечественные специализированные машиностроительные предприятия выпускали серийное оборудование: доильные установки, кормораздатчики, резервуары-охладители, навозоуборочную технику и т.д. Однако отсутствие новых разработок и моральное устаревание прежде выпускаемого оборудова-

ния привели к увеличению поставок импортного оборудования. Немаловажную роль здесь также сыграло полное разрушение системы технического сервиса и обслуживания отечественного оборудования [8]. Так, основными фирмами-поставщиками роботизированной техники для животноводства в России на октябрь 2016 года являлись зарубежные компании, такие как: BouMatic (США) – близка к банкротству; De Laval (Швеция) – доля рынка в России примерно 40 %, Fullwood (Великобритания) – доля рынка единицы процентов; GEA Farm Technologies GmbH (Германия) – данных о доле рынка нет; Insentec - Galaxy Starline (Нидерланды) – данных о доле рынка нет; Lely (Нидерланды)/ ООО Лейли РУС (Россия) – порядка 30 %, SAC (Дания), WestfaliaSurge GmbH (Германия) – порядка 1-2 %. [9].

Несмотря на возможные, в первое время, трудности с внедрением робототехники в 2017 году, группа компаний Cognitive Technologies (российский разработчик систем искусственного интеллекта для беспилотных транспортных средств) и Уральский федеральный университет (УрФУ) анонсировали запуск международной программы роботизации сельского хозяйства «Урал Когнитив Агро». Целью программы заявлено «существенное повышение эффективности ключевых показателей отечественных сельхозпредприятий за счет использования роботизированных систем и технологий искусственного интеллекта». Планируется, что экономический эффект данной программы, рассчитанной до 2022 года, составит не менее 20...30 миллиардов рублей за счет внедрения роботизированных производственных комплексов [10].

С 2016 года в России ряд предприятий занялись разработкой роботов для сельского хозяйства: Промтехника-Приволжье (ООО "Промтехника-Приволжье" / ЗАО "Дробмаш"), Нижегородская область, Выкса; ООО "Р.СЕРТ" [9].

Таким образом, разработка конкурентоспособных аналогов импортных роботизированных систем, применяемых в молочном производстве, а также разработка нового оборудования способствует не только устойчивому росту производства молочных продуктов для населения, но и является необходимым условием продовольственной безопасности.

Постановка проблемы исследования. В своей диссертационной работе Скворцов Е. отмечает, что по мнению руководителей и специалистов хозяйств основными причинами внедрения роботов в сельскохозяйственное производство являются «необходимость снижения влияния человеческого фактора на производство в условиях высоких кадровых рисков (46 % опрошенных) и снижения дефицита кадров на селе (18 %)» [12].

Тем не менее внедрение роботизированных систем, в частности в молочное скотоводство следует проводить с учетом физиологии животного. Так, например, операции преддоильной подготовки вымени являются важной и неотъемлемой частью процесса машинного доения коров и должны выполняться за строго отведенное время.

При этом все доильные роботы имеют интегрированную систему преддоильной подготовки вымени: у Astronaut A4 Lely она включает вращающиеся горизонтальные щетки с системой разбрызгивания моющей жидкости; у VMS DeLaval она представляет собой стакан, в котором происходит омывание и стимуляция сосков моющей жидкостью.

Каждая из них имеет различные преимущества и недостатки. Объединяет все существующие конструкции систем преддоильной подготовки вымени одно – все они осуществляют обработку сосков по очереди. Это существенно увеличивает затраты времени на подготовительные операции, и тем самым нарушаются зоотехнические требования и снижается пропускная способность робота.

Цель исследования. Анализ затрат времени на выполнение преддоильной подготовки вымени доильным роботом VMS DeLaval и разработка требований к роботизированным системам преддоильной подготовки вымени.

Методика и результаты исследования. Изучение работы роботизированной системы преддоильной подготовки вымени проводилось на животноводческом комплексе предприятия ООО «Растениеводческое хозяйство Родина» Гаврилово-Посадского района – это единственное хозяйство в Ивановской области, использующее роботизированные системы машинного доения. В хозяйстве используются доильные роботы VMS DeLaval, которые, по данным портала RoboTrends.ru, являются наиболее распространенными в России и в мире [13].

Методика проведения исследования состояла в визуальном наблюдении за работой робота при проведении преддоильной подготовки вымени коров к доению с подсчетом количества попыток подключения моющего стакана (до успешной включительно) к каждому соску вымени и фиксацией продолжительности входа животного в станок робота и продолжительности, собственно, самой обработки сосков вымени моющим стаканом (от момента захвата манипулятором моющего стакана до момента снятия моющего стакана с последнего соска).

Для анализа результатов все данные наблюдений были сведены в таблицу 3 и определены их среднеарифметические показатели.

Таблица 3 – Результаты изучения работы системы преддоильной подготовки вымени коров доильных роботов VMS DeLaval в ООО «Растениеводческое хозяйство Родина»

Наименование показателя	Номер коровы в электронной системе учёта стада				Среднеарифметическое значение показателя
	221	604	115	n	
Продолжительность входа коровы в станок, с	7	7	7	...	7
Количество попыток подключения моющего стакана, с					
1 сосок	3	1	4	...	2,25
2 сосок	6	1	3	...	2,75
3 сосок	3	3	7	...	5,5
4 сосок	2	1	2	...	1,5
Продолжительность преддоильной подготовки вымени, с	95	121	103	...	105

Анализируя данные таблицы 3, можно сказать, что продолжительность преддоильной подготовки вымени в данном роботе не соответствует зоотехническим требованиям, превышая рекомендуемую [14, 15, 16], в среднем, более чем в полтора раза.

Подключение доильных стаканов осуществляется манипулятором также после неоднократных неудачных попыток. Всё это существенно увеличивает продолжительность нахождения коров в станке робота (за время исследований общее время, проведённое животным в станке, в некоторых случаях доходило до 15 минут) и снижает пропускную способность робота.

Большое количество неудачных попыток подключения стаканов – как моющего, так и доильных – обусловлено, на наш взгляд, неудовлетворительной работой системы позиционирования манипулятора: используемый в роботе принцип управления манипулятором обеспечивает только поочередное надевание моечного стакана, что и приводит к увеличению времени обработки сосков. Также применяемая система не может обеспечить возможности оперативно реагирования манипулятора на перемещения животного в процессе выполнения технологических операций. Отметим также, что изучен-

ная модель робота отличается тем, что камера с лазером находится непосредственно на манипуляторе и фактически оказываются в области агрессивной среды, что приводит к частому загрязнению оптических элементов и необходимости их очистки, что также увеличивает продолжительность обработки вымени и снижает пропускную способность доильного робота.

В основе требований к роботизированным системам преддоильной подготовки вымени должны лежать зоотехнические требования к системам машинного доения. Преддоильная подготовка вымени должна исключить попадание загрязнений с вымени в молоко при доении и вызвать полноценный рефлекс молокоотдачи у коровы. Для достижения этой цели важна не только тщательность и правильность проведения всех манипуляций с выменем, но и продолжительность преддоильной подготовки вымени.

Время от получения внешнего сигнала – раздражения окончаний нервных волокон (рецепторов) тканей вымени – до активного припуска молока составляет около 45 с. Именно за это время должны быть выполнены все подготовительные операции на вымени и включены в работу доильные стаканы, то есть надевание доильных стаканов с опозданием обуславливает

неполное выдаивание молока и способствует снижению продуктивности коров.

Таким образом, при использовании роботизированных систем преддоильной подготовки вымени необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- быстрое обнаружение системой позиционирования сосков вымени;
- быстрый и точный подвод рабочего органа (щёток с устройством подачи моющей жидкости) в рабочую область;
- достаточно полное удаление загрязнений с сосков, исключая попадание загрязнений в доильные стаканы;
- оптимальная и всегда одинаковая продолжительность стимуляции сосков для наступления рефлекса молокоотдачи;
- одинаково качественная обработка всех сосков вымени;
- согласованность работы установки преддоильной подготовки вымени и доильной установки для исключения несвоевременного (по-

спешного или с задержкой) надевания доильных стаканов;

- возможность интегрирования в уже используемые доильные залы;
- относительно простая конструкция и невысокая стоимость;
- удобство и простота управления и обслуживания, надёжность и долговечность в эксплуатации.

Одним из наиболее рациональных путей выполнения поставленных требований является использование роботизированной установки преддоильной подготовки вымени с оптической системой позиционирования рабочего органа, устанавливаемой на входе в доильный зал с конвейерно-кольцевой доильной установкой типа «Карусель» [17, 18].

Рабочий бокс I (рисунок 3) установки преддоильной подготовки вымени располагается между накопителем (преддоильной площадкой) II и вращающейся платформой III доильной установки.

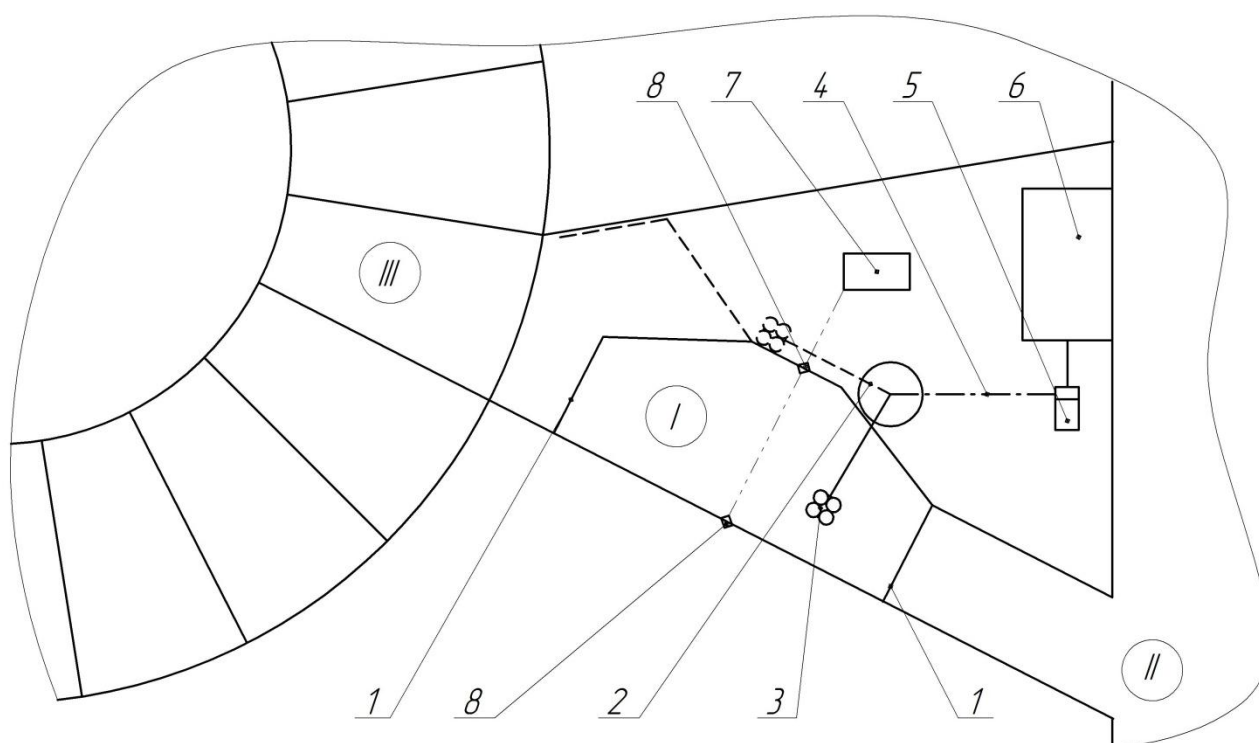


Рисунок 3 – Схема установки преддоильной обработки вымени

I – бокс; II – накопитель; III – платформа доильной установки; 1 – дверца; 2 – манипулятор; 3 – рабочий орган; 4 – трубопровод; 5 – насос; 6 – бак; 7 – ЭВМ; 8 – элемент фото-видеофиксации

Бокс снабжён входной и выходной дверцами 1. Электромеханический манипулятор 2 оснащён рабочим органом 3, вращающиеся щётки которого имеют полый вал с радиальными отверстиями для подачи моющей жидкости. Подача моющей жидкости осуществляется по гибкому трубопроводу 4 насосом 5 от бака 6. Управление приводами манипулятора, рабочего органа, насоса и дверец бокса осуществляется ЭВМ 7 с помощью элементов фото-видеофиксации 8.

При работе установки коровы поочерёдно заходят в бокс с преддоильной площадки через открывающуюся входную дверцу. После закрытия входной дверцы (когда корова остановилась в боксе) изображение с элементов фото-видеофиксации обрабатывается ЭВМ, которая генерирует команды управления электроприводами

дверец, насоса, манипулятора и рабочего органа. При этом включается насос, манипулятор подводит рабочий орган в рабочую зону (площадь контакта щёток с запасом в несколько сантиметров в каждую сторону перекрывает координаты всех четырёх сосков) – производится подмыв и массаж вымени. По окончании обработки вымени выключается насос, манипулятор с рабочим органом возвращаются в исходное положение и открывается выходная дверца бокса. После выхода из бокса корова входит в станок на вращающейся платформе доильной установки. После выхода коровы из бокса происходит одновременное закрытие входной дверцы и открытие входной – цикл повторяется.

Ориентировочная продолжительность операций преддоильной подготовки вымени сведена в таблицу 4.

Таблица 4 – Продолжительность составляющих операции преддоильной подготовки вымени

№ операции	Наименование операции	Продолжительность, с
1	Вход коровы в бокс	5
2	Обнаружение сосков и подведение манипулятором рабочего органа в рабочую зону	5
3	Подмыв и массаж вымени рабочим органом	15
4	Выход коровы из бокса	5
5	Вход коровы в станок на платформе «Карусели»	5
6	Обтирание вымени салфеткой	5
7	Сдаивание первых струек молока	5
8	Подключение доильных стаканов	5

Операции с 1 по 4 проходят в боксе и определяют пропускную способность установки преддоильной подготовки вымени: при их суммарной длительности 30 с пропускная способность составит до 120 коров/ч.

Продолжительность операций с 3 по 8 составляет время с момента первого касания вымени до начала доения: это время составляет 45 с – в строгом соответствии с зоотехническими требованиями.

Предложенная установка преддоильной подготовки вымени отвечает всем требованиям, сформулированным выше.

Использование оптического способа наведе-

ния позволит определить координаты всех четырёх сосков одновременно [19]. Быстрое обнаружение всех сосков одновременно, а также одновременная их обработка щёточным рабочим органом манипулятора существенно сокращают продолжительность подмыва и массажа вымени при качественном их проведении.

Благодаря тому, что роботизированная установка преддоильной подготовки вымени, работает в связке с человеком-оператором машинного доения в доильном зале в сравнении с доильными роботами появляются следующие преимущества:

– возможность контроля качества подмыва

вымени коров человеком-оператором и исправления «огрехов» робота (возможность удаления «пропущенных» роботом загрязнений салфеткой при вытирании вымени) и гарантированно-го исключения попадания загрязнений в молоко при доении;

– вытирание вымени человеком-оператором с использованием салфетки исключит попадание остатков моющей жидкости с тканей вымени (в том числе с оснований сосков) в доильные стаканы в сравнении с обсушиванием воздухом.

Заключение. Анализ выполнения преддоильной подготовки вымени доильными роботами VMS DeLaval в ООО «Растениеводческое хозяйство Родина» Гаврилово-Посадского района Ивановской области показал, что ее продолжительность не соответствует зоотехническим требованиям, превышая рекомендуемую, в среднем, более чем в 1,5 раза.

Доильный зал с роботизированной установкой преддоильной подготовки вымени более экономичен в сравнении с любым «конкурентом»:

– большая пропускная способность при меньших затратах труда в сравнении с базовыми доильными залами при ручном подмыве и массаже вымени операторами [21];

– существенно меньшая величина удельных (в расчёте на одну дойную корову) капиталовложений в доильный зал с роботизированной установкой преддоильной подготовки и меньшая величина эксплуатационных затрат в сравнении с оснащением коровников доильными роботами для крупных молочных комплексов с поголовьем дойного стада 600...1600 голов;

– существенно меньшая стоимость доильного зала с роботизированной установкой преддоильной подготовки на входе и меньшая величина эксплуатационных затрат по сравнению полностью роботизированной «Каруселью» (типа AMR DeLaval) и при этом большая пропускная способность за счёт того, что подмыв и массаж вымени коров осуществляются вне платформы [22].

Установка преддоильной подготовки вымени может быть и элементом полностью роботизированного доильного зала – в этом случае внутри платформы устанавливаются лишь манипуляторы для надевания доильных стаканов, а на выходе – манипулятор для обработки сосков

средством после доения.

Список используемой литературы

1. Молочная отрасль-2017. Справочник / А.С. Белов, А.А. Воронин, М.Э. Жебит и др. М.: Национальный союз производителей молока, 2017.

2. Джамбулат Хатуов: Минсельхоз России следит за развитием ситуации с ценами на рынке молока // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. URL: <http://mcx.ru/press-service/news/dzhambulat-khatuov-minselkhoz-rossii-sledit-za-razvitiem-situatsii-s-tsenami-na-rynke-moloka/> (дата обращения 12.03.2019).

3. Отчет члена Правительства Ивановской области – директора Департамента сельского хозяйства и продовольствия Ивановской области – Черкесова Дениса Леонидовича на заседании коллегии Департамента сельского хозяйства и продовольствия Ивановской области «Итоги развития агропромышленного комплекса Ивановской области в 2017 году, перспективы и планы развития» (25.04.2018 г.).

4. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614). Доступ из информационно-правового портала «Гарант.ру».

5. Гуркина Л., Лебедева М., Иванов В. Производство молока в Ивановской области // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 6. С. 6-7.

6. Ключина С.В., Белова Т.В., Гусева О.В. Ивановская область в цифрах: Краткий статистический сборник. Иваново: Ивановостат, 2016.

7. Оленина Е. Робот в помощь. Животноводческая отрасль требует внедрения цифровых технологий // Вестник агропромышленного комплекса. 2018. № 1. С. 30-31.

8. Сравнительная оценка импортных и отечественных комплексов машин для молочных ферм // Техника и оборудование для села. 2015. № 6. С. 39-42.

9. Бойко А. Производители доильных роботов // RoboTrends. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/proizvoditeli-doilnyh-robotov> (дата обращения 12.03.2019).

10. В России запускают проект по роботизации сельского хозяйства // Геополитика. Новости. Статьи. Аналитика. URL: <http://geopolitica.info/v-rossii-zapuskayut-proekt-po-robotizatsii-selskogo-khozyaystva.html> (дата обращения 12.03.2019).

12. Скворцов Е.А. Повышение эффективности роботизации сельского хозяйства: дисс... канд. экон. наук. Екатеринбург, 2017.

13. Бойко А. Роботизированные доильные фермы в России // RoboTrends. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/robotizirovannye-doilnye-fermy-v-rossii> (дата обращения 12.03.2019).

14. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Л.: Колос, 1978.

15. Алешкин В. Р., Рощин П. М.. Механизация животноводства / - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1993.

16. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Технология и механизация молочного животноводства: Учебное пособие / Под общ. ред. Хазанова Е.Е. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

17. Пат. RU 176985 A01J 7/04. Установка преддоильной подготовки вымени / Д.В. Барабанов, Н.Н. Сафонова, Н.В. Муханов и др. № 2017109989; Заявлено 24.03.2017. Опубл. 05.02.2018., Бюл. № 4.

18. Муханов Н.В., Крупин А.В., Барабанов Д.В., Сафонова Н.Н. Роботизированная установка преддоильной подготовки вымени // Аграрный вестник Верхневолжья. 2016. № 3 (12). С. 100-104.

19. Барабанов Д.В. Оптический способ наведения рабочего органа манипулятора роботизированной установки преддоильной подготовки вымени // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник науч. трудов. Ч. I. СПб., 2018. С. 318-322.

20 Пат. RU 185290 A01J 5/00, A01J 7/04. Устройство для позиционирования манипулятора роботизированных установок преддоильной подготовки вымени и доения / Д.В. Барабанов, Н.Н. Сафонова, Н.В. Муханов и др. № 2017130401; Заявлено 28.08.2017. Опубл. 29.11.2018., Бюл. №19.

21. Муханов Н.В., Крупин А.В., Барабанов Д.В., Сафонова Н.Н. Пути повышения производительности труда операторов доильных залов

// Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник науч. трудов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения», Ч. I. СПб., 2016. С. 419-424.

22. Сафонова Н.Н., Крупин А.В., Муханов Н.В., Барабанов Д.В. Резерв к увеличению пропускной способности доильных залов с конвейерно-кольцевыми доильными установками // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвящённой 100-летию Д.К. Беляева ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. Иваново, 2017.

References

1. Belov A.S., Voronin A.A., Zhebit M.E. i dr. Molochnaya otrasl-2017. Spravochnik . М.: Natsionalnyy soyuz proizvoditeley moloka, 2017.

2. Dzhambulat Khatuov: Minselkhos Rossii sledit za razvitiem situatsii s tsenami na rynke moloka // Ministerstvo selskogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii. URL: <http://mcx.ru/press-service/news/dzhambulat-khatuov-minselkhos-rossii-sledit-za-razvitiem-situatsii-s-tsenami-na-rynke-moloka/> (data obrashcheniya 12.03.2019).

3. Otchet chlena Pravitelstva Ivanovskoy oblasti – direktora Departamenta selskogo khozyaystva i prodovolstviya Ivanovskoy oblasti – Cherkasova Denisa Leonidovicha na zasedanii kollegii Departamenta selskogo khozyaystva i prodovolstviya Ivanovskoy oblasti «Itogi razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Ivanovskoy oblasti v 2017 godu, perspektivy i plany razvitiya» (25.04.2018 g.).

4. Rekomendatsii po ratsionalnym normam potrebleniya pishchevykh produktov, otvechayushchikh sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya (utv. prikazom Ministerstva zdравookhraneniya RF ot 19 avgusta 2016 g. № 614). Dostup iz informatsionno-pravovogo portala «Garant.ru».

5. Gurkina L., Lebedeva M., Ivanov V. Proizvodstvo moloka v Ivanovskoy oblasti // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2009. № 6. S. 6-7.

6. Klyuzina S.V., Belova T.V., Guseva O.V. Ivanovskaya oblast v tsifrakh: Kratkiy statisticheskiy sbornik. Ivanovo: Ivanovostat, 2016.

7. Olenina Ye. Robot v pomoshch. Zhivotnovodcheskaya otrasl trebuetsya vnedreniya tsifrovyykh tekhnologiy / Vestnik agropromyshlennogo kompleksa. 2018. № 1. S. 30-31.
8. Tsoy Yu.A., Milman I.E., Baisheva R.A., Tanifa V.V., Alekseev A.A. Sravnitel'naya otsenka importnykh i otechestvennykh kompleksov mashin dlya molochnykh ferm // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. 2015. № 6. S. 39-42.
9. Boyko A. Proizvoditeli doilnykh robotov // RoboTrends. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/proizvoditeli-doilnykh-robotov> (data obrashcheniya 12.03.2019).
10. V Rossii zapuskayut proekt po robotizatsii selskogo khozyaystva // Geopolitika. Novosti. Stati. Analitika. URL: <http://geo-politica.info/v-rossii-zapuskayut-proekt-po-robotizatsii-selskogo-khozyaystva.html> (data obrashcheniya 12.03.2019).
12. Skvortsov Ye.A. Povyshenie effektivnosti robotizatsii selskogo khozyaystva: diss... kand. ekon. Nauk. Yekaterinburg, 2017.
13. Boyko A. Robotizirovannyye doilnye fermy v Rossii // RoboTrends. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/robotizirovannyye-doilnye-fermy-v-rossii> (data obrashcheniya 12.03.2019).
14. Melnikov S.V. Mekhanizatsiya i avtomatizatsiya zhivotnovodcheskikh ferm. L.: Kolos, 1978.
15. Mekhanizatsiya zhivotnovodstva / V. R. Aleshkin, P. M. Roshchin. - 2-e izd., pererab. i dop. M.: Kolos, 1993. 317 s.
16. Khazanov Ye.Ye., Gordeev V.V., Khazanov V.Ye. Tekhnologiya i mekhanizatsiya molochnogo zhivotnovodstva: Uchebnoe posobie / Pod obshch. red. Khazanova Ye.Ye. SPb.: Izdatelstvo «Lan», 2010.
17. Pat. RU 176985 A01J 7/04. Ustanovka pred-doilnoy podgotovki vymeni / D.V. Barabanov, N.N. Safonova, N.V. Mukhanov i dr. № 2017109989; Zayavleno 24.03.2017. Opubl. 05.02.2018., Byul. № 4.
18. Mukhanov N.V., Krupin A.V., Barabanov D.V., Safonova N.N. Robotizirovannaya ustanovka pred-doilnoy podgotovki vymeni // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2016. № 3 (12). S. 100-104.
19. Barabanov D.V. Opticheskiy sposob navedeniya rabocheho organa manipulyatora robotizirovannoy ustanovki pred-doilnoy podgotovki vymeni // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauch. trudov. Ch. I. SPb., 2018. S. 318-322.
20. Pat. RU 185290 A01J 5/00, A01J 7/04. Ustroystvo dlya pozitsionirovaniya manipulyatora robotizirovannykh ustanovok pred-doilnoy podgotovki vymeni i doeniya / D.V. Barabanov, N.N. Safonova, N.V. Mukhanov i dr. № 2017130401; Zayavleno 28.08.2017. Opubl. 29.11.2018., Byul. № 19.
21. Mukhanov N.V., Krupin A.V., Barabanov D.V., Safonova N.N. Puti povysheniya proizvoditelnosti truda operatorov doilnykh zalov // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauch. trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii professorsko-prepodavatelskogo sostava «Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya», Ch. I. SPb., 2016. S. 419-424.
22. Safonova N.N., Krupin A.V., Mukhanov N.V., Barabanov D.V. Rezerv k uvelicheniyu propusknoy sposobnosti doilnykh zalov s konveyernokoltsevymi doilnymi ustanovkami // Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoy 100-letiyu D.K. Belyaeva FGBOU Ivanovskaya GSKhA. Ivanovo, 2017.

НОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИЕЙ СУШКИ ЗЕРНА

Волхонов М.С., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;
Джаббаров И.А., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА;
Смирнов И.А., ФГБОУ ВО Костромская ГСХА

Во всем мире существует проблема определения окончания сушки зерна. Существующие выпускаемые серийно поточные влагомеры зерна имеют ряд недостатков - у них высокая стоимость, низкая точность измерения из-за использования емкостных датчиков, измеряющих сопротивление на поверхности зерновок, их трудно монтировать в сушилку. Для определения окончания процесса сушки разработан способ и создана система управления экспозицией сушки зерна без применения поточного влагомера. Способ основан на известной корреляции кривых изменения температуры и влажности зерна в процессе его сушки и предусматривает постоянный контроль температуры нагрева зерна по всей длине сушильной камеры. Измеренные значения температуры зерна с датчиков передаются в микроконтроллер с целью их периодической аппроксимации полиномом третьей степени и нахождения производной функции второго порядка. Микроконтроллер запрограммирован на определение критической точки второго порядка - местоположения зерна, имеющего кондиционную влажность. Полученный результат сопоставляется с максимальной длиной пути зерна по сушильной камере с целью последующего воздействия на производительность выпускного устройства. Полученные математические зависимости подтверждают имеющиеся в литературе сведения о кинетике сушки капиллярно-пористых коллоидных тел, имеют точки перегиба, при этом влажность зерна составляет 15-18 %. Доказано, что резкое возрастание температуры происходит по причине обезвоживания поверхности материала, когда его относительная влажность находится близко к кондиционной - 14 %. Рекомендуется сушку в целях исключения порчи зерна от перегрева прекращать, а оставшуюся влагу 1-2 % удалять при его охлаждении в охладителе, при этом сохраняется качество зерна и экономятся энергоресурсы за счет исключения недосушки или пересушки материала.

Ключевые слова: сушка зерна, экспозиция сушки, система управления экспозицией сушки.

Для цитирования: Волхонов М.С., Джаббаров И.А., Смирнов И.А. Новая система управления экспозицией сушки зерна // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С.112-119.

Введение. Сегодня во всем мире существует проблема для точного определения влажности зерна при его сушке как в потоке, так и на портативных устройствах. Проблема заключается как в точности определения, сложности конструкции, так и в цене устройства. Техническая реализация средств измерения влажности зерна в потоке с целью автоматизации управления экспозицией сушки зерна требует разработки прямых методов измерения, реализуемых автоматическими приборами - влагомерами.

Всем влагомерам присущи одинаковые недостатки, такие как высокая погрешность измерений, трудность установки в технологическую схему сушилки и высокая стоимость.

Высокие погрешности измерений вызваны особенностями процесса сушки.

Физико-механические свойства зернового вороха, поступающего на сушку, носят стохастический характер, сильно зависят от параметров окружающей среды, особенно в зонах

повышенного увлажнения. При эксплуатации сушилок, оснащенных кондуктометрическими или диэлькометрическими поточными влагомерами из-за погрешности их измерений на выходе из сушилки наблюдается разброс влажности зерен от 11 до 17 %, при кондиционной – 14 %. При пересушке зерна нерационально расходуется большое количество тепловой энергии – около 58,3 МДж на 1 % излишне испаренной влаги высушенной тонны зерна. При недосушке оператор вынужден осуществлять повторный пропуск зерна через сушилку, при этом значительно снижается ее производительность и повышается травмирование влажных зерновок от их излишнего взаимодействия с рабочими органами транспортеров и сушилки. Поэтому в настоящее время использование существующих поточных влагомеров в зерносушилках неизбежно приводит к снижению качества и повышению себестоимости готовой продукции.

Цель исследования – повышение эффективности сушки зерна в аэрожелобной сушилке.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи научного исследования:

- разработать способ и алгоритм управления экспозицией высокотемпературной сушки зерна. Получить аналитические выражения для определения пути зерна по сушильной камере, пройдя который оно достигает кондиционной

влажности;

- разработать конструкцию устройства управления экспозицией высокотемпературной сушки зерна;

- провести экспериментальные исследования работы аэрожелобной сушилки, оснащенной разработанным устройством своевременного вывода зерна из сушильной камеры.

Условия, материалы и методы исследования. Для пояснения идеи рассмотрим кинетику протекания процесса сушки, свойственную влажным капиллярно-пористым коллоидным телам, к которым относится зерно, семена трав, масличных культур при их взаимодействии с воздухом [0]. Очевидно, что кривые сушки (рис. 1) коррелируются, что позволяет при анализе изменений характера одной кривой объективно судить об изменении других. Особый интерес представляет точка «А», которая является точкой перегиба, в этот момент происходит температурный скачок при переходе зерна из периода «постоянной скорости сушки» в период «насыщенной поверхности» – момент времени, в который необходимо завершить сушку. Предлагаем использовать эти закономерности для контроля и в управлении процессом изменения влажности материала по характеру изменения его температуры, который имеет яркие отличительные особенности в каждом периоде сушки [0].

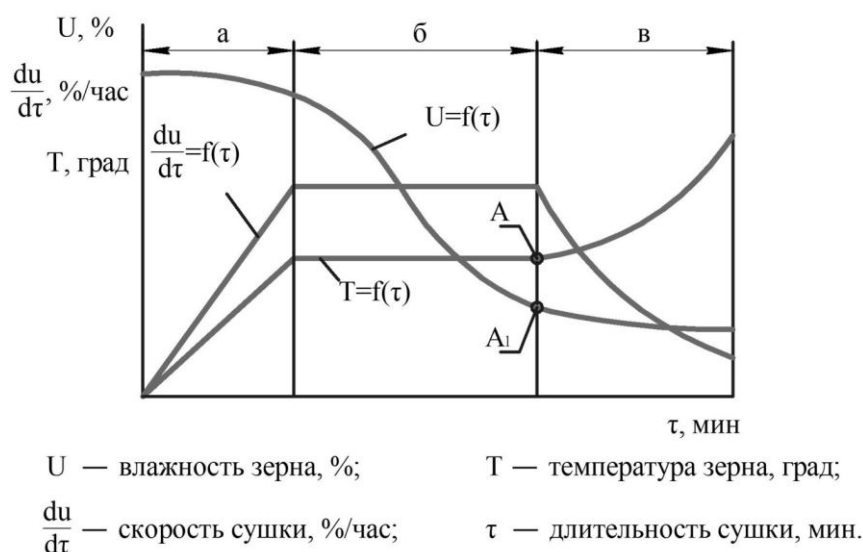


Рисунок 1 – Типичные кривые сушки капиллярно- пористых коллоидных материалов
а – период прогрева; б – период постоянной скорости сушки; в – период падающей скорости сушки; А – критическая точка температуры, А₁ – критическая точка влажности

Способ управления экспозицией сушки зерна в высокотемпературных сушилках основан на одновременном контроле температуры нагрева материала по всей длине сушильной камеры, значения которой передаются в микроконтроллер. Влажность описывается функцией, зависящей от времени сушки зерна, причем данную зависимость возможно аппроксимировать на отдельных участках полиномом третьей степени. Применение аппарата математического анализа позволяет доказать применение данной функции. Полученные данные о местоположении зерна, имеющего кондиционную влажность, сопоставляются с максимальной длиной пути зерна по сушильной камере для последующего воздействия на выгрузное устройство. В результате способ обеспечивает необходимое время температурного воздействия агента сушки на зерно, повышение надежности, качества процесса сушки и снижение энергозатрат на сушку зерна.

Экспериментальная зависимость температуры зерна от времени сушки имеет вид кубического полинома. Для программирования микроконтроллера выведены аналитические выражения самой аппроксимирующей функции, её производных для определения точки перегиба. Для обеспечения необходимой точности определения момента вывода зерна из сушильной камеры производные и точку перегиба необходимо находить не реже одного раза в минуту в процессе сушки.

При моделировании процессов сушки зерна необходимо получить табличную функцию. Для этой табличной функции находится аппроксимирующая функция [0].

Пусть задана таблица:

X	X1	X2	...	Xn
Y	Y1	Y2	...	Yn

Будем искать приближающую функцию в виде:

$$Y=F(X).$$

Эта функция $F(X)$ в точках $X_1, X_1...X_n$ должна принимать значения как можно ближе к табличным значениям $Y_1, Y_1...Y_n$.

Будем искать аппроксимирующую кубическую функцию в виде:

$$F(x,a,b,c)=a \cdot x^3+b \cdot x^2+c \cdot x+d. \quad (1)$$

Согласно методу наименьших квадратов запишем сумму квадратов разностей:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - F(x_i, a, b, c))^2 = \Phi(a, b, c, d). \quad (2)$$

Найдем производные от (1) по параметрам a, b, c, d :

$$\frac{\partial F}{\partial a} = x^3, \quad \frac{\partial F}{\partial b} = x^2, \quad \frac{\partial F}{\partial c} = x, \quad \frac{\partial F}{\partial d} = 1. \quad (3)$$

Для нахождения минимума отклонений $\Phi(a, b, c, d)$ приравняем к нулю производные и получим систему уравнений:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial a} = 0, \quad \frac{\partial \Phi}{\partial b} = 0, \quad \frac{\partial \Phi}{\partial c} = 0, \quad \frac{\partial \Phi}{\partial d} = 0. \quad (4)$$

Из (4) с учетом (2) получим уравнения, преобразуем их и запишем в матричном виде:

$$\begin{bmatrix} M1 & M2 & M3 & M4 \\ M2 & M3 & M4 & M6 \\ M3 & M4 & M6 & M8 \\ M4 & M6 & M8 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M5 \\ M7 \\ M9 \\ M10 \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Обозначим:

$$M = \begin{bmatrix} M1 & M2 & M3 & M4 \\ M2 & M3 & M4 & M6 \\ M3 & M4 & M6 & M8 \\ M4 & M6 & M8 & 1 \end{bmatrix} \quad Mo = \begin{bmatrix} M5 \\ M7 \\ M9 \\ M10 \end{bmatrix}. \quad (6)$$

Тогда из (5) с учетом (6) получим искомые коэффициенты a, b, c, d :

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = M^{-1} \cdot Mo. \quad (7)$$

Обозначим обратную матрицу:

$$P = M^{-1}. \quad (8)$$

После преобразований (8) получим элементы матрицы P, и матрица будет иметь вид:

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} \end{bmatrix}. \quad (9)$$

При этом определитель матрицы равен:

$$D = M^2 \cdot M^8 - M^2 \cdot M_6 + 2M_2 \cdot M_3 \cdot M_4 - 2M_2 \cdot M_3 \cdot M_6 \cdot M_8 - 2 \cdot M_2 \cdot M_4^2 \cdot M_8 + 2M_2 \cdot M_4 \cdot M_6^2 - M_3^3 + 2M_3^2 \cdot M_4 \cdot M_8 + M_3^2 \cdot M_6^2 - 3M_3 \cdot M_4^2 \cdot M_6 + M_1 \cdot M_3 \cdot M_6 - M_1 \cdot M_3 \cdot M_8^2 + M_4^4 - M_1 \cdot M_4^2 + 2M_1 \cdot M_4 \cdot M_6 \cdot M_8 - M_1 \cdot M_6^3. \quad (10)$$

Тогда из (7) с учетом (8) и (9) получим коэффициенты аппроксимирующего кубического полинома (1):

$$\begin{aligned} a &= P_{11} \cdot M_5 + P_{12} \cdot M_7 + P_{13} \cdot M_9 + P_{14} \cdot M_{10} \\ b &= P_{21} \cdot M_5 + P_{22} \cdot M_7 + P_{23} \cdot M_9 + P_{24} \cdot M_{10} \\ c &= P_{31} \cdot M_5 + P_{32} \cdot M_7 + P_{33} \cdot M_9 + P_{34} \cdot M_{10} \end{aligned} \quad (11)$$

$$d = P_{41} \cdot M_5 + P_{42} \cdot M_7 + P_{43} \cdot M_9 + P_{44} \cdot M_{10}.$$

То есть кубический аппроксимирующий полином с учетом (11) примет вид:

$$PL(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d. \quad (12)$$

Как указывалось, кубическая функция зависимости температуры зерна от времени сушки имеет точку перегиба. При достижении этой температуры, соответствующей точке перегиба, необходимо остановить процесс сушки и выгрузить зерно из сушилки. Таким образом, необходимо найти эту точку перегиба и соответствующие ей путь зерна и температуру зерна. Для этого используем условие, что в точке перегиба функции ее вторая производная равна нулю [0].

Найдем первую производную от (12).

$$PL' = 3 \cdot a \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x + c. \quad (13)$$

Найдем вторую производную от (12).

$$PL'' = 6 \cdot a \cdot x + 2 \cdot b. \quad (14)$$

Приравняем вторую производную (14) к нулю и найдем время сушки зерна X_p , соответствующее точке перегиба.

$$X_p = -\frac{b}{3 \cdot a}. \quad (15)$$

Найдем значение температуры Y_p , соответствующее точке перегиба при X_p . Для этого подставим выражение (15) в (12) и сделаем преобразования. Тогда получим:

$$Y_p = a \cdot \left(\frac{-b}{3 \cdot a} \right)^3 + b \cdot \left(\frac{-b}{3 \cdot a} \right)^2 + c \cdot \left(\frac{-b}{3 \cdot a} \right) + d,$$

или:

$$Y_p = \frac{b \cdot (2 \cdot b^2 - 9 \cdot c \cdot a)}{27 \cdot a^2} + d. \quad (16)$$

Для того чтобы убедиться, что найденная точка (X_p , Y_p) является точкой перегиба, используем условие, при котором третья производная не должна равняться нулю.

Найдем третью производную от (12).

$$PL''' = 6 \cdot a. \quad (17)$$

Из (17) видно, что третья производная не равна нулю. Исключением является точка при $a=0$, когда кубическая функция превращается в квадратичную, и она имеет экстремум, а не точку перегиба. Таким образом, найденная точка (X_p , Y_p) точно является точкой перегиба.

Для того чтобы засечь точку перегиба, можно использовать другой подход. Пре переходе через точку перегиба у функции меняется знак второй производной [0]. Таким образом, если организованы измерения температуры зерна, то на каждом шаге «k» можно сравнивать знак второй производной (14) на данном шаге и на предыдущем шаге. Когда изменится знак второй производной, то произведение ее значений на «k» и на «k-1» шаге станет отрицательным. То есть необходимо контролировать произведение PR:

$$PR = PL''_{k-1} \cdot PL''_k. \quad (18)$$

Когда произведение PR станет меньше нуля, можно остановить процесс сушки – включить в работу выпускное устройство.

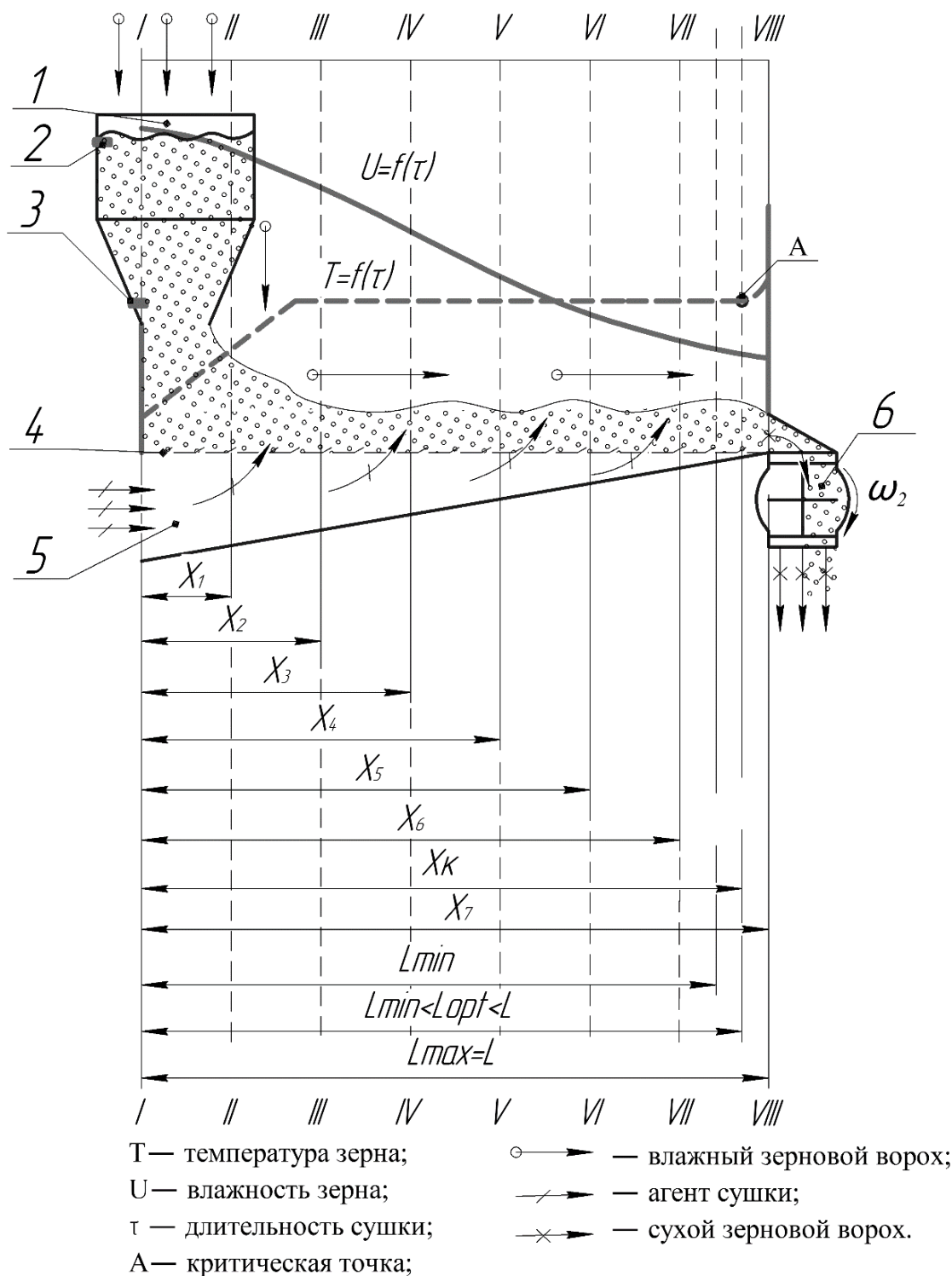


Рисунок 2 – Кинетика сушки зерна, схема работы сушильного короба и сечения, в которых установлены температурные датчики:

1 – надсушильный бункер; 2 – датчик верхнего уровня зерна; 3 – датчик нижнего уровня зерна; 4 – грузонесущая перфорированная перегородка; 5 – короб; 6 – дозатор выгрузки; $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$ – путь зерна от начала сушильной камеры до сечений, в которых установлены температурные датчики; X_k – путь зерна от начала сушильной камеры до сечения, где зерно достигает кондиционной влажности [0]

Для реализации нового способа управления экспозицией сушки зерна разработано устройство, содержащее корпус с датчиком, соединенным с измерительной схемой индикаторного блока, микропроцессор и блок коррекции, обратные связи микропроцессора, связанные с приводом зерносушилки, дозатор и дисплей с блоком выбора контролируемой зерновой культуры, связанные с микропроцессором. Для работы системы используются пирометрические температурные датчики, следящие за изменением температуры зерна на пути зерна по сушильной камере, при этом дозатор регулирует скорость смещения зерна в сушильной камере по результатам измерения температуры [0]. Датчики расположены в местах с наименьшим влиянием агента сушки на зерно. При работе устройство автоматизации управления экспозицией сушки зерна отправляет измерительным датчикам команду на выполнение измерения (рис. 2). Через время, которое необходимо для преобразования температуры в цифровой код, пульт поочередно производит считывание с датчиков результатов измерения. Полученные данные подвергаются математической обработке, по результатам которой осуществляется управляющее воздействие на дозатор, который регулирует скорость смещения зерна в сушильной камере – время температурного воздействия агента сушки на зерно. Затем, через определенный интервал времени, процесс повторяется заново.

Алгоритм работы сушилки с разработанной системой управления экспозицией сушки зерна следующий. Для того чтобы сушилка (рис. 2) вышла на поточный режим, необходимо запустить теплогенератор и прогреть ее до рабочей температуры. Тогда температурные датчики будут показывать температуру решет, равной температуре агента сушки. Затем в сушилку загружается зерно через надсушильный бункер 1. По окончании загрузки, при заполненном

бункере, срабатывает датчик нижнего уровня зерна 3. При этом подается команда на включение в работу систему управления экспозицией сушки, которая с частотой 1–5 Гц опрашивает температурные датчики и работает по заданному алгоритму [0]. Агент сушки из внутреннего распределительного короба 2, проходя через перфорированную перегородку 3, воздействует на зерно и смещает его ровным слоем вдоль перфорированной перегородки в сторону дозатора 4, температурные датчики фиксируют температуру поступающего, непрогретого зерна. Зерно по мере сушки прогревается и по окончании периода прогрева его температура стабилизируется. При достижении зерном кондиционной влажности поверхность зерновок обезвоживается – происходит температурный скачок – в точке А, по причине отсутствия на поверхности зерновок влаги, их охлаждающей. Система управления экспозицией сушки зерна сравнивает данные о местоположении зерна, имеющего влажность близкую к кондиционной – его пройденный путь (расстояние до точки А) с длиной сушильной камеры. Если он меньше, чем L_{min} , то включается в работу дозатор выгрузки 6. Система автоматически подбирает частоту вращения ротора дозатора, для того чтобы путь зерна (до точки А) находился в диапазоне от L_{min} до L_{max} . При отсутствии точки перегиба дозатор выключается из работы.

Результаты исследования. Характер математических зависимостей, полученных в результате проведенных лабораторных исследований обработки экспериментальных данных высокотемпературной сушки зерна пшеницы [0], подтверждает имеющиеся в литературе сведения о кинетике сушки капиллярно-пористых коллоидных тел.

По полученным данным, представленным в таблице 2, и в результате расчета по алгоритму, представленному выше был получен график кубического полинома и найдена точка перегиба.

Таблица 2 – Зависимость температуры Y (градусы) от пути зерна по сушильной камере X (метры)

X	$X_0=0$	$X_1=0,143$	$X_2=0,268$	$X_3=0,429$	$X_4=0,596$	$X_5=0,739$	$X_6=0,882$	$X_7=1$
Y	40	60	70,5	80,5	80	88,5	92	93,5

Для подтверждения верности представленных математических выкладок построим аппроксимирующий кубический полином и найдем его точку перегиба для функции из таб-

лицы 2. Соответствующий график представлен на рисунке 3. На этом рисунке кривая $PL(x)$ соответствует кривой $T=f(\tau)$ на рисунке 1.

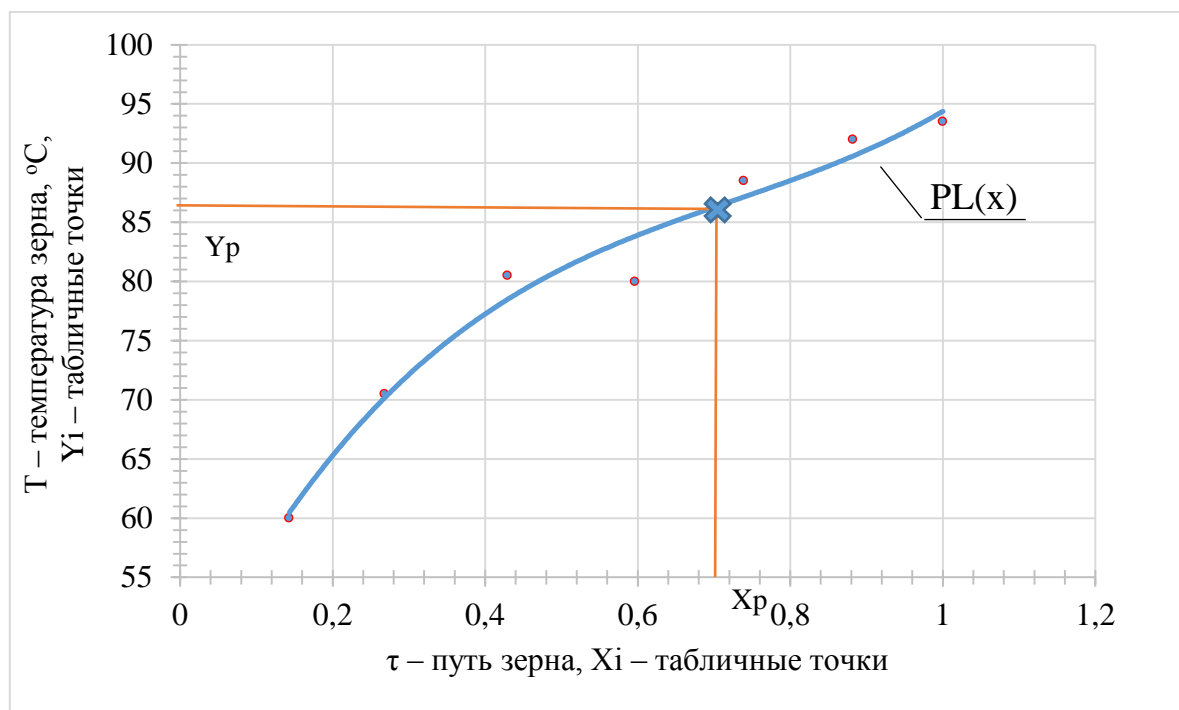


Рисунок 3 – Табличные значения X_i и Y_i , график кубического полинома $PL(x)$, точка перегиба X_p и Y_p

Из рисунка 3 видно, что найденный кубический полином хорошо аппроксимирует заданную табличную функцию и имеет точку перегиба при $X_p=0,702$ и $Y_p=86,139$ согласно выражениям (22), (23). При этом коэффициенты полинома (18), (19) равны: $a=90,051$, $b=-189,753$, $c=153,744$, $d=40,561$.

То есть в данном случае критическая точка А будет находиться на расстоянии 0,702 длины камеры сушки, при этом температура зерна будет 86,1 °С.

Полученные в ходе экспериментальных исследований зависимости температуры от времени сушки (рис. 1) имеют точки перегиба и хорошо аппроксимируются полиномом третьей степени [0]. Очевидно, что резкое возрастание температуры происходит по причине обезвоживания поверхности материала, его средняя относительная влажность находится близко к кондиционной и составляет – 15...16 %. Поэтому зерно в начале интенсивного повышения его температуры необходимо выгружать из сушилки и доводить до кондиционной влажности при его охлаждении в охладителе.

Выводы. Разработан способ контроля и управления окончанием сушки капиллярно – пористых коллоидных материалов без использования поточных влагомеров, основанный

на законе изменения температуры зерна в процессе его сушки. Получены аналитические выражения для определения пути зерна по сушильной камере, пройдя который оно достигает кондиционной влажности. Разработан алгоритм расчета кубического аппроксимирующего полинома для моделирования процесса сушки зерна.

Разработано устройство управления экспозицией сушки зерна, содержащее корпус с датчиками, соединенными с измерительной схемой индикаторного блока, микропроцессор и блок коррекции, обратные связи микропроцессора, связанные с приводом зерносушилки, дозатор и дисплей с блоком выбора контролируемой зерновой культуры, связанные с микропроцессором. По результатам измерения температуры зерна пирометрическими датчиками дозатором регулируется скорость смещения зерна в сушильной камере.

Полученные экспериментальные зависимости температуры зерна от времени сушки в аэрожелобной сушилке имеют точки перегиба, при этом влажность материала в критических точках составляет 15-18 %. Температурный скачок происходит по причине обезвоживания поверхности материала, когда его относительная влажность находится близко к кондиционной – 14 %. Сушку в целях исключения порчи

зерна от перегрева рекомендуется прекратить, а оставшуюся влагу 1-2 % снять при его охлаждении в охладителе, при этом сохраняется качество зерна и исключаются возможность перерасхода энергии от пересушки материала.

Список используемой литературы

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. М.: Колосс, 2008.
2. Волхонов М.С., Габалов С.Л., Джаббаров И.А., Волхонов В.М. Обоснование способа контроля и управления окончанием сушки капиллярно-пористых коллоидных материалов // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. Выпуск 84. Караваево: Костромская ГСХА, 2016.
3. Волхонов М.С., Джаббаров И.А., Солдатов В.А., Смирнов И.А. Разработка способа управления экспозицией сушки зерна в высокотемпературных сушилках // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2018. Т.3. № 3 (93). С. 22-29.
4. Заварыгин В.М. Численные методы. М: Просвещение, 1991.
5. Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике. М.: Издательство «Наука», 1967.
6. Пат. 2667250 Российская Федерация, МПК - F 26 B25/22. Способ автоматизации управления экспозицией сушки зерна в высокотемпературных сушилках и устройство для его осуществления / Волхонов М.С., Габалов С.Л.; Джаббаров И.А.; Полозов С.А.; Волхонов В.М.; заявитель и патентообладатель

ФГОУ ВПО Костромская ГСХА, опубл. 18.09.2018.

7. Иванов А. П. Аппроксимация функций. Санкт-Петербург, 2013.

References

1. Klenin N.I., Kiselev S.N., Levshin A.G. Selskokhozyaystvennyye mashiny. M.: Koloss, 2008.
2. Volkhonov M.S., Gabalov S.L., Dzhabbarov I.A., Volkhonov V.M. Obosnovanie sposoba kontrolya i upravleniya okonchaniem sushki kapillyarno-poristyykh kolloidnykh materialov // Trudy Kostromskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. Vypusk 84. Karavaevo: Kostromskaya GSKhA, 2016.
3. Volkhonov M.S., Dzhabbarov I.A., Soldatov V.A., Smirnov I.A. Razrabotka sposoba upravleniya ekspozitsiy sushki zerna v vysokotemperaturnykh sushilkakh // Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy. 2018. T.3. № 3 (93). S. 22-29.
4. Zavarygin, V.M. Chislennyye metody. M: Prosveshchenie, 1991.
5. Bronshteyn I. N., Semendyaev K. A. Spravochnik po matematike. M.: Izdatelstvo «Nauka», 1967.
6. Pat. 2667250 Rossiyskaya Federatsiya, MPK - F 26 B25/22. Sposob avtomatizatsii upravleniya ekspozitsiy sushki zerna v vysokotemperaturnykh sushilkakh i ustroystvo dlya ego osushchestvleniya / Volkhonov M.S., Gabalov S.L.; Dzhabbarov I.A.; Polozov S.A.; Volkhonov V.M.; zayavitel i patentoobladatel FGOU VPO Kostromskaya GSKhA, opubl. 18.09.2018.
7. Ivanov A. P. Approksimatsiya funktsiy. Sankt-Peterburg 2013.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНОВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОРГАНИЧЕСКОГО МЕДА В РЕГИОНЕ

Митина Э.А., ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»;
Дубко А.С., ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-32-00009-ОГН «Рынок органической сельскохозяйственной продукции: формирование товародвижения и прогнозирование конъюнктуры в регионе».

Доминантной характеристикой агропродовольственного рынка XXI века стал рост спроса и предложения на органическую продукцию в глобальной торговой системе, которая подтверждена соответствующей маркировкой и сертификатами качества. Соответствующие тенденции были обусловлены формированием рынков органической продукции в ведущих странах мира, ростом уровня сознания потребителей по поводу будущего здоровья своих семей; несоответствием качества продовольствия потребительским ожиданиям и конфликтами вокруг пищевых продуктов на официальном уровне и др. В условиях динамизации глобальной конкурентной среды есть все основания утверждать, что органические продукты станут приоритетными в структуре питания человека. Химический и биологический состав органического меда делает его не только отменным питательным, но и важным фармакологическим объектом, имеющим иммунобиологические и противомикробные свойства. Методологической основой нашего исследования послужил метод анкетных оценок при выявлении ценовых предпочтений потребителей органического меда. Целью исследования является выявление ценовых предпочтений потребителей органического меда в Республике Крым. Органический мед включен в рацион, в большую долю опрошенных из которых в основном составляют потребители, имеющие детей. Больше количество респондентов приобретают органический мед в специализированных местах на аграрном рынке и готовы переплачивать за него в 1,5 раза. Весомая часть опрошенных приобретают органический мед реже, чем раз в месяц и отдаст свое предпочтение цветочному виду. Самым дорогим органическим медом, представленном в Республике Крым, является мед торговой марки «Madhava». Оптимальной ценой в регионе на органический мед является цена в размере 850 руб. за 0,5 л.

Ключевые слова: органический мед, потребители, цена, потребительские предпочтения, маркетинговые исследования, Республика Крым.

Для цитирования: Митина Э.А., Дубко А.С. Исследование ценовых предпочтений потребителей органического меда в регионе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 120-127.

Введение. Доминантной характеристикой агропродовольственного рынка XXI века стал рост спроса и предложения на органическую продукцию в глобальной торговой системе, которая подтверждена соответствующей маркировкой и сертификатами качества. Соответствующие тенденции были обусловлены фор-

мированием рынков органической продукции в ведущих странах мира, ростом уровня сознания потребителей по поводу будущего здоровья своих семей; несоответствием качества продовольствия потребительским ожиданиям и конфликтами вокруг пищевых продуктов на официальном уровне и др. В условиях динамизации

глобальной конкурентной среды; роста темпов потребления продуктов органического происхождения и увеличения их ассортиментного ряда; расширения географии и диверсификации органического агропроизводства есть все основания утверждать, что органические продукты станут приоритетными в структуре питания человека [4].

Натуральный органический мед содержит полезные витамины В1, В2, В3, В5, В6, Е, К, С, каротин, кальций, железо, магний, фосфор, серу, цинк, соль, аминокислоты, природные сахара, минеральные соли, зольные элементы, ферменты, органические кислоты, азотистые соединения, ароматические, биологически активные и другие вещества. К тому же минеральные элементы и витамины находятся в наиболее подходящей форме для усвоения их организмом. Химический и биологический состав меда делает его не только отменно питательным, но и важным фармакологическим объектом, имеющим иммунобиологические и противомикробные свойства [3].

Степень изученности проблемы. Вопросам органического пчеловодства и органического меда посвящены труды А.С. Пономарева, А.С. Фарамазяна [5], возможности пчеловодства в производстве органических продуктов раскрыты в работах С.С. Прудниковой [6]. Особенности консультационной деятельности по вопросам качества продукции пчеловодства освещены в трудах Е.А. Лукотовой [2], маркетинговые инструменты обеспечения позиционирования

на рынке органической продукции изучены Т.Г. Дударем, В.И. Дударем [1], О.Б. Ярош выявлены перспективы развития рынка органически чистой продукции [7].

Методология исследования. Методологической основой исследования послужил метод анкетных оценок при выявлении ценовых предпочтений потребителей органического меда. Маркетинговый анализ и обработка данных была проведена в Microsoft Excel с использованием одномерных и многомерных распределений.

Цель. Целью исследования является выявление ценовых предпочтений потребителей органического меда в Республике Крым.

Основные результаты. С целью выявления потребительских предпочтений при выборе органического меда нами было проведено маркетинговое исследование в виде анкетирования среди населения Республики Крым, репрезентативная выборка которого составила 440 чел. В опросе приняло участие 45 % мужчин и 55 % женщин различных возрастных групп. Категорию «до 21» составили 13 % опрошенных, 31 % респондентов были в возрасте от «21 до 35», на долю группы «36-45» приходится 26 %, группы «46-60» и «старше 60» сформировали 16 % и 14 % соответственно. На рисунке 1 представлено количество респондентов, в рацион питания которых включен органический мед.

Так, из рисунка видно, что органический мед включен в рацион питания 87 % опрошенных и только 13 % респондентов не употребляют его вообще.

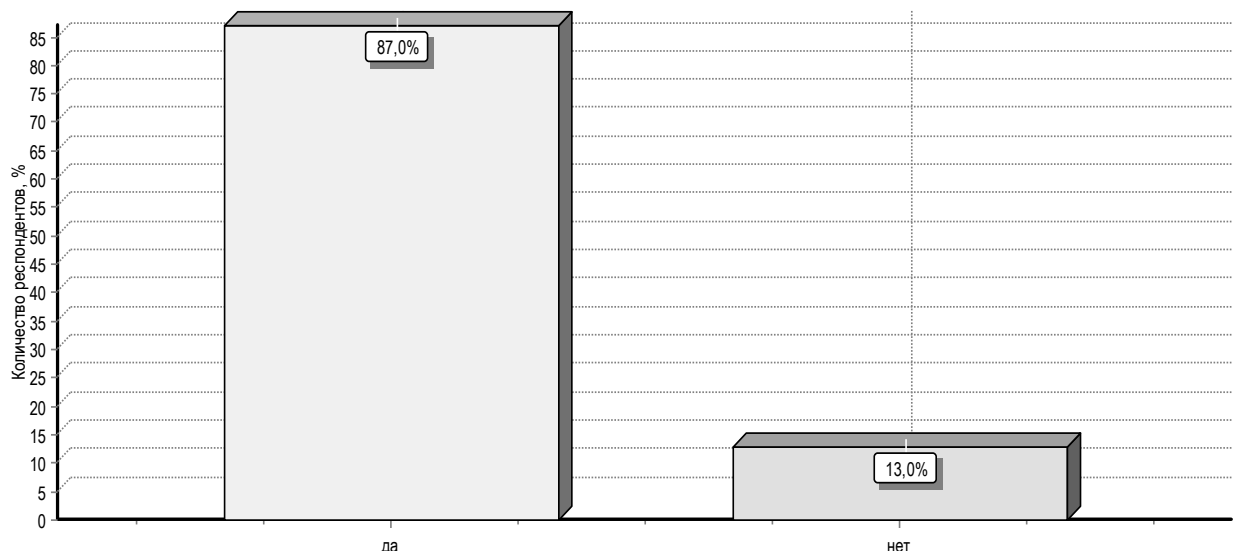


Рисунок 1 – Количество респондентов, в рацион питания которых включен органический мед
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

На рисунке 2 отражены зависимость потребления органического меда от наличия детей в семье. Из рисунка видно, что большее количество респондентов (60 %), приобретающих органический мед, имеют детей и 27 % опрошенных, у которых нет детей, включают органический мед в рацион своего питания.

На рисунке 3 изображена частота потребления органического меда респондентами.

Из рисунка видно, что только 10 % опрошенных приобретают органический мед раз в неделю, 32 % респондентов покупают его раз в месяц и 58 % – очень редко.

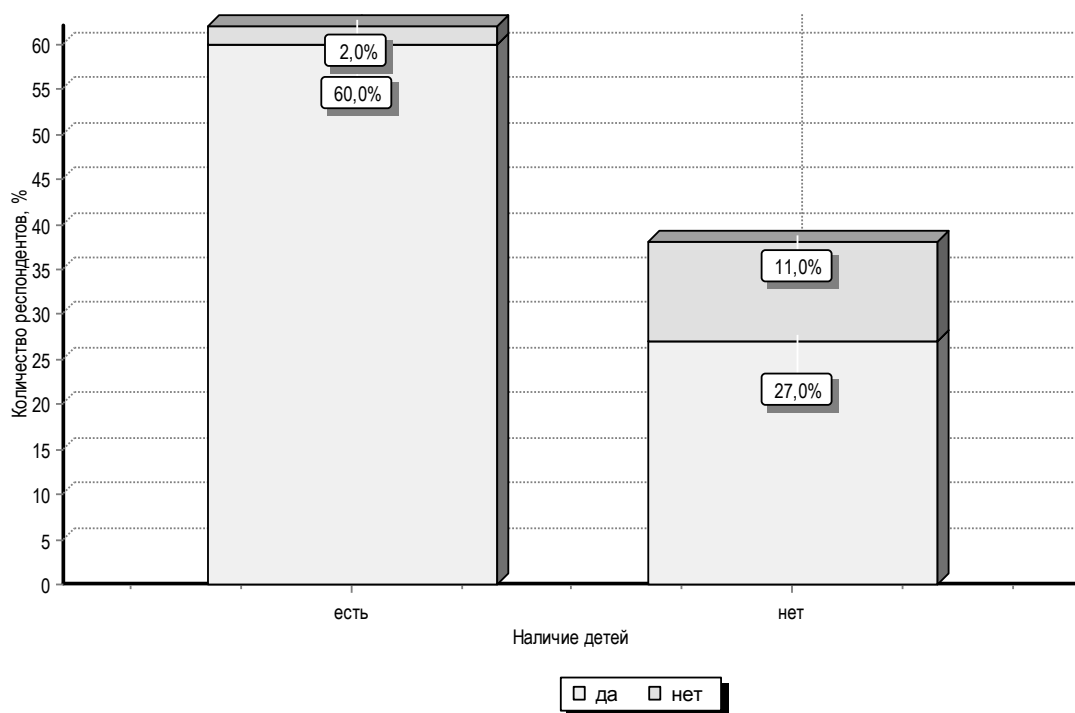


Рисунок 2 – Зависимость потребления органического меда от наличия детей в семье

Источник: составлено автором на основе проведенного исследования

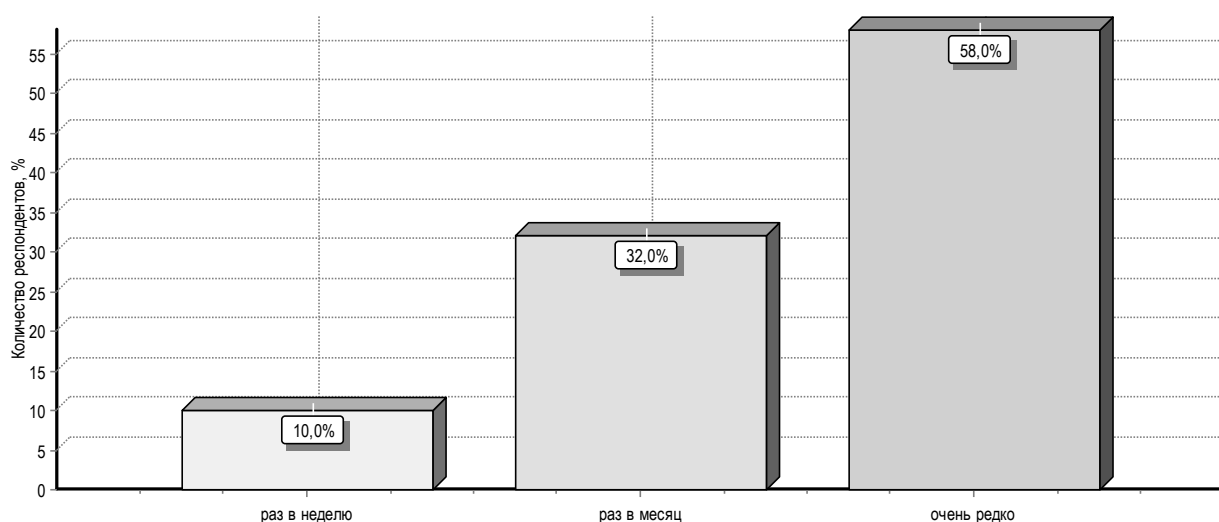


Рисунок 3 – Частота потребления органического меда респондентами

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

На рисунке 4 выявлены потребительские предпочтения касательно вида органического меда. Из рисунка видно, что большинство респондентов отдают свое предпочтение цветочному меду, на долю таких любителей приходится 76 % и только 24 % опрошенных предпочитают падевый органический мед.

На рисунке 5 отражены потребительские

предпочтения касательно выбора каналов распределения органического меда. Из рисунка видно, что 29 % опрошенных приобретают органический мед в специализированных местах на аграрном рынке, 27 % и 22 % респондентов на пасеках и в магазинах соответственно. Для 28 % людей место покупки органического меда значения не имеет.

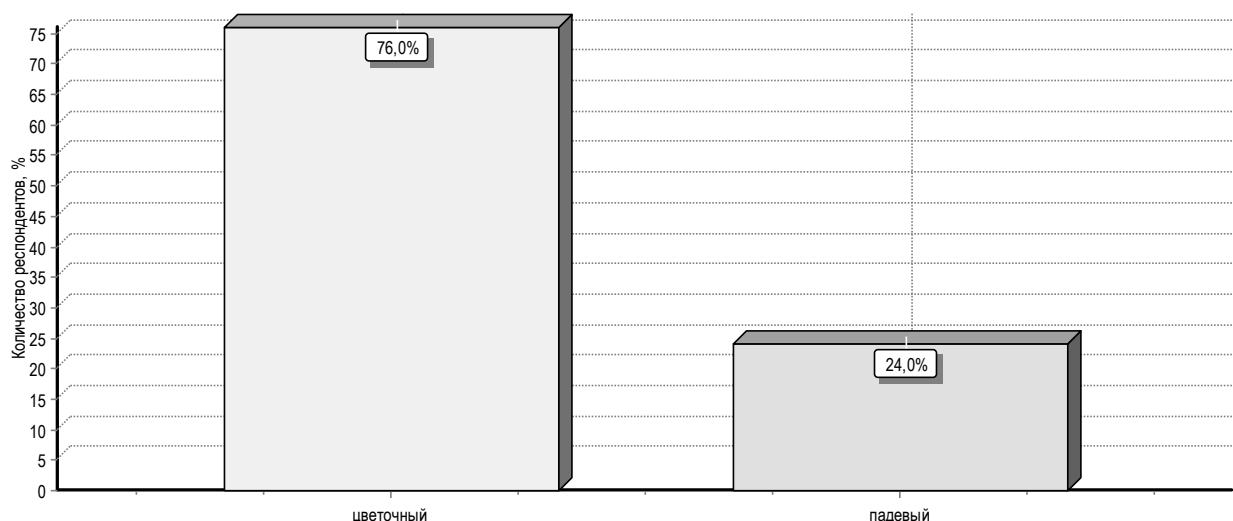


Рисунок 4 – Потребительские предпочтения касательно вида органического меда
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

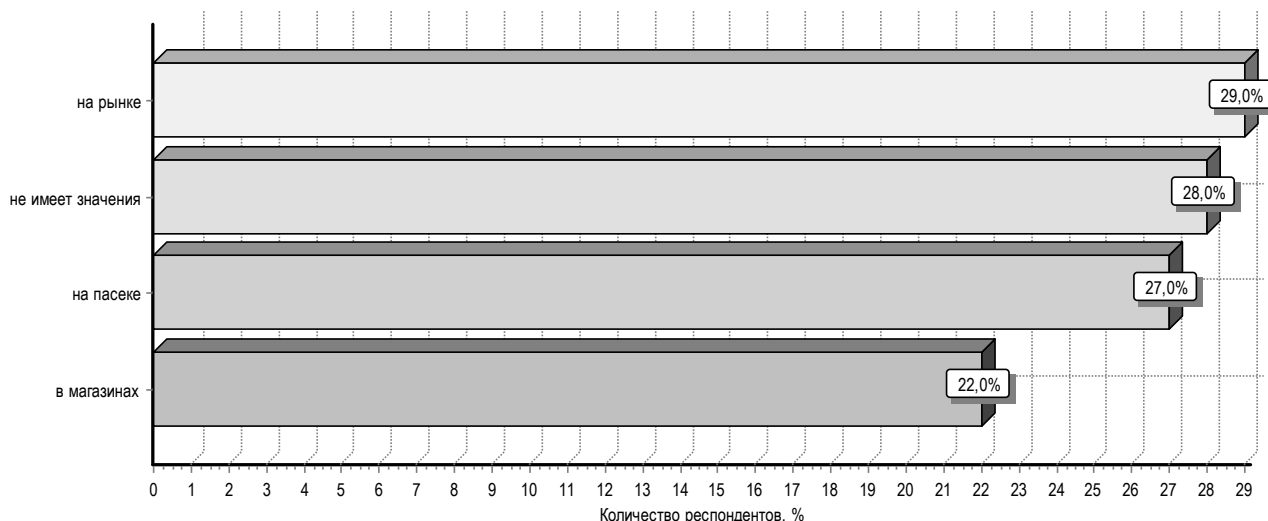


Рисунок 5 – Каналы распределения органического меда
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

На рисунке 6 отражена готовность потребителей переплачивать за органический мед по сравнению с неорганическим. Из рисунка видно, что больше половины респондентов с долей 57 % готовы переплачивать за органический мед.

На рисунке 7 отражена величина, на которую

потребители готовы переплачивать за органический мед. Из рисунка видно, что 78 % респондентов готовы переплачивать за органический мед в 1,5 раз, в 2 раза – 18 % опрошенных, в 2,5 раза и более готовы заплатить 1,0 % и 3,0 % людей соответственно.

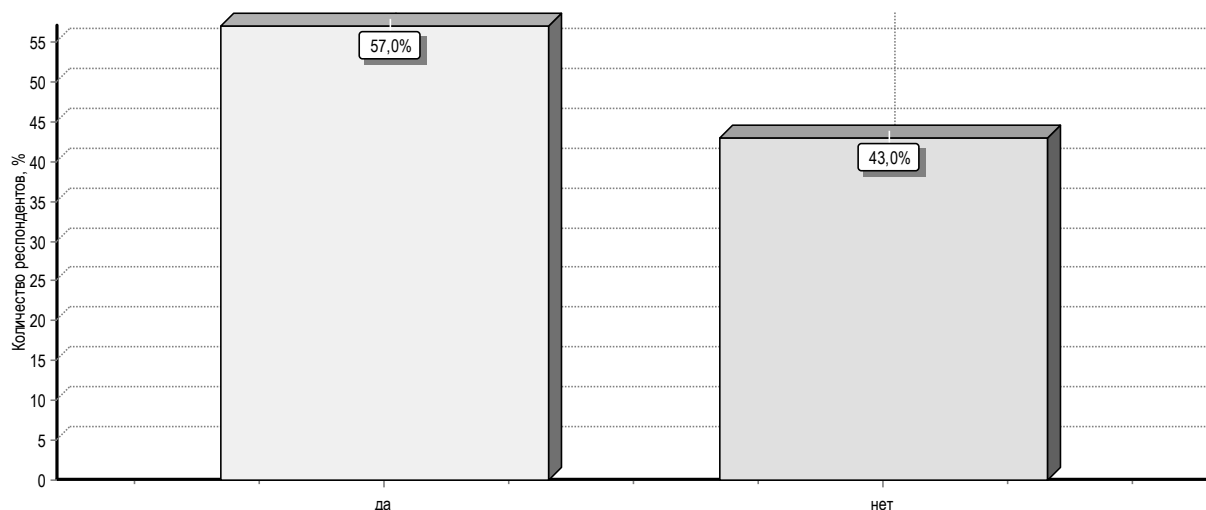


Рисунок 6 – Готовность потребителей переплачивать за органический мёд
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

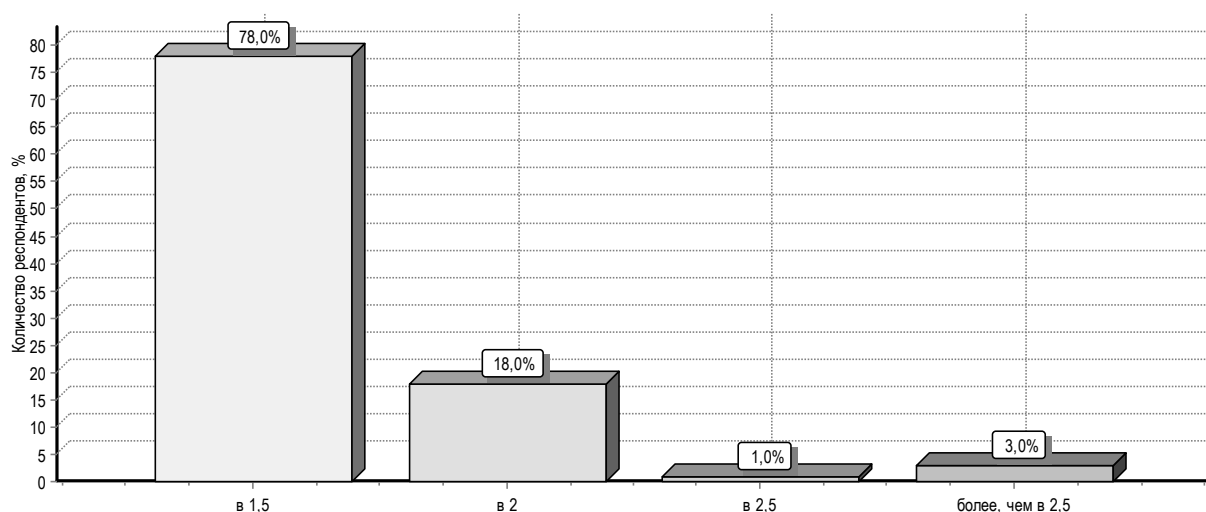


Рисунок 7 – Величина переплаты за органический мёд
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Таблица 1 – Представленность органического меда в регионе

Наименование	Объём, грамм.	Цена, руб.
1. Y.S. Eco Bee Farms, 100 %-ный сертифицированный, неочищенный мёд органического происхождения.	500	1436.20
2. Heavenly Organics, 100 %-ный органический сырой белый мёд.	500	893.32
3. Wholesome Sweeteners, Inc., Органический мёд.	500	421.86
4. Madhava – Органический сырой мёд.	500	1452.94
5. GloryBee – 100 %-ный органический мёд.	500	846.46
6. Kevala, органический сырой мёд.	500	1166.91
7. Once Again Killer Bee Honey.	500	799.25
Средняя цена за 500 гр. – 1002,42 руб.		

Источник: составлено авторами на основе проведенных полевых исследований

В таблице 1 отражена представленность органического меда в Республике Крым. Из таблицы видно, что самым дорогим органическим медом, представленном в регионе, является мед торговой марки «Madhava», цена которого составляет 1452,94 руб. за 0,5 л, немного уступает ему по цене органический мед торговых марок

«Y.S. Eco Bee Farms» и «Kevala» стоимостью 1436,20 руб. и 1166,91 руб. за 0,5 л соответственно. Самым дешевым органическим медом, реализуемом в регионе, является мед торговой марки «Wholesome Sweeteners», стоимостью 421,86 руб. В таблице 2 отражена представленность неорганического меда в регионе.

Таблица 2 – Представленность неорганического меда в регионе

Наименование	Объём, грамм.	Цена, руб.
1. Лесные угодья.	500	499.98
2. Рецепт долголетия.	500	764
3. Луговица, мёд цветочный.	500	298
4. Мёд Потапычъ, горный первоцвет.	500	293.32
5. «Брестов А.С.» Мёд Алтайцвет, горный.	500	331.66
6. Каждый день, липовый мёд.	500	192
7. Щедрый край, ассорти.	500	446.1
Средняя цена за 500гр. – 403,58 руб.		

Источник: составлено авторами на основе проведенных полевых исследований

Из таблицы видно, что самым дорогим неорганическим медом, представленном в регионе, является мед торговой марки «Лесные угодья», цена которого составляет 499,98 руб. за 0,5 л, немного уступает ему по цене органический мед торговых марок «Щедрый край» и «Брестов А.С.» стоимостью 446,1 руб. и 331,66 руб.

за 0,5 л соответственно. Самым дешевым неорганическим медом, реализуемом в регионе, является мед торговой марки «Каждый день», стоимостью 192 руб.

На рисунке 8 представлены ценовые предпочтения потребителей неорганического меда.

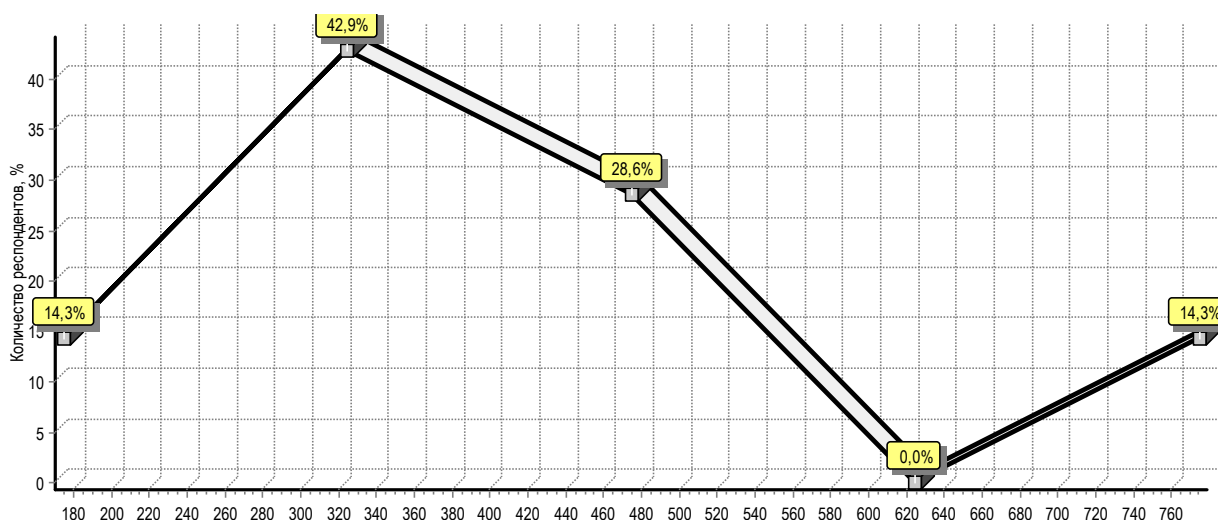


Рисунок 8 – Ценовые предпочтения потребителей неорганического меда

Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

Из рисунка видно, что 14,3 % респондентов устраивает цена на неорганический мед в размере 180 руб. за 0,5 л; 42,9 % готовы приобрести его за 320 руб.; 28,6 % и 14,3 % опрошен-

ных готовы тратить на его покупку 470 руб. и 770 руб. соответственно. Таким образом оптимальной ценой в регионе на неорганический мед является цена в размере 320 руб. за 0,5 л.

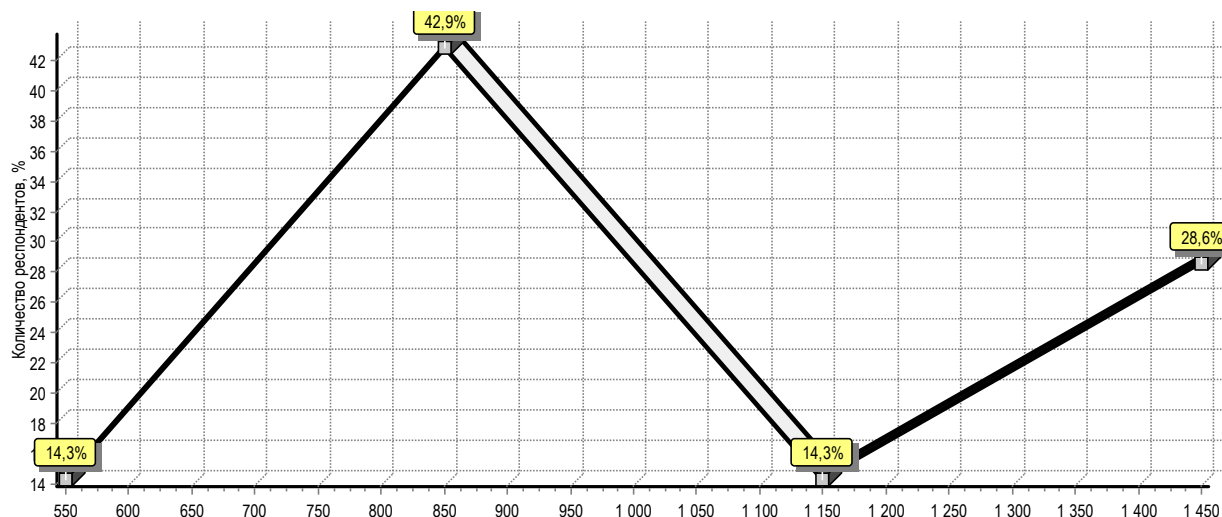


Рисунок 9 – Ценовые предпочтения потребителей органического меда
Источник: составлено авторами на основе проведенного исследования

На рисунке 9 представлены ценовые предпочтения потребителей органического меда. Из рисунка видно, что 14,3 % респондентов устраивает цена на органический мед в размере 550 руб. за 0,5 л, 42,9 % готовы приобретать его за 850 руб., 28,6 %, 14,3 % готовы тратить на его покупку 1450 руб. и 1150 руб. соответственно. Таким образом оптимальной ценой в регионе на неорганический мед является цена в размере 850 руб. за 0,5 л.

Выводы. На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- органический мед включен в рацион питания 87 % опрошенных и только 13 % респондентов не употребляют его вообще;
- большее количество респондентов (60 %), приобретающих органический мед, имеют детей и 27 % опрошенных, у которых нет детей, включают органический мед в рацион своего питания;
- только 10 % опрошенных приобретают органический мед раз в неделю, 32 % респондентов покупают его раз в месяц и 58 % – очень редко;
- большинство респондентов отдают свое предпочтение цветочному меду, на долю таких любителей приходится 76 % и только 24 % опрошенных предпочитают падевый органический мед;

– 29 % опрошенных приобретают органический мед в специализированных местах на аграрном рынке, 27 % и 22 % респондентов – на пасеках и в магазинах соответственно, для 28 % людей место покупки органического меда значения не имеет;

– больше половины респондентов с долей 57 % готовы переплачивать за органический мед;

– 78 % респондентов готовы переплачивать за органический мед в 1,5 раза, в 2 раза – 18 % опрошенных, в 2,5 раза и более готовы заплатить 1,0 % и 3,0 % людей соответственно;

– самым дорогим органическим медом, представленном в регионе, является мед торговой марки «Madhava», цена которого составляет 1452,94 руб. за 0,5 л, немного уступает ему по цене органический мед торговых марок «Y.S. Eco Bee Farms» и «Kevala» стоимостью 1436,20 руб. и 1166,91 руб. за 0,5 л соответственно. Самым дешевым органическим медом, реализуемом в регионе, является мед торговой марки «Wholesome Sweeteners», стоимостью 421,86 руб.;

– самым дорогим неорганическим медом, представленном в регионе, является мед торговой марки «Лесные угодья», цена которого составляет 499,98 руб. за 0,5 л, немного уступает ему по цене органический мед торговых марок

«Щедрый край» и «Брестов А.С.» стоимостью 446,1 руб. и 331,66 руб. за 0,5 л соответственно. Самым дешевым неорганическим медом, реализуемом в регионе, является мед торговой марки «Каждый день», стоимостью 192 руб.;

– оптимальной ценой в регионе на неорганический мед является цена в размере 320 руб. за 0,5 л.;

– оптимальной ценой в регионе на органический мед является цена в размере 850 руб. за 0,5 л.

Список используемой литературы

1. Дударь Т. Г., Дударь В. И. Маркетинговые инструменты позиционирования на рынке органической продукции // Научный вестник Ужгородского университета. 2017. № 1-2(49). С. 71-76.

2. Лукотова Е.А. Консультационная деятельность по вопросам качества продукции пчеловодства // Вестник АПК Верхневолжья. 2014. № 3(27). С. 76-79.

3. Мирзобаходурова Ш.Р., Бободжонова М.О., Розиков А. О лечебных свойствах продуктах пчелы // Вестник Педагогического университета. 2015. № 2-2(63). С. 28-30.

4. Митина Э.А., Ярош О.Б. Мировой опыт государственного регулирования и поддержки органического производства // Экономика и предпринимательство. 2017. № 8-4(85). С. 70-79.

5. Пономарев А.С., Фарамазян А.С. Органическое пчеловодство и органический мед // Пчеловодство. 2010. № 10. С. 2-5.

6. Прудникова С.С. Возможности пчеловодства в производстве органических продуктов // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Лесниково, 2017. С. 214-217.

7. Ярош О.Б. Перспективы развития рынка органически чистой продукции // Маркетинг и логистика в системе конкурентоспособного бизнеса: материалы научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Симферополь, 2017. С. 38-40.

References

1. Dudar T.G., Dudar V.I. Marketingovyie instrumenty pozitsionirovaniya na rynke organicheskoy produktsii // Nauchnyy vestnik Uzhgorodskogo universiteta. 2017. № 1-2(49). S. 71-76.

2. Lukotova Ye.A. Konsultatsionnaya deyatel'nost po voprosam kachestva produktsii pchelovodstva // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2014. № 3(27). S. 76-79.

3. Mirzobakhodurova Sh.R., Bobodzhonova M.O., Rozikov A. O lechebnykh svoystvakh produktakh pchely // Vestnik Pedagogicheskogo universiteta. 2015. № 2-2(63). S. 28-30.

4. Mitina E.A., Yarosh O.B. Mirovoy opyat gosudarstvennogo regulirovaniya i podderzhki organicheskogo proizvodstva // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2017. № 8-4(85). S. 70-79.

5. Ponomarev A.S., Faramazyan A.S. Organicheskoe pchelovodstvo i organicheskiy med // Pchelovodstvo. 2010. № 10. S. 2-5.

6. Prudnikova S.S. Vozmozhnosti pchelovodstva v proizvodstve organicheskikh produktov // Bezopasnost i kachestvo selskokhozyaystvennogo syrya i produktov pitaniya: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Lesnikovo, 2017. S. 214-217.

7. Yarosh O.B. Perspektivy razvitiya rynka organicheskoi chistoy produktsii // Marketing i logistika v sisteme konkurentosposobnogo biznesa: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov. Simferopol, 2017. S. 38-40.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ИНОСТРАННЫМ СТУДЕНТАМ В НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗАХ

Тинкчян Л.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Колесникова А.И., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье говорится о специфике преподавания английского языка иностранным студентам в неязыковом вузе. Уделяется внимание проблемам, с которыми сталкиваются преподаватели при обучении иностранных студентов. Среди основных проблем отмечаются национальные и языковые различия, низкий общеобразовательный уровень, слабые знания русского языка и практически полное отсутствие мотивации к изучению общеобразовательных дисциплин. Отмечается роль преподавателя, одной из основных задач которого является организация учебного процесса, оптимальная для реализации обучающимся творческого и учебного потенциала и повышения мотивации к изучению дисциплин. В статье поднимается проблема недостаточной подготовки иностранных студентов по русскому языку и, как следствие, проявление коммуникативных и познавательных трудностей, запаздывание в восприятии и неумение строить монологическую речь. Учитывая эти и другие проблемы и трудности, авторы статьи предлагают ряд дидактических мер для более комфортного и эффективного изучения английского языка. В частности, авторы рассматривают вопрос об опоре на английский язык на занятиях, по возможности исключая русский как язык-посредник, предлагают проводить параллели между английским, русским и родным языком иностранного студента для более легкого усвоения некоторых языковых реалий и получения дополнительных знаний русского языка. Все это требует пересмотра существующих учебных программ и пособий. Отмечается целесообразность замены лекций презентациями, дополнение грамматического и текстового материала графическими и схематическими изображениями. Таким образом, авторы полагают необходимым адаптировать уже известные методы и приемы преподавания английского языка иностранным студентам к реализации методологических компетенций в полинациональной социокультурной среде.

Ключевые слова: учебный потенциал, интернационализация, адаптация, полинациональная социокультурная среда.

Для цитирования: Тинкчян Л.Э., Колесникова А.И. Новые методы преподавания английского языка иностранным студентам в неязыковых вузах // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 128-131.

Введение. Современная система высшего образования имеет тенденцию к интернационализации. Молодые люди во всем мире решают, учиться ли им рядом с домом или в отдаленном мегаполисе, а иногда даже за границей. Информация о правилах приема в учебные заведения всего мира доступна в наше время, что открывает доступ к качественным образовательным услугам для целеустремленных и нацеленных на результат соискателей.

Разумеется, одним из условий успешного усвоения студентами из других стран образова-

тельной программы является хорошее знание языка, на котором ведется обучение. Поступающие в иностранные неязыковые ВУЗы обычно заранее готовятся к использованию профессионального иностранного языка в объеме, достаточном для понимания и конспектирования лекций и выполнения практических работ по специальности. Однако в перечень предметов изучаемых в российских высших учебных заведениях входит иностранный язык, относящийся к обязательной части образовательной программы.

Постановка проблемы. При работе с иностранными студентами преподаватели вуза сталкиваются с рядом проблем:

- различное вероисповедование, возраст, родной язык обучающихся;
- низкий общеобразовательный уровень;
- слабая подготовка по русскому языку;
- одновременное изучение достаточно сложных специальных предметов на неродном языке;
- отличие форм и методов обучения в российском вузе от форм и методов обучения в высшей школе их родной страны;
- отсутствие навыков самостоятельной работы [2, с. 7].

Несмотря на все эти трудности, преподаватель должен организовать учебный процесс таким образом, чтобы каждый обучаемый смог реализовать свой творческий и учебный потенциал, чтобы учащимся разных культур и вероисповеданий было комфортно друг с другом. В процессе обучения преподавателю также приходится проводить большую индивидуальную воспитательную работу с иностранными студентами с целью повышения мотивации и заинтересованности в учебном процессе.

Предмет исследования. В 2009 году в Ивановской государственной сельскохозяйственной академии был впервые произведен набор студентов из Таджикистана, а в 2010 году – из Киргизии. В настоящее время в академии также обучаются студенты из Туркмении, Узбекистана и некоторых других стран Ближнего Зарубежья [3, с. 9].

Поскольку процесс обучения в целом проходит на русском языке, который является неродным и даже незнакомым для большинства иностранных студентов, перед преподавателями общенаучных и общепрофессиональных дисциплин стоит довольно трудная задача – формирование уровня общенаучной и общепрофессиональной компетентности на фоне недостаточного владения русским языком.

Отметим, что в большинстве случаев изучение дисциплин на русском языке вызывает у иностранных студентов страх сказать неправильно нужное слово и быть неправильно понятыми, а следовательно, стать хуже других. В такой ситуации задача преподавателя – помочь иностранным гражданам воспринимать неудачу как сигнал обратной связи и использовать его для более интенсивного изучения языка.

Кроме того, при обучении на неродном языке проявляются коммуникативные и познавательные трудности. Они связаны с недостаточным словарным запасом, непониманием многозначности слова, неумением мыслить на неродном языке и, как следствие, запаздывание в понимании и восприятии, возникают затруднения в построении монологической речи и конструировании вопросов. А также трудности в обучении возникают из-за неумения работать с источниками информации, отсутствия навыков слушания, чтения текстов; отсутствия знаний о предмете изучения, отсутствия системных умений познавательной деятельности, умений выделять причинно-следственные связи. [3, с. 10].

Большую негативную роль играет фактор отношения к учебе и к предмету. Здесь мы будем говорить о дисциплине «Английский язык». Многие студенты воспринимают изучение иностранного языка как дополнительное, необязательное для них по сравнению со специальными предметами. Поэтому уделяют меньше времени на его подготовку. А у некоторых студентов отмечается отсутствие интереса к учебе в целом. Также есть ряд студентов, которые в силу различных причин не в состоянии усвоить предмет даже при таком подходе. Это связано, на наш взгляд, с недостаточным уровнем школьной подготовки и слабым знанием русского языка.

Эти трудности могут быть преодолены при наличии определенных учебных стратегий, предлагаемых преподавателем как на аудиторных занятиях, так и для самостоятельной работы, которые иностранный студент может применять при решении учебных заданий.

Новизна исследования. На занятиях по английскому языку преподаватель испытывает трудности в презентации материала без использования родного языка обучающихся. Грамматический строй английского языка гораздо сложнее, чем грамматический строй восточных языков, в которых на первый план выходит лексическое наполнение. Обучающимся трудно усвоить систему времен английского глагола, неличные формы глагола, инфинитивные и причастные обороты.

Пути преодоления этих проблем мы видим в поисках новых методов преподавания иностранного языка. Во-первых, на наш взгляд, перед началом курса обучения необходимо выяснить уровень владения английским языком

иностранными студентами. Как показывает практика, студенты Ближнего Зарубежья имеют достаточно низкий уровень владения английским языком, поэтому программа обучения в вузе должна начинаться с самых азов грамматики и лексики, чтобы обучающиеся с большей пользой могли использовать уже имеющиеся у них знания английского языка.

Кроме того, мы считаем полезным проводить параллели между английским, русским и родным языком при схожести определенных лексических единиц или грамматических структур. Это поможет обучающимся не только сориентироваться в программе английского языка, но и получить некоторые навыки владения русским языком. Интересной в этой связи оказывается работа с фразеологией, в результате которой обучающимся легче усваивается материал и улучшаются междисциплинарные связи, происходит развитие компенсаторной и социокультурной компетенции [1, с. 6].

Однако наличие в группе обучающихся разных национальностей несколько затрудняет такой подход и заставляет преподавателей искать возможности аутентичной презентации лингвострановедческого материала, расширяя межкультурное взаимодействие. Преподаватель также вынужден искать индивидуальные дидактические подходы в условиях отсутствия у него опоры на родной язык обучающихся. Естественным решением этой проблемы является замещение доли русского языка в презентации материала на английский язык в результате чего улучшается языковая компетенция как преподавателя, так и обучающихся.

Очень важно для успешного изучения английского языка студентами Ближнего Зарубежья правильно распределять нагрузку среди обучаемых. Так как английский язык резко отличается от русского и от их родного языков, им может потребоваться более длительное время, чтобы усвоить некоторые языковые реалии. Преподаватель должен с пониманием относиться к возможным сложностям и не требовать усвоения той или иной темы в короткий срок.

Все вышесказанное приводит к необходимости менять программы преподавания английского языка, адаптируя их под особенности обучения иностранных студентов. Так, в ныне существующих программах по иностранному

языку большое внимание уделяется навыкам профессионально-ориентированного перевода, а также самостоятельной работе студентов. Однако из-за недостаточного знания русского языка часто оказывается очень сложно, а иногда и невозможно научить таких студентов переводить с английского языка на русский неадаптированные тексты по техническим, инженерным или ветеринарным специальностям.

В связи с тем, что при восприятии новой информации на слух на неродном языке происходит перекодировка на родной язык (в то время как графическое изображение воспринимается одновременно), то при обучении на неродном языке, особенно в первые два года обучения, учебные материалы следует обогащать рисунками, графиками, схемами, диаграммами, а текстовый материал излагать, по возможности, кратко, лаконично, без двусмысленности в формулировках и определениях. Для этих целей можно активно использовать презентации. А также более полезным мы полагаем обучения иностранных студентов на английском языке без использования русского как языка-посредника.

Заключение. Таким образом, мы полагаем, что назрела необходимость адаптации приемов преподавания английского языка иностранным студентам к реализации методологических компетенций в полинациональной социокультурной среде. Данная адаптация предполагает опору преподавателя на английский язык как универсальный инструмент презентации материала и мониторинга его усвоения обучающимися.

При подборе текстов и заданий для обучения английскому языку иностранных студентов предпочтение отдается этноориентированным источникам, позволяющим социокультурный анализ. Важно отметить, что повышение качества подачи и усвоения лингвистического материала иностранным студентам расширяет базу для применения на практике полученных на занятиях знаний.

Список используемой литературы

1. Антонова А.Б. Проблемы обучения студентов азиатско-тихоокеанского региона английскому языку как второму иностранному в России // «MagisterDixit» – научно-педагогический журнал Восточной Сибири. 2013. № 1(03) URL: <http://md.islu.ru/> (дата обращения: 22.05.2019).
2. Колесникова А.И. Из опыта преподавания

иностранный язык студентам Ближнего Зарубежья // Аграрный вестник Верхневолжья. 2014. № 2 (7). С. 7-8.

3. Лапшина Е.Г. Иностранные студенты в России: особенности обучения и адаптации // Аграрный вестник Верхневолжья. 2014. № 2 (7). С. 9-10.

References

1. Antonova A.B. Problemy obucheniya studentov aziatsko-tikhookeanskogo regiona angliyskomu yazyku kak vtoromu inostrannomu v Rossii //

«Magister Dixit» –nauchno- pedagogicheskiy zhurnal Vostochnoy Sibiri. 2013. № 1(03) URL: <http://md.islu.ru/> (data obrashcheniya: 22.05.2019).

2. Kolesnikova A.I. Iz opyta prepodavaniya inostrannogo yazyka studentam Blizhnego Zarubezhya // Agrarny vestnik Verkhnevolzhya. 2014. № 2 (7). S. 7-8.

3. LapshinaYe.G. Inostrannye studenty v Rossii: osobennosti obucheniya i adaptatsii // Agrarny vestnik Verkhnevolzhya. 2014. № 2 (7). S. 9-10.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-29-4-131-134

УДК 811.11

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАЗВАНИЙ ЖИВОТНЫХ В ФОРМИРОВАНИИ РИФМОВАННЫХ СЛЕНГИЗМОВ

Емельянов А.А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Статья посвящена исследованию английского рифмованного сленга (РС) – уникального явления современного английского языка, не имеющего, по мнению ученых, корреляций в литературном стандарте. Рифмованный сленг появился в XIX столетии среди уличных торговцев восточной части Лондона и использовался ими в качестве своеобразного тайного шифра, недоступного посторонним. В настоящей работе под рифмованным сленгом понимается разновидность сленга английского языка, в котором каждое подразумеваемое слово заменяется на рифмующееся с ним, но, в основном, далекое по смыслу словосочетание с целью языкового кодирования звучащей речи, ее эвфемизации. Актуальность данной работы обусловлена тем, что в исследованиях по РС еще не затрагивался аспект использования названий животных в качестве рифмованной замены. Материалом исследования послужили 200 единиц РС, выделенных на основе лексикографического анализа из словаря рифмованного сленга Дж. Айто. В ходе исследования были определены следующие наиболее часто встречающиеся группы животных, находящие свое отражение в РС: домашние питомцы, сельскохозяйственные животные, дикие животные, птицы, пресмыкающиеся и амфибии, насекомые, рыбы. Отмечены следующие характерные особенности использования названий животных в рифмованных сленгизмах: в качестве подразумеваемого слова, в качестве рифмованной замены, в обеих частях высказывания, использование имен знаменитостей в качестве рифмованного субститута. Делается вывод о том, что рифмованные сленгизмы английского языка привносят в разговорную речь ноту экспрессивности, оригинальности и новизны, являясь одновременно и своеобразным способом шифрования высказывания.

Ключевые слова: английский сленг, рифмованные сленгизмы, названия животных, особенности использования

Для цитирования: Емельянов А.А. Особенности использования названий животных в формировании рифмованных сленгизмов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 131-134.

Введение. Статья посвящена исследованию английского рифмованного сленга (РС) – уникального явления современного английского языка, не имеющего, по мнению ученых, корреляций в литературном стандарте [1, с. 188]. В настоящей работе под рифмованным сленгом понимается разновидность сленга английского языка, в котором каждое подразумеваемое слово заменяется на рифмующееся с ним, но, в основном, далекое по смыслу словосочетание с целью языкового кодирования звучащей речи, ее эвфемизации, для придания новизны высказыванию и выражения повышенного интереса к предмету речи [4, с. 70]. Например, вместо слова «cheque» (чек) говорящий произносит рифмующуюся с ним фразу *chicken's neck* (шея цыпленка) (все рифмованные сленгизмы в тексте выделены курсивом):

cheque ~ chicken's neck – Could you give me a *chicken's neck* for that dress? (Не могли бы вы дать мне шею цыпленка на это платье?).

Большинство исследователей рассматривают данную разновидность сленга в качестве способа вторичной номинации в языковом общении с целью зашифровать, закодировать звучащую речь, тем самым исключить нежелательных участников из акта коммуникации [2, с. 21]. Образование единиц РС происходит на базе формально-фонетического и орфографического принципов, при этом нередко усматривается семантическая связь с денотатом. Иными словами, РС трактуется как образование, обладающее семантической связью с производным словом, при этом семантика компонентов рифмованной замены соответствует семантике рифмующегося слова, но основания для мотивировки могут выступать как в явном, так и в скрытом виде. [6, с. 122].

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в исследованиях по РС еще не затрагивался аспект использования названий животных в качестве рифмованной замены.

Материалом исследования послужили 200 рифмующихся сленгизмов с названиями животных, выделенных на основе лексикографического анализа из словаря рифмованного сленга Дж. Айто [7].

Метод исследования. В работе применялся лексикографический анализ с применением метода сплошной выборки.

В ходе исследования были определены следующие наиболее часто встречающиеся группы животных, находящие свое отражение в РС:

- домашние питомцы: dogs, cats (*cat and mouse ~ louse*; *London fog ~ dog*)

- сельскохозяйственные животные: horses, rabbits, cows, pigs, geese, ducks (*horse and foal ~ coal*; *porky pig ~ big*; *bull and cow ~ row*)

- дикие животные: bears, tigers, lions, elephants (*bear's paw ~ a saw*; *tiger tim ~ gym*, *lion's lair ~ hair*; *elephant's trunk ~ drunk*)

- птицы: sparrows, pheasants (*bow and arrow ~ sparrow*; *pheasant plucker ~ fucker*)

- пресмыкающиеся и амфибии: snakes, alligators, frogs, crocodiles (*snake – George Blake*; *alligator ~ later*; *frog and toad ~ road*; *crocodile ~ smile*)

- насекомые: fleas, lice, bugs, beetles, flies, spiders, bees (*Wily Lee – flea*; *boys on ice ~ lice*; *steam tug ~ bug*; *pins and needles ~ beetles*; *meat pie ~ fly*; *sit beside her ~ spider*; *bees and honey ~ money*)

- рыбы: salmon, trout, shark (*salmon and trout ~ stout*; *Marcus Clarke – shark*)

Примечателен тот факт, что названия животных могут использоваться как в качестве подразумеваемого слова, так и его рифмованного субститута. Примеры первой группы: *horse – tomato sauce*; *dog – London fog*; *cat – brown hat*; *snake – George Blake*.

Примерами второй группы, где названия животных функционируют в качестве рифмованных сленгизмов, могут послужить следующие выражения: *bull and cow – row*; *cat and mouse – house*; *dog and bone – phone*.

Рассмотрим следующие основные принципы образования рифмованной замены. В первом и наиболее распространенном варианте используется полная рифма, например, подразумеваемое слово *dog* заменяется на рифмующееся с ним выражение *London fog*, при этом произносятся оба слова-заменителя:

- Your little *London fog* seems to be so cute! (Ваш маленький лондонский туман кажется таким милым!) [*London fog ~ dog*]

- That poor *brown hat* is definitely starving! I'm going to feed it. (Эта бедная коричневая шляпа очень голодна! Я ее накормлю). [*brown hat ~ cat*].

При использовании лишь первой или второй части рифмы слушателям будет затруднительно понять смысл высказывания, если они незнакомы с данной языковой реалией:

- Your new *insects* look awesome! (Твои новые насекомые классно выглядят!) [*insects and ants* ~ pants]

- Ten years have passed since our *carriage*! {Десять лет прошло со дня нашей повозки} [*horse and carriage* ~ marriage]

Часто рифмованный сленгизм употребляется в притяжательном падеже, например:

- Last night he was so *elephant's trunk* that he couldn't remember anything! (Прошлой ночью он был настолько слоновый бивень, что он не мог ничего вспомнить!) [*elephant's trunk* ~ drunk]

- This stuff is so expensive, I couldn't pay even *cow's calf* of it! Эта вещь настолько дорогая, что я не смог заплатить даже теленка коровы! [*cow's calf* ~ half]

Примечателен факт использования имен различных знаменитостей в качестве рифмованных сленгизмов [3, с. 61]:

Wily Lee – flea (Уайли Ли – американская исполнительница джаза)

Marcus Clarke – shark (Маркус Кларк – австралийский писатель XIX века)

George Blake – snake (Джордж Блейк – британский военный деятель).

Нередко названия животных в качестве рифмованной замены используются для эвфемизации непристойно звучащей речи:

pheasant plucker ~ fucker; *roasted duck* ~ fuck; *horse and cart* ~ fart.

Выводы. Таким образом, особенности использования названий животных в формировании рифмованных сленгизмов сводятся к следующему:

- наличию семи групп животных при образовании рифмованной замены;
- использованию названий животных как в качестве подразумеваемого слова, так и его рифмованного субститута;
- употреблению полной и частичной рифмы;
- функционированию единиц РС в притяжательном падеже;
- использованию имен различных знаменитостей в качестве рифмованных сленгизмов;
- эвфемизации непристойно звучащей речи.

В заключение следует отметить, что рифмованные сленгизмы английского языка делают разговорную речь более яркой, оригинальной, являясь одновременно и своеобразным способом шифрования высказывания [5, с. 10]. Мы

считаем, что знакомство с данным лингвистическим феноменом необходимо всем, кто желает иметь более полное представление о живой английской разговорной речи.

Список используемой литературы

1. Емельянов А.А. О функциональных особенностях английского рифмованного сленга // Вестник гуманитарного факультета ИГХТУ. Научный журнал. Вып. 3. 2008. С. 188-195.
2. Емельянов А.А. Характерные особенности социальных разновидностей рифмованного сленга // Вестник гуманитарного факультета ИГХТУ. Научный журнал. Вып. 6. 2014. С. 21-24.
3. Емельянов А.А. Рифмованный сленг интеллигенции Великобритании // Интеллигенция и мир. Российский междисциплинарный журнал социально-гуманитарных наук. Иваново: «Ивановский государственный университет». 2015. № 1. С. 61-65.
4. Емельянов А.А. Особенности образования и функционирования английского рифмующего сленга // Верхневолжский филологический вестник. 2015. № 2. С. 70-74.
5. Емельянов А.А. Рифмованный и рифмующийся сленг в современной лингвистике // Известия высших учебных заведений. Серия «Гуманитарные науки». Т. 7 (1). 2016. С. 10-15.
6. Нырков А.И. Рифмованная субституция в английском просторечии (социолингвистический аспект): дис. ...канд. филол. наук. Пятигорск: ПГЛУ, 1999.
7. Ayto J. The Oxford Dictionary of Rhyming Slang. London: Oxford University Press, 2002.

References

1. Yemelyanov A.A. O funktsionalnykh osobennostyakh angliyskogo rifmovannogo slenga // Vestnik gumanitarnogo fakulteta IGKhTU. Nauchnyy zhurnal. Vyp. 3. 2008. S. 188-195.
2. Yemelyanov A.A. Kharakternye osobennosti sotsialnykh raznovidnostey rifmovannogo slenga // Vestnik gumanitarnogo fakulteta IGKhTU. Nauchnyy zhurnal. Vyp. 6. 2014. S. 21-24.
3. Yemelyanov A.A. Rifmovannyi sleng intelligentsii Velikobritanii // Intelligentsiya i mir. Rossiyskiy mezhdistsiplinarnyy zhurnal sotsialno-gumanitarnykh nauk. Ivanovo: «Ivanovskiy gosudarstvennyy universitet». 2015. № 1. S. 61-65.
4. Yemelyanov A.A. Osobennosti obrazovaniya i funktsionirovaniya angliyskogo rifmuyushchego

sya slenga // Verkhnevolzhskiy filologicheskiy vestnik. 2015. № 2. S. 70-74.

5. Yemelyanov A.A. Rifmovannyy i rifmuyushchiysya sleng v sovremennoy lingvistike // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya «Gumanitarnye nauki», T. 7 (1). 2016. S. 10-15.

6. Nyrko A.I. Rifmovannaya substitutsiya v angliyskom prostorechii (sotsiolingvisticheskiy aspekt): dis. ...kand. filol. nauk. Pyatigorsk: PGLU, 1999.

7. Ayto J. The Oxford Dictionary of Rhyming Slang. London: Oxford University Press, 2002.

DOI 10.35523/2307-5872-2019-29-4-134-138

УДК 371.38

РОЛЬ УМК ПО ДЕЛОВОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ВУЗЕ

Корнилова Л.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной работе рассматриваются основы системы обучения деловому общению на иностранном языке в вузе сельскохозяйственного профиля. В связи с переходом к открытой рыночной экономике были затронуты все сферы жизни и деятельности общества, в том числе и сфера образования. Ведущей тенденцией нынешнего этапа развития человечества стала глобализация, выражающаяся во все большем расширении и углублении международных связей в сфере инвестиций, производства, научно-технического прогресса, образования. В соответствии с задачами, стоящими перед будущими специалистами, определяются цели подготовки студентов для их будущей успешной профессиональной деятельности. Выявление этих целей определяется необходимостью поиска баланса интересов, взаимосвязи профессионального и языкового образования. Перед преподавателями ставится задача подготовки конкурентоспособного специалиста не только в сфере профессиональной компетенции, но и формирования у него мультикультурной компетенции. Для достижения этих целей в практике образовательного процесса требуется разработка междисциплинарных учебно-методических комплексов. Важнейшим междисциплинарным комплексом, реализующим один из профилирующих компонентов профессиональной подготовки специалистов, является учебно-методический комплекс по иностранному языку. В статье рассматриваются основные компоненты системы обучения иноязычному деловому общению: цели, содержание, принципы обучения, а также технология формирования умений коммуникации на иностранном языке в устной и письменной форме. Общая интегративная цель системы обучения иностранному деловому общению будет способствовать формированию у обучаемых профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции и позволит будущим специалистам принимать полноценное участие в профессиональной деятельности в сфере международного сотрудничества.

Ключевые слова: деловая коммуникация в письменной и устной речи, междисциплинарный учебно-методический комплекс, основные компоненты системы обучения иностранному языку.

Для цитирования: Корнилова Л.В. Роль УМК по деловой иноязычной коммуникации в профессиональной подготовке специалистов в сельскохозяйственном вузе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2019. № 4 (29). С. 134-138.

Введение. Глубокие изменения, произошедшие в нашей стране в последние годы в связи с переходом к открытой рыночной экономике, затронули все сферы жизни и деятельности общества. Одновременно эти изменения позволили России по-новому позиционировать себя в современном мире, в котором, несмотря на все противоречия и конфликты, страны становятся все более взаимосвязаны. Ведущая тенденция нынешнего этапа развития человечества получила название «глобализация». Она выражается во все большем расширении и углублении международных связей в сфере инвестиций, производства, научно-технического прогресса, образования. Таким образом, глобализация экономической деятельности влечет за собой далеко идущие политические (внутренние и международные), социальные и культурно-цивилизационные последствия. В частности, перед Россией процессы глобализации поставили такие задачи, как повышение эффективности внешней торговли, привлечение иностранных инвестиций, обеспечение общей конкурентоспособности во взаимозависимой мировой экономике. В условиях расширяющихся международных контактов современный специалист должен обладать рядом умений, позволяющих ему успешно осуществлять свою профессиональную деятельность.

Цели и задачи исследования. В этой связи предъявляются новые требования к системе образования. Образовательные парадигмы должны быть ориентированы на потребности мультикультурного общества, на подготовку студентов к жизни в современном мире как «глобальной деревне». На наш взгляд, наиболее плодотворно идеи межкультурного образования реализуются в обучении иностранному языку и межкультурной коммуникации.

Цель данной статьи определяется необходимостью поиска баланса интересов, взаимосвязи профессионального и языкового образования. Перед преподавателями ставится очень сложная задача: подготовить конкурентоспособного специалиста не только в сфере профессиональной компетенции, но и заложить основу для формирования мультикультурной компетенции. Для осуществления цели поставлены следующие задачи: выявить основную миссию выпускников сельскохозяйственных вузов, опре-

делить группу умений, необходимых квалифицированному специалисту, сформулировать суть понятия междисциплинарного учебно-методического комплекса, выявить компоненты учебно-методического комплекса по обучению деловой коммуникации на иностранном языке.

Методы исследования. Поставленные задачи предполагают проведение исследования на уровне метода теоретического анализа научной литературы по методике преподавания иностранных языков, обобщения передового опыта обучения иностранным языкам, а также опыта пробного обучения и педагогического эксперимента, опытного обучения.

Главная миссия профессиональной деятельности выпускников сельскохозяйственных вузов заключается в рациональной организации деловых (производственных, финансово-экономических др.) отношений предприятий, компаний. С учетом данной миссии основными целями вузовской подготовки таких специалистов являются усвоение ими знаний общетеоретического и прикладного характера, формирование у них профессионально-ориентированных умений, связанных с использованием теоретических и практических знаний для достижения целей и задач профессиональной деятельности; с поиском, извлечением, обработкой и анализом профессионально-значимой информации; с осуществлением деловых контактов.

Достижение этих целей в практике педагогического процесса требует, прежде всего, разработки междисциплинарных учебно-методических комплексов, с одной стороны, учитывающих специфику отдельно входящих в них дисциплин, а с другой – построенных на основе объединения блоков знаний смежных предметных областей. [3. с. 417-421]. Кроме того, для эффективного освоения данных знаний и умений в вузах должна быть организована соответствующая современным требованиям автономная (самостоятельная) деятельность студентов. Поэтому не случайно в соответствии с новыми программными требованиями на самостоятельную работу обучающихся выделяется очень большое количество часов.

Важнейшим междисциплинарным комплексом, реализующим один из профилирующих компонентов профессиональной подготовки специалистов, является учебно-методический

комплекс по иностранному языку. В таком комплексе должна быть отражена система обучения иноязычному деловому общению, включающая в себя следующие компоненты: цели, содержание и принципы этого обучения, а также разработанную на этой основе технологию формирования умений устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке. Следует отметить, что в соответствии с новыми программными требованиями 3 ФГОС ++ компетенция владения деловым иностранным языком осталась единственной из всех имевшихся в предыдущих программах.

Общей интегративной целью системы обучения иностранному деловому общению является формирование у обучаемых профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции, позволяющей будущим специалистам принимать полноценное участие в профессиональной деятельности в сфере международного сотрудничества. Практическая цель обучения иностранному деловому общению предполагает формирование у обучаемых: а) общих и специальных умений продуктивной речевой деятельности, необходимых специалисту для осуществления личных контактов с зарубежным партнером, реализуемых в процессе делового взаимодействия посредством таких устных и письменных жанров речевого общения, как презентация, деловая беседа, деловое письмо, переговоры, б) умений рецептивной речевой деятельности (как чтения, так и аудирования), позволяющих специалисту совершать различные действия и операции, направленные на поиск, извлечение, анализ и переработку информации на иностранном языке. Не менее важны общеобразовательная и развивающая цели обучения, которые предполагают освоение студентами информации об особенностях межкультурных отличий в предпринимательской среде, в том числе национальных предпринимательских культур, принятых в данных культурах стиля управления, механизмах процесса принятия решений, особенностях вербального и невербального общения и др. Воспитательная цель обучения иноязычному деловому общению предполагает формирование у студентов личностного отношения к усваиваемому содержанию обучения, а также развитие ряда деловых качеств, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Содержание обучения речевой деятельности на иностранном языке занимает одно из центральных мест в ряду проблем, решение которых непосредственно влияет на разработку эффективной методики обучения иноязычному общению. Под содержанием обучения понимается все то, чему следует учить студентов, поэтому оно является одной из наиболее существенных составляющих системы подготовки по данной дисциплине. К этой категории нужно подходить не в плане статики, а динамики. Она в значительной степени определяется социальным заказом общества, его потребностями, уровнем развития в конкретный исторический период, состоянием системы общего образования и многими другими факторами. Содержание обучения иностранному языку – это базисная методическая категория, отличающаяся многокомпонентным составом, который устанавливается в соответствии с интегративной (стратегической) целью обучения.

В качестве основного компонента обучения иностранным языкам, прежде всего, выделяют коммуникативные умения, представляющие собой результат овладения иностранным языком на том или ином этапе его изучения. Вторым компонентом являются знания и навыки оперирования ими в процессе говорения, аудирования, чтения и письма. Третью содержательную часть составляют социокультурные знания и умения. Сфера общения, т.е. сфера практического использования языка, представляет широкий экстралингвистический контекст, отражающий объективно существующие условия и обстоятельства жизни и деятельности людей.

В методической литературе разработанные разными авторами классификации сфер общения различаются как по своему количественному составу, так и в плане содержания выделяемых сфер. В основном выделяются такие сферы общения, как учебно-профессиональная, социально-культурная, бытовая, общественно-политическая и официально-деловая. В процессе преподавания иностранных языков в вузе нас, прежде всего, интересует сфера профессиональной деятельности специалистов. Данная деятельность в области экономического сотрудничества осуществляется в рамках ряда направлений, к числу которых относятся, например, профессиональная практика студентов нашего вуза в Германии.

Применительно к профессиональной деятельности специалистов в сельском хозяйстве определена совокупность тем, в которых функционируют ее основные понятия, категории и соответствующая терминология. Учебно-методические материалы отражают содержательную сторону данной деятельности, а также ряд программ соответствующих учебных дисциплин. Таким образом, можно перечислить некоторые темы для подготовки будущих специалистов:

1. Компания (юридический статус и структура компании; основные направления деятельности компании).

2. Маркетинговая деятельность компаний в рыночных условиях (проведение маркетинговых исследований, разработка нового продукта, его продвижение на рынок, выход и освоение компаниями новых рынков, проведение рекламной кампании, выставки и ярмарки).

3. Финансовое обеспечение операции (бухгалтерская отчетность, основные финансовые документы компании).

4. Транспортное обеспечение (виды транспортных перевозок. Условия поставки товаров, страхование товаров).

5. Правовое обеспечение экономической деятельности (нарушение условий контракта, деятельность компаний в случае разногласий).

Данный реестр должен быть дополнен рядом тем, изучение которых необходимо для достижения целей культурологического, гуманитарного образования, развития и воспитания студентов того или иного профиля обучения. [4. с. 277-283]. Подобными темами являются следующие:

- Общие тенденции развития сельского хозяйства на современном этапе.
- Межкультурные отличия в международной предпринимательской деятельности в сфере сельского хозяйства.
- Деловая этика на фоне обострения конкуренции в рыночных условиях.

В рамках перечисленных сфер общения формируется контекст конкретных ситуаций коммуникации, т.е. совокупность условий, в которых происходит взаимодействие в речевой деятельности. Можно привести примеры ситуаций делового общения, отражающие информационную насыщенность:

1) представители российской и зарубежной компаний обсуждают технические параметры

продукции (деловая беседа);

2) менеджер отечественной компании организует для гостей ознакомительную экскурсию по предприятию по переработке сельхозпродукции, во время которой представляет продукты своей компании (презентация);

3) руководители российской и зарубежной компаний проводят рабочую встречу, в ходе которой обсуждаются формы и объемы последующего обслуживания покупаемого оборудования (деловые переговоры);

4) менеджер фирмы, устанавливающий оборудование на предприятии заказчика, сообщает своему зарубежному партнеру условия организации обучения будущих пользователей этого оборудования (деловое письмо) и др. [2. с. 62-65].

Использование подобных ситуаций в процессе развития умений иноязычного делового общения позволит студентам сформировать основы профессионального опыта, в рамках которого будет проходить их дальнейшая трудовая деятельность (разумеется, при условии освоения ими профессионально-необходимых знаний на занятиях по специальным дисциплинам).

Принципы обучения иностранному деловому общению являются важной базисной категорией дидактики. Они определяют требования к организации учебного процесса в целом и отдельным его составляющим. В соответствии с нормативными документами и требованиями времени выделяются ряд дидактических и методических принципов. К дидактическим принципам обучения относятся: а) ориентация обучения на формирование личности специалиста, организующего и реализующего процесс сотрудничества с зарубежными партнерами; б) профессиональная направленность курса; в) формирование автономии обучающегося. Важнейшими методическими принципами обучения являются: а) ситуативная направленность обучения; б) принцип взаимосвязанного обучения умениям порождения и восприятия устных и письменных жанров делового общения на иностранном языке; в) поэтапное формирование межкультурного делового общения [1, с. 80-84].

Учебно-методический комплекс по деловому общению на иностранном языке является важнейшим междисциплинарным комплексом, реализующим один из профилирующих компонентов профессиональной подготовки специалистов.

Следовательно, при его создании должна быть отражена система обучения, включающая в себя следующие компоненты: цели, содержание и принципы этого обучения, а также разработанную на этой основе технологию формирования умений устной и письменной деловой коммуникации на иностранном языке.

В заключение следует отметить, что в силу интернационализации производства, рынка, науки, культуры и образования мультикультурные компетенции являются в современном мире неотъемлемой частью квалификационной характеристики специалиста любого профиля.

Список используемой литературы

1. Громова Н.М. Деловое общение на иностранном языке: методика обучения. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010.

2. Корнилова Л.В. К вопросу использования инновационных технологий при изучении иностранных языков в экономических вузах // Сборник статей "Иностранные языки: теория и практика. Литературоведение". Вып. 4. Иваново: ИГАСУ, 2006. С. 62-65.

3. Корнилова Л.В. Об использовании межпредметных связей на уроках иностранного языка // Сборник материалов научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики, торговли, управления». Иваново: Ивановский филиал РГТЭУ, 2012. С. 417-421.

4. Корнилова Л.В. Проектная методика обучения иностранным языкам в экономическом вузе // Сборник докладов международной интернет-конференции, посвященной 200-летию академика И.А. Срезневского. Ярославль, 2012. С. 277-283.

References

1. Gromova N.M. Delovoe obshchenie na inostrannom yazyke: metodika obucheniya. M.: Magistr: INFRA-M, 2010 246 s.

2. Kornilova L.V. K voprosu ispolzovaniya innovatsionnykh tekhnologiy pri izuchenii inostrannykh yazykov v ekonomicheskikh vuzakh // Sbornik statey "Inostrannye yazyki: teoriya i praktika. Literaturovedenie". Vyp. 4. Ivanovo: IGASU, 2006. S. 62-65.

3. Kornilova L.V. Ob ispolzovanii mezhpredmetnykh svyazey na urokakh inostrannogo yazyka // Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnye problemy ekonomiki, trgovli, upravleniya». Ivanovo: Ivanovskiy filial RGTEU, 2012. S. 417-421.

4. Kornilova L.V. Proektnaya metodika obucheniya inostrannym yazykam v ekonomicheskom vuze // Sbornik dokladov mezhdunarodnoy internet-konferentsii, posvyashchennoy 200-letiyu akademika I. A. Sreznevskogo. Yaroslavl, 2012. S. 277-283.

ABSTRACTS

AGRONOMY

Batyakhina N.A.

ENVIRONMENTAL COMPONENT AS A BASIS OF MODERN LIFE

Recently, highly industrial society intervention in natural processes has intensified sharply; it has become multilateral and threatens with global danger. Such a course of negative phenomena in biosphere should be opposed by an effective environmental policy, that is, a set of measures that should protect flora and fauna, water and soil from negative effects of people's economic activities, eliminating undesirable consequences and harm.

The requirement of environmental management should be taken into account in all subsystems of modern industrial production and agriculture. One of central events in 2017 (the year of ecology), was an environmental forum held in the Vladimir region.

This year is the centenary of Russian reserve system. Forum participants visited Meshchera, the only national park in our region, territory of which has increased by thousands of hectares in recent years. It consists of "Murom" and "Klyazminsky" reserves and national park "Meschersky" in the Ryazan region. Meshchera lands have the status of international importance, where rare species of fauna listed in the International Red Book are situated.

Environmental responsibility of regional enterprises has grown. 37 associations and subjects of Russia presented their achievements in the production of innovative products: self-propelled machines for extinguishing forest fires, gas-powered fuel and electric buses, containers for separate garbage collection, membrane devices and siliconized recycled fiber produced from plastic bottles.

The head of the Ministry of Natural Resources, S. Donskoy, called the "Patriarchal Garden in Vladimir - an excellent opportunity for combining environmental, educational and cultural projects." This is a major environmental educational children's center of federal scale. It is noted that the year of ecology should be the first step of country's future environmental growth.

Keywords: *environmental component, environmental responsibility of enterprises, environmental education and awareness, unique landscapes, youth projects.*

.....

Borin A.A., Loshchinina A.E.

PRODUCTIVITY OF WINTER CROPS DEPENDING ON THE APPLIED AGRICULTURAL TECHNOLOGIES

Agricultural technologies of different intensity for winter crops were studied in stationary field crop rotation on sod-podzolic easy-loamy soil. Four tillage systems were compared: vertical (conventional), flat-cut, combined (dump-flat-cut) and shallow. Fertilizers and herbicides were used on the background of treatments. It was found that the highest density of soil during the period of vegetation was on fine processing and amounted to 1.45-1.46 g / cm³, slightly less-1.41-1.43 g/cm³ on the dump. A similar regularity was found in determining the soil hardness-12.3-12.8 and 10.1-10.7 kg / cm², respectively. The reduction of soil surface clumping by flat-cut and combined systems of treatment in connection with the use of needle harrow BIG-3 was revealed. A more even depth of seeding and a greater completeness of winter crops seedlings was noted by flat-cut processing. An increase in the reserve of productive moisture in arable layer of the before sowing crops by flat-cut processing by 16.1% or 4.2 mm compared to the dump was revealed. According to the shallow tillage system, supply of productive moisture was greater by 11.5% or 3.0 mm compared to the control one. There was an increase in the percentage of plant roots in the layer 0-10 cm by plane-cutting and fine processing. The excess of crop contamination in 1.5-1.6 times in planar and fine processing compared to the dump. Technical efficiency of herbicide was 55.6-82.8%. It is established that the most important factor in agricultural technologies affecting the development of

plants are fertilizers. They provided the most significant increase in harvest. Payback of 1 kg fertilizer was 6.8-9.5 kg. Less effect was obtained from the use of herbicide and soil treatment systems. The complex application of fertilizers and herbicides contributed to the maximum yield.

Keywords: tillage, agrophysics, fertilizers, herbicides, impurities, yield.

Moiseev A.A., Ivoilov A.V.

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE CONTENT OF MAIN ELEMENTS OF NUTRITION IN CORN ON LEACHED BLACK SOIL UNDER CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

The article presents the results of elemental chemical composition studies in corn grain (N, P_2O_5 , K_2O) and the content of ash in it when applying mineral fertilizers and the preparation "Microel" for corn on leached heavy loam in the Northern forest-steppe of the Middle Volga region.

It was established that the studied hybrids differed among themselves both in terms of productivity and responsiveness to fertilizer use. Over years of research the most productive was a hybrid of maize PR39B45 using the option $N_{90}P_{60}K_{60}$ + "Microel" (9.88 t / ha). It was found that lower ash content was observed in maize hybrid grain IIP39B45, and the larger ash content – in Delitop hybrid grain. Nitrogen concentration in maize hybrids was relatively low compared to the regions of its traditional cultivation. A smaller amount of nitrogen was noticed in grains of hybrid Delitop, and the bigger - in grains of hybrid NC Falcon. Application of fertilizers significantly increased nitrogen content in maize hybrids in comparison with the inconvenient control by 0.09 and 0.12%, respectively. In grain studied in the experience of maize hybrids significant differences in phosphorus content was not observed. Introduction of $N_{60}P_{60}K_{60}$ significantly increased concentration of the element, and the use of $N_{90}P_{60}K_{60}$ + "Microel" its number corresponded to the control variant. The potassium content in the grain of maize hybrids on average over the years of research on the variants of the experiment did not differ significantly and varied within 0.23-0.27%.

The content of ash, nitrogen, phosphorus and potassium in maize grain was lower than the average values given in the reference literature and represented a number: $N > K_2O > P_2O_5$.

Keywords: corn hybrids, productivity, grain, mineral fertilizers, preparation "Microel", raw ash, nitrogen, phosphorus, potassium.

Nadezhina N. V., Sokolov V.A., Mamadnazarbekov A. F.

LANDSCAPE-ADAPTED TECHNOLOGIES EFFICIENCY OF JOINT CULTIVATION OF SEEDLESS LEAFLESS MORPHOTYPE PEAS WITH GRAIN CROPS IN THE UPPER VOLGA REGION

The article presents the results of experimental study of agrotechnologies on different intensity levels of a new and promising for the region leafless (whiskered) morphotype of peas sown with spring crops-triticale (2013-2015), oats, barley and wheat (2015-2017). Field studies were carried out synchronously in the separated areas of two landscapes typical for arable lands of the region and the most contrasting in agroecological conditions. Dependence of production efficiency of high-value feed grain on agroecological (soil and landscape) and technological (fertilizer system, structure of phytocenosis) factors is revealed. Possibility of forming yields of leafless peas in a single variety sowing on light loamy soils of 33 C/ha order, on medium loamy soils-39 C/ha order, but with a variation over the years of more than 50 and 30% of average value was determined. High ecological plasticity and responsiveness to intensification of bicomponent sowing technology for leafless peas with grain crops is shown: in the conditions of Zander landscapes yields were 35-40 C/ha, in the conditions of moraine-45-50 C / ha and above. A condition for realization the potential of crop productivity is the introduction of complete mineral fertilizer in doses calculated for the planned harvest. The placement of crops in the area of the moraine landscape

provided the most stable effect over the years. Mixtures with wheat and oats in the ratio of components 3:1 had an advantage in yield, pea seeds and protein productivity. Biometric parameters determining the efficiency of phytocenoses in optimal growing conditions are presented.

Keywords: Landscape-adapted agriculture, Zander and moraine landscapes, joint sowings, phytocenosis structure, pea, leafless morphotype, spring triticale, oats, barley, wheat, productivity planning.

Bezgodova I.L., Konovalova N. Yu.

CULTIVATION OF PROMISING VARIETIES OF ANNUAL CROPS FOR FODDER

Studies were conducted in accordance with the guidelines for field experiments from all-Russian research Institute of fodder named after V.R. Williams. Its experimental field served as a venue. The scheme of experience included 10 variants, in 3-fold repetition. According to productive indicators, in 1 mowing, in 2017 mixtures were distinguished: peas + vetch + oats (var. 2) and vetch + beans + oats + ryegrass (var.10). In 2018 on productivity stand out mixes peas + vetch + oats (var.4), vetch + beans + oats (var. 5) and vetch + lupin + oats (var. 6). They provided an increase in yield by 16,4 and 29,5%, respectively, and by 11,5–16,6% in comparison with the control. In general, for the season (taking into account the aftergrass ryegrass) in 2017, mixed crops of 2, 7-10 variants were the best in terms of yield, which provided a significant increase in yield to the control at the level of 0,94-2,75 t/ha OR 16,4-48,0%. Their productivity with 1 ha amounted to 36,6-42,4 tons of green mass, 6,67-8,48 tons of dry matter, 0,48-0,73 tons of crude protein. In 2018, in general, a mixture of 4-10 variants stood out during the season, which provided an increase in yield by 11,3-27,9%. Productivity from 1 ha in these mixtures was 25,0-33,2 tons of green mass, 4,9-6,6 tons of dry matter, 0,37-0,63 tons of crude protein. The highest protein content in 2017 13,6-15,1% was obtained in variants 4 and 5 including spring vetch in the mixture. In 2018, the highest protein content of 9,5-10,7% was obtained in plant mass of variants 8 and 9 – also containing vetch.

Keywords: mixed crops, promising varieties, annual crops, green mass, botanical composition, productivity, nutritional value.

Figurin V. A., Kislitsyna A. P.

INFLUENCE OF SURFACE LIME APPLICATION AND SEEDING RED CLOVER WITH TIMOTHY IN THE OLD-GROWTH STANDS OF BIRDSFOOT TREFOIL ON ITS PRODUCTIVE LONGEVITY

Study of different regimes of using birdsfoot trefoil with timothy during 4 years (2012-2015) resulted in dropping-out of timothy and decrease in the percent of birdsfoot trefoil in the yields (as low as 30-45%) in all variants of the experiment. To determine the effects of different regimes of using grasslands, yields were estimated in their sixth year (2016) after the first cutting, which didn't show any significant differences between the experiment variants. To maintain productive longevity of birdsfoot trefoil during the nearest years after the first cutting, a half of plots were limed chequerwise (3 tons of synthetic calcium carbonate per hectare) and cover-timothy mixture was sown in everywhere. However, due to the drought and overdrying of topsoil the seedlings did not emerge. They only appeared in 2017. Lime application had decreased soil acidity of upper plowing horizon by autumn in 2017. The most significant decrease (by 2,26-2,39 ph units) was on the surface layer 0-5cm. By the end of vegetation in 2018 there had been sweetening of the soil to moderately acid ph values in the layer of 10-20cm. As early as in 2017 there was a significant increase in dry matter yield of birdsfoot trefoil on the limed plots. In 2018 lime application also increased dry matter yield in the first cutting of cultivated plants (birdsfoot trefoil, clover, timothy). The second cutting was not formed due to almost complete dropping-out of birdsfoot trefoil in all variants of the experiment.

Key words: 6-year old birdsfoot trefoil, lime, clover and timothy seeds, dry matter, botanical composition.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Kosyachenko N. M., Abramova M.V., Kosourova T. N.

INFLUENCE OF FAMILIES ON SELECTION PROCESSES IN BREEDING HERDS

*The results of research on the allocation of related groups and the formation of maternal families in the herd of breeding reproductor FSUE "Grigorievskoe" of Yaroslavl region are presented. Coefficients of genetic homogeneity in families (U) were in the range of 0.65...0.97. The repeatability of milk yield in the first lactation of mothers in the productivity of daughters in most related groups is linear and is classified from moderate to very high (lim +0,341...+0,900). Reliable dependence mother x daughter of the content of milk fat and milk protein were identified in the families of Milaya 258, Vilka 682 and Pastushka 1969. Evaluation of genetic factors influence on protein and fat content has the following distribution: protein content – fathers of cows - 19.4%,** (+family) 44,8%***, fat content - 24,6** and 41.3%** respectively, influence of informal factors was in the range of 0,19 0,21...with certainty on the first-second level. According to the intended purpose, all cows from the selected families are included in the breeding nucleus of the herd. Representatives of the families Vilka 682, Freza 1045 and Sorinka 963 with milk yield on the first lactation...8590 8545 kg of milk, fat content 4.31 of 5.00% and protein content 3,34 3,30% is recommended for use in customized selecting as a mother of repair bulls for using in artificial insemination organization. All selected related groups are attributed to the class of factory families and are considered promising for further breeding. Increasing the genetic potential of breeding nucleus should be carried out by improving the heterogeneous selection of bulls.*

Keywords: dairy cattle, yYaroslavl breed, families, milk productivity, repeatability, genealogical homogeneity.

.....

Buyarov V.S.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF BREEDING VALUE OF POULTRY

The article is devoted to the actual problem - a comprehensive assessment of breeding value of poultry. To further increase the production of poultry products, increasing productivity, viability, and growth of quality indicators of poultry are of decisive importance. In order to create competitive breeds and crosses of poultry in our country, measures are being taken to improve the organization of breeding business by forming a system of specialized, well-technically equipped breeding and genetic centers, breeding plants and reproductive farms, which are closely interrelated in functional and quantitative terms with each other and with commodity enterprises. A promising direction in improving breeding business, preserving the gene pool of valuable, highly productive breeds, increasing productive and reproductive qualities is an objective comprehensive assessment of breeding value of poultry bred in the country (bonitation). Comprehensive assessment of breeding qualities of poultry (bonitation) is carried out in all poultry farms with breeding herds: sgts, poultry-breeding farms, reproducers of I and II orders, farms - reproducers and poultry farms in the presence of parent herds. The purpose of bonitation is an assessment of productive qualities of birds and the division into classes according to breeding value. Poultry is evaluated by main and additional features. At the same time, the bird of baselines, parent and parent forms is evaluated separately. Application of developed standards will increase productive and reproductive qualities of breeding and commercial birds by 3-5% due to objective assessment and selection of breeding birds in breeding centers, breeding plants and reproductive farms.

Keywords: poultry, evaluation of breeding value, bonitation, productivity, chickens, turkeys, geese, ducks, guinea fowls, quails.

.....

Nikitina M.M., Raitskaya V.I., Kulakov Yu.N.

**USING OF PROTEIN-VITAMIN-MINERAL SUPPLEMENTS «PROVIMI»
IN LLC «TSELINNOE»**

The main reason for decline in animal productivity and efficiency of the industry is inadequate feeding. The purpose of the study is to determine the effect of the protein-vitamin-mineral supplement "PROVIMI" on the increase in weight gain, general health and preservation of the young. Scientific and economic experience was held in LLC Tselinnoe, Shirinsky district the Republic of Khakassia on calves of Simmental breed. It has been established that the replacement of 25% of grain portion of calves' ration with PMVS contributes to an increase in the average daily increase in live weight by 209 g (40.3%). At the end of the experiment, calves of the control group had a live weight of 115.3 kg, an absolute gain of 17.6 kg, an average daily gain of 518 g. The same indicators in the experimental group were, respectively, 122.5 kg, 24.7 kg and 727 g. Enrichment of protein-vitamin-mineral concentrate rations of animals from the experimental group caused an increase in the concentration of macronutrients in their blood: the calcium content increased by 33.5% and amounted to 11.72 mg /%, the phosphorus content increased by 8.9% and amounted to 6.47 mg / %. The concentration of glucose in the blood of calves of the experimental group was higher by 34.6% compared with the controls, which indicates a more intensive energy supply and intensification of the processes of protein synthesis in the body. By the end of scientific and business experience, the amount of total protein and hemoglobin in the experimental group remained at the same level of 7.88 g /% and 89.0 g / l, whereas in the control group they decreased by 45.0% and 6.6%, respectively. Using of the additive "PROVIMI" helps to increase the weight gain of calves, improves their health.

Keywords: *protein-vitamin-mineral supplement, calves, live weight, daily gain, hematological and biochemical blood parameters.*

.....

Ishenbaeva S.N., Kalandarova Z.K., Irgashev A.Sh.

**CLINICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF EYE TUMORS
AND EYES AUXILIARY PARTS IN DOGS**

In spite of eye tumors in dogs are relatively rare, study of their clinical manifestations and morphological features are scientific and practical important. Neoplasm even in small quantities can destroy eye structure and disrupt its function. We performed a clinical and histological analysis of 278 cases of tumors of different localization in dogs received in veterinary clinics of Bishkek. The overall incidence of dogs ocular tumors was 4, 27% percent (12 cases) of the total canine cases. Malignant tumors were 3 cases (25%) and benign tumors - 9 cases (75%). Breed or reproductive predisposition of dogs to new growths of eyes was not detected. The tumor of eyes occurs in dogs of all ages, but is more often observed at dogs up to 6 years old. There were neoplasms mainly with lesions of the upper and lower eyelids (7 cases), the third eyelid (3 cases) and the eyeball (2 cases). During a clinical examination in dogs we found: tearing, swelling and hyperemia of conjunctiva, in some cases, mucopurulent discharge. The neoplasms of eyelids were the oval-flattened form, dense, soft, jellylike in consistence, mobile, from light pink till brown in color, generally small in size. The following tumors were diagnosed histologically: squamous papilloma, basal cell papilloma, soft fibroma, solid fibroma, sebaceous adenoma, lacrimal adenoma, prolymphocytic lymphosarcoma and melanoma.

Keywords: *eye tumors, eyelid neoplasms, histological diagnosis, dog, melanoma.*

.....

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

*Aldoshin N.V., M.A. Mosyakov, S.V. Semichev***DESIGN AND TECHNOLOGICAL SCHEME OF COMBING REAPER
FOR HARVESTING WHITE LUPINE**

The basis of fodder base for livestock and poultry complexes is leguminous crops. Cultivation of this type of crops is complicated by morphological features of plants structure. Common features for all leguminous crops are: distinct unevenness of seed ripening on each plant and in individual areas of field, uneven roughening of plants stem mass during ripening period, low location of pods above the soil surface with a small height of stem growth, easy self-eruption of overmature plants and high sensitivity of seeds to mechanical damage during threshing.

The determining factor in successful harvesting of leguminous crops is the right choice of technology and timing of its implementation. Traditional harvesting technologies are direct and separate combining. The use of industrial-flow technology with a method of standing plants growing is not common in harvesting of leguminous crops.

A scientifically grounded design scheme of a header for harvesting leguminous crops is presented. The optimal design and technological and regime parameters of stripping reaper operation on harvesting of white lupine were determined, allowing to reduce losses and damage to the seeds when harvesting by standing plants. The dependences of the angle of inclination of the stem θ on relative distance from the point of contact of fairing with a plant to the surface of the field H and relative inclination of the stem C are obtained. The results of a parametric representation of the angles of inclination of the stems θ , depending on the direction of flight of the seed U on the angle γ at which the seed, after interacting with the comb, will be directed to the surface of the fairing are presented.

Keywords: harvesting, plant clearing, legumes, combining reaper, white lupine, parameters, method.

.....

*Semichev S.V., Zvolinsky V.N., Mosyakov M.A.***METHOD OF REGULATING THE POSITION OF AGRICULTURAL TOOLS IN A UNIT**

Quality of tillage does not always meet the agrotechnical requirements. One of the unresolved issues in the operation of a machine-tractor unit is the lack of tool controllability related to the direction of movement.

In the process of a unit operation, due to the unevenness of soil density within the width of an implement, the latter may deviate from a given line of motion. This is also facilitated by maneuvers performed by the operator of an agricultural unit or thruster, seeking to adjust a unit to the course set by navigation. It does not take into account freedom degrees of mounted implement of a tractor, which adversely affect the synchronous angular and coordinate position of the implement relative to the processing line.

Patent literature and test reports of mounted implements for agricultural tools have been studied. The study used modeling methods and system analysis methodology. A method for positioning a tool with a controlled attachment is proposed. The method allows excluding additional navigation equipment necessary for positioning the instrument on the processing line.

A sample of the design of a controlled attachment UNU-2 developed at the VIM agroengineering center, which together with the positioning method described above, can be used to exclude the angular rotation of the implement and direct it to the processing line. Technical characteristics of the UNU-2 and the recommendations for its use are given. Process of operation of the device as part of a unit, as well as recommendations for its use is described.

It is determined that this device will allow to increase the positioning of a tool in a unit by eliminating the angular rotation and lateral displacement of the tool relative to the processing line.

Keyword: tool, unit, controlled mounted implement, method, positioning, navigation systems, directional stability

.....

Nikolaev V.A.

DETERMINATION OF THE TRAJECTORY PARAMETERS OF GRAIN WHEN FALLING ONTO A SIEVE OF SEMI-AUTOMATIC GRAIN CLEANING MACHINE

Main disadvantage of grain cleaning machines with rectangular sieves is its limited capacity, caused by a logical contradiction. It lies in the fact that as it passes through the sieve, the amount of cleaned material on the sieve decreases, and width of the sieve remain unchanged. At the same time, a significant part of a sieve works inefficiently, since only part of its surface is covered with the material to be cleaned. To improve the efficiency of grain cleaning machines, the sieve is doubled and placed in two or three tiers, increase the supply to the upper sieves, but the quality of grain cleaning machine work decreases. Since as the material passes through the sieve, the amount of material to be cleaned on the sieve decreases, it would be rational to use a trapezoidal sieve. However, the constructive implementation of grain cleaning machine with trapezoidal sieves is difficult. To overcome this contradiction, a grain-cleaning machine with a mechanism representing an inverted truncated cone, which generates vertical oscillations, is proposed. A description of the design and principle of this machine operation is given. Before analyzing the interaction of grain with a vertically oscillating sieve, two assumptions were made: the flow of grain heap from annular slit corresponds to the thickness of one grain; each grain is independent, and there is no mutual influence of grains. Components of the grain trajectory at its first collision with the sieve are considered. A system of equations linking unknown parameters is obtained. The solution of this system revealed specific parameter values, in particular, the total impact of grains on a sieve at the moment of his touch and angles of the vector of total force, when the sieve is in down position. Similarly, parameters of the first interaction of grain with the sieve, when the sieve is in the upper position, are determined. As a result of the analysis of the first interaction of grain with a vertically oscillating sieve, the parameters of this interaction are determined.

Keywords. Grain cleaning machine, inverted truncated cone, vertically oscillating sieve, trajectory of grain, interaction of grain with the sieve, parameters of the first interaction.

.....

Gurkina L.V., Mukhanov N.V., Barabanov D.V., Krupin A.V.

OPERATION ANALYSIS AND REQUIREMENTS FOR ROBOTIC MILKING SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF IVANOVO REGION FARM

Agriculture is mainly associated with crop production and harvesting, for many farms the important point is the production of milk and dairy products exactly. Daily milk yields guarantee a constant profit for the production, while crop production yields profit cyclically. Recently, robots are actively entering the lives of people not only at the household level, ranging from toys and ending with "smart houses", but also in production. In almost every industry, robotic technology occupies a niche. Agriculture is not an exception. Robots are introducing into agricultural enterprises of various capacities. The reasons for the introduction is not the desire to comply with technological progress, but to reduce the cost of production, to eliminate the human factor that leads to making mistakes and reduces profits. In the Ivanovo region, the use of robotic systems is very small. Namely, milking robots are used only in one farm of Gavrilovo-Posadsky district in GC "RIAT" at the livestock complex of LLC "Crop farm Rodina".

Pre-milking preparation of cows' udders is an important component of machine milking process. When using existing robotic milking systems, in particular milking robots VMS DeLaval, used in LLC "crop farm Rodina", there is a failure to comply with zootechnical requirements during pre-milking udder preparation. The article describes the requirements for robotic systems of pre-milking udder preparation and describes the proposed installation designed to operate in milking parlors with milking machines of conveyor-ring type. This robotic system of pre-milking udder preparation has a number of significant advantages in comparison with manual udder preparation and udder preparation systems of existing milking robots.

Keywords: dairy cattle breeding, machine milking of cows, preparation of cows' udders for milking, pre-milking udder preparation unit, zootechnical requirements, optical method of manipulator positioning, robot.

.....

Volkhonov M.S., Dzhabbarov I.A., Smirnov I.A.

NEW GRAIN DRYER EXPOSURE CONTROL SYSTEM

All over the world there is a problem of determining the end of grain drying. The existing commercially available in-line grain moisture meters have a number of drawbacks - they have a high cost, low measurement accuracy due to the use of capacitive sensors that measure resistance on the surface of grains, it is difficult to mount them in the dryer. To determine the end of the drying process, a method was developed and a control system for the exposure of grain drying without using a flow moisture meter was created. The method is based on the known correlation of the curves of changes in temperature and humidity of grain during its drying and provides for constant monitoring of the temperature of heating the grain along the entire length of the drying chamber. Measured values of grain temperature from sensors are transmitted to the microcontroller for the purpose of periodically approximating them with a polynomial of the third degree and finding the derivative of the second-order function. The microcontroller is programmed to determine the critical point of the second order - the location of grain having a conditioned humidity. The result obtained is compared with the maximum length of grain path through the drying chamber in order to subsequently affect the performance of the exhaust device. The obtained mathematical dependences confirm the literature data on the kinetics of drying capillary-porous colloidal bodies, have inflection points, and grain moisture is 15-18%. It is proved that a sharp increase in temperature occurs due to dehydration of the surface of material when its relative humidity is close to the conditional – 14 %. It is recommended to stop drying in order to prevent damage to grain from overheating, and to remove the remaining moisture 1-2% when it is cooled in a cooler, while maintaining grain quality and saving energy resources by eliminating under-drying or drying of the material.

Keywords: grain drying, drying exposure, drying exposure control system.

.....

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Mitina E.A., Dubko A.S.

RESEARCH OF PRICE PREFERENCES OF ORGANIC HONEY CONSUMERS IN THE REGION

Dominant characteristic of the 21st century agri-food market was the growth of supply and demand for organic products in the global trading system, which is confirmed by appropriate labeling and quality certificates. The corresponding trends were due to the formation of organic markets in the leading countries of the world, an increase in the level of consumer awareness about the future health of their families; the mismatch of food quality with consumer expectations and conflicts around food at the official level, etc. In the context of dynamization of global competitive environment, there is every reason to argue that organic products will become priorities in the structure of human nutrition. Chemical and biological composition of organic honey makes it not only excellently nutritious, but also an important pharmacological object with immunobiological and antimicrobial properties. The methodological basis of our study was the method of questionnaire assessments in identifying the price preferences of consumers of organic honey. The aim of the study is to identify price preferences of consumers of organic honey in the Republic of Crimea. Organic honey is included in the diet in a large proportion of those surveyed, of which mainly consumers having children. A large number of respondents purchase organic honey in specialized places on agricultural market and are willing to overpay for it 1.5 times. A significant part of respondents acquire organic honey less often than once a month and prefer their floral appearance. The most expensive organic honey presented in the Republic of Crimea is honey of the Madhava trademark. The best price in the region for organic honey is 850 rubles for 0.5 liters.

Keywords: organic honey, consumers, price, consumer preferences, marketing research, Republic of Crimea.

.....

Tinkchyan L.E., Kolesnikova A.I.

NEW METHODS OF TEACHING ENGLISH TO FOREIGN STUDENTS IN NON-LINGUISTIC HIGHER SCHOOLS

The article is focused on the specificity and main problems of teaching English to foreign students in non-linguistic higher schools. National and linguistic differences, poor level of both general education and competence in Russian language as well as lack of ambitions in learning are mentioned as the main problems which the teacher faces. It is stressed that the chief task of language teacher in this situation is presentation of material in appropriate forms, the highest possible realization of creative potential of students and improving their motivation for learning. The authors dwell upon the communicational and cognitive difficulties as well as failure in verbal expression arising from the lack of adequate Russian language skills. With all this in view some effective methods of material presentation and warming up activities are introduced in the article. Among these is certainly prevailing of English as the acknowledged universal language of communication on the lessons, Russian being less effective in the role of didactical instrument. It also implies construction of parallels between English, Russian and native tongues of the students instead of using Russian as the only means of material presentation. The authors believe that all the above mentioned technics can allow understanding language peculiarities and contributing to mastering Russian. Attention is also paid to methodical problems in particular the provision of appropriate schedules and educational programs. Multimedia presentations as well as graphics and tables are to take the place of oral explanations of both grammar rules and lexical phenomena. So the authors stress the point that the teacher can use new methods of language presentation along with traditional ones adopted for linguistic competences realization in polinational sociocultural environment.

Keywords: cognitive potential, internationalization, adaptation, polynational sociocultural environment.

.....

Emelyanov A.A.

FEATURES OF THE USE OF ANIMALS' NAMES IN THE FORMATION OF RHYMING SLANG UNITS

The article is devoted to a research of the English rhyming slang (RS) - the unique phenomenon of the modern English which does not have, according to scientists, correlations in the literary standard. The rhyming slang appeared in the XIX century among street dealers of east part of London and was used by them as the peculiar secret code inaccessible to the stranger. In this work the rhyming slang is understood as a kind of English slang in which each implied word is replaced with the phrase, which is rhymed with it, but generally far on sense for the purpose of language coding of the sounding speech, its euphemization. The relevance of this work is caused by the fact that in researches on RS the aspect of the use of names of animals as rhymed replacement was not affected yet. 200 units of RS allocated on the basis of the lexicographic analysis from the dictionary of a rhymed slang J. Ayto served as material of a research. During the research the following groups of animals finding the reflection in RS were defined: pets, farm animals, wild animals, birds, reptiles and amphibians, insects, fishes. The following characteristics of use of names of animals in rhyming slang units are noted: as an implied word, as rhymed replacement, in both parts of a statement, use of names of celebrities as a rhymed substitute. Drawn is the conclusion that rhyming slang units of the English language introduce a note of expressivity, originality and novelty in informal conversation, being at the same time and a peculiar way of enciphering of a statement.

Keywords: English slang, rhyming slang units, names of animals, features of use.

.....



Kornilova L. V.

**THE ROLE OF EDUCATIONAL AND METHODICAL COMPLEX
ON BUSINESS FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION IN PROFESSIONAL TRAINING
OF SPECIALISTS IN AGRICULTURAL HIGHER SCHOOLS**

This paper discusses the basics of the system of teaching business communication using a foreign language in higher schools of agricultural profile. In connection with the transition to an open market economy, all spheres of life and activities of society, including education, were affected. The leading trend of the current stage of human development has become globalization, expressed in the increasing expansion and deepening of international relations in the field of investment, production, scientific and technological progress, education.

In accordance with the tasks facing future specialists, the goals of training students for their future successful professional activity are determined. The identification of these goals is determined by the need to find a balance of interests, the relationship of professional and language education. Teachers are tasked with training a competitive specialist not only in the field of professional competence, but also the formation of his multicultural competence.

To achieve these goals in the practice of educational process the development of interdisciplinary educational complexes is required. The most important interdisciplinary complex, which implements one of the main components of professional training, is educational-methodical complex in a foreign language. The article deals with main components of the system of teaching foreign language business communication: goals, content, principles of training, as well as technology of communication skills formation in a foreign language in oral and written forms.

The common integrative goal of foreign business communication training system will contribute to the formation of professional foreign language communicative competence of students and will allow future professionals to take an active part in professional activities in the field of international cooperation.

Keywords: *business communication in written and oral speech, interdisciplinary educational and methodical complex, main components of the system of foreign language teaching.*

.....



Абрамова Марина Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». E-mail: abramovam2016@yandex.ru

Алдошин Николай Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Барabanов Дмитрий Владимирович, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: Barabanov_dmitry@mail.ru

Батяхина Нина Арсентьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: olina.37@yandex.ru

Безгодова Ирина Леонидовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела растениеводства. ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук». E-mail: szniirast@mail.ru

Борин Александр Алексеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: Borin37@mail.ru

Буюров Виктор Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». E-mail: bvc5636@mail.ru

Волхонов Михаил Станиславович, доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». E-mail: vms72@mail.ru

Гуркина Людмила Витальевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: gurkinalv@yandex.ru

Abramova Marina Vladimirovna, Cand of Sc., Agriculture, head of the laboratory of selection and breeding of farm animals, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – the branch of FSBSI «Federal Scientific Center of Forage Production and Agroecology named after V.R. Williams». E-mail: abramovam2016@yandex.ru

Aldoshin Nikolay Vasilievich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Head of the Department of Agricultural Machines, RSAU-MAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Barabanov Dmitry Vladimirovich, senior teacher of the Department of Natural Sciences, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: Barabanov_dmitry@mail.ru

Batyakhina Nina Arsentieva, Assoc. prof., Cand. of Sc., Agriculture, the department «Agrochemistry and Agriculture», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: olina.37@yandex.ru

Bezgodova Irina Leonidovna, Cand of Sc., Agriculture, senior researcher of the Department of Plant Breeding. FSBSI “Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences” (FSBIS VolSC RAS). E-mail: szniirast@mail.ru

Borin Alexander Alekseevich, Professor, Cand of Sc., Agriculture, Head the Department of agricultural chemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: Borin37@mail.ru

Buyarov Viktor Sergeevich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, of the Department of special zootechny and Farm Live-Stock Breeding, FSBEI HE «Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin». E-mail: bvc5636@mail.ru

Volkhonov Michael Stanislavovich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Vice-rector for academic Affairs, FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy". E-mail: vms72@mail.ru

Gurkina Lyudmila Vitalievna, Assoc.prof., Cand of Sc., Veterinary medicine, the Department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: gurkinalv@yandex.ru



Джаббаров Игорь Александрович, старший преподаватель кафедры «Технические системы в агропромышленном комплексе», ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия».

E-mail: idzhabbarov@yandex.ru

Дубко Алексей Сергеевич, студент 3 курса ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

E-mail: zhilina_ella@list.ru

Емельянов Алексей Анатольевич, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: inyaz@ivgsha.ru

Зволинский Виктор Николаевич, старший консультант лаборатории «Технологии и машины для обработки почвы», ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Ивойлов Александр Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии и ландшафтной архитектуры, Аграрный институт ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва».

E-mail: ivoilov.av@mail.ru

Иргашев Алмазбек Шукурбаевич, доктор ветеринарных наук, профессор, проректор по учебной работе, Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина.

E-mail: irgasheva@mail.ru

Ишенбаева Светлана Нарынбековна, кандидат ветеринарных наук, и.о. доцента кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, гистологии и патологии, Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина.

E-mail: svetiki88@mail.ru

Каландарова Закия Кабылбаевна, врач-офтальмолог, Республиканский диагностический центр, Кыргызская Республика.

E-mail: zakiaoph@mail.ru

Кислицына Антонида Павловна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого.

E-mail: Kislitsyna.56@mail.ru

Dzhabbarov Igor Alexandrovich, Senior lecturer, the Department " Technical systems in agro-industrial complex», FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy".

E-mail: idzhabbarov@yandex.ru.

Dubko Alexey Sergeevich, the 3rd year student of FSAEI HE "Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky".

E-mail: zhilina_ella@list.ru

Emelyanov Alexey Anatolievich, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, the head of the Department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: iyaz@ivgsha.ru

Zvolinsky Viktor Nikolayevich, Senior Consultant, Laboratory "Technologies and Machines for Tillage", FSBSI «Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM».

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Ivoilov Alexander Vasilievich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department «Agronomy and landscape architecture», Agrarian Institute FSBEI HE «National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev ».

E-mail: ivoilov.av@mail.ru

Irgashev Almazbek Shukurbaevich, Professor, Doctor of Sc., Veterinary medicine, Vice-Rector for Academic Affairs, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin.

E-mail: irgasheva@mail.ru

Ishenbaeva Svetlana Narynbekovna, acting Associate Professor, Cand of Sc., Veterinary medicine, the Department of Veterinary Sanitary Expertise, Histology and Pathology, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin.

E-mail: svetiki88@mail.ru

Kalandarova Zakiya Kabylbaevna, ophthalmologist, Republican Diagnostic Center, Kyrgyz Republic.

E-mail: zakiaoph@mail.ru

Kislitsyna Antonida Pavlovna, Cand of Sc., Agriculture, senior scientific researcher. FSBSI FASC of the North-East named after N.V. Rudnitsky.

E-mail: Kislitsyna.56@mail.ru



Колесникова Анна Игоревна, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

Коновалова Надежда Юрьевна, старший научный сотрудник отдела растениеводства, ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук».

E-mail: szniirast@mail.ru

Корнилова Любовь Викторовна, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: liubov.kornilova@yandex.ru

Косоурова Татьяна Николаевна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». E-mail: kosourova64@bk.ru

Косяченко Николай Михайлович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения сельскохозяйственных животных, Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса». E-mail: kosssnic@yandex.ru

Крупин Александр Владимирович, старший преподаватель кафедры «Технические системы в агробизнесе», ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: krupinav37@mail.ru

Кулаков Юрий Николаевич, зоотехник, Общество с ограниченной ответственностью «Целинное». E-mail: iurii.kulakov@mail.ru

Лощинина Алина Эдуардовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: alinalowinina@gmail.com

Мамаднazarbekov Азамат Фарходович, аспирант кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: agronomiiiagrobizn@yandex.ru;

E-mail: azamat_m_5@bk.ru

Kolesnikova Anna Igorevna, Senior teacher of the Department of Foreign languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

Konovalova Nadezhda Yurievna, Senior Researcher, Plant Production Department. FSBI "Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences."

E-mail: szniirast@mail.ru

Kornilova Lyubov Viktorovna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, the department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: liubov.kornilova@yandex.ru

Kosourova Tatiana Nikolaevna, senior researcher of the laboratory of selection and breeding of farm animals, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production – FSBSI «Federal Research Center of Forage Production and Agroecology named after V.P. Williams». E-mail: kosourova64@bk.ru

Kosyachenko Nikolai Mikhailovich, Doctor of Sc., Biology, chief researcher of the laboratory of selection and breeding of farm animals, Yaroslavl Scientific Research Institute of livestock breeding and forage production - FSBSI «Federal Research Center of Forage Production and Agroecology named after V.P. Williams».

E-mail: kosssnic@yandex.ru

Krupin Alexander Vladimirovich, senior teacher of the Department «Technical systems in agribusiness», FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: krupinav37@mail.ru

Kulakov Yuri Nikolaevich, livestock specialist, LLC «Tselinnoye».

E-mail: iurii.kulakov@mail.ru

Loshchinina Alina Eduardovna, Cand of Sc., Agriculture, senior lecturer of the Department of agricultural chemistry and land management, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: alinalowinina@gmail.com

Mamadnazarbekov Azamat Farkhodovich, post-graduate student, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: agronomiiiagrobizn@yandex.ru;

E-mail: azamat_m_5@bk.ru



Митина Элла Александровна, ассистент кафедры маркетинга, торгового и таможенного дела, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

E-mail: zhilina_ella@list.ru

Моисеев Анатолий Андреевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии и ландшафтной архитектуры. Аграрный институт ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва».

E-mail: moiseevanatoliy@mail.ru

Мосяков Максим Александрович, младший научный сотрудник лаборатории «Технологии и машины для обработки почвы» ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.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

Надежина Наталья Валентиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: agronomiiiagrobizn@yandex.ru;

E-mail: nnadejina@yandex.ru

Никитина Марина Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель группы молочного и мясного скотоводства, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии». E-mail: nikitina-1970@yandex.ru

Николаев Владимир Анатольевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные и дорожные машины», ФГБОУ ВО Ярославский технический университет.

E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

Раицкая Валентина Ивановна, кандидат ветеринарных наук, руководитель группы ветеринарии, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии». E-mail: raickaya19@mail.ru

Семичев Степан Владимирович, младший научный сотрудник лаборатории «Технологии и машины для обработки почвы», аспирант ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Mitina Ella Alexandrovna, Assistant of the Department of Marketing, Trade and Customs, FSAEI HE «Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky».

E-mail: zhilina_ella@list.ru

Moiseev Anatoly Andreevich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, the Department «Agronomy and landscape architecture», Agrarian Institute FSBEI HE «National Research Mordovia State University named after N.P. Ogarev».

E-mail: moiseevanatoliy@mail.ru

Mosyakov Maxim Aleksandrovich, Junior Researcher of the Laboratory "Technologies and Machines for Tillage" FSBSI "Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM".

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.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

Nadezhina Natalia Valentinovna, Assoc.prof., Cand of Sc., the Department of Agronomy and Agrobusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: agronomiiiagrobizn@yandex.ru;

E-mail: nnadejina@yandex.ru

Nikitina Marina Mikhailovna, Cand of Sc., Agriculture, the head of dairy and beef cattle breeding group, senior researcher, FSBSI "Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia."

E-mail: nikitina-1970@yandex.ru

Nikolaev Vladimir Anatolyevich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, the Department "Construction and Road Machines" FSBEI HE Yaroslavl Technical University.

E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

Raitskaya Valentina Ivanovna, Cand of Sc., Veterinary medicine, Senior Researcher, Head of Veterinary Group, FSBSI "Scientific Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia".

E-mail: raickaya19@mail.ru

Semichev Stepan Vladimirovich, Postgraduate Student, Junior Researcher, Laboratory of Technologies and Machines for Tillage, FSBSI «Federal Scientific Research Agroengineering Center VIM». E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru



Соколов Вячеслав Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии и агробизнеса, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: VA-Sokolov@mail.ru

Смирнов Иван Альбертович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технические системы в агропромышленном комплексе», ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия».

E-mail: iwan-smirnow@rambler.ru

Тинкчян Любовь Эдуардовна, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

Фигурин Валентин Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого.

E-mail: niish-sv@mail.ru

Sokolov Vyacheslav Alexandrovich, Professor, Cand of Sc., Agriculture, the Department of Agronomy and Agrobusiness, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: VA-Sokolov@mail.ru

Smirnov Ivan Albertovich, Assoc.prof., Cand of Sc., Engineering, the Department " Technical systems in agro-industrial complex», FSBEI HE "Kostroma State Agricultural Academy".

E-mail: iwan-smirnow@rambler.ru.

Tinkchyan Lyubov Eduardovna, Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: kolesnikova-anyuta@mail.ru

Figurin Valentin Alekseevich, Doctor of Sc., Agriculture, Leading Scientific Researcher, FSBSI FASC of the North-East named after N.V. Rudnitsky.

E-mail: niish-sv@mail.ru



НАЗВАНИЯ СТАТЕЙ

Номер
журнала

Агрономия

Алибеков М. Б., Алырчиков Ф.В., Савоськина О.А., Кудрявцев Н.А., Зайцева Л.А. Возможности и проблемы применения регуляторов роста, фунгицидов, гербицидов и их композиций в льноводстве.....	1
Батяхина Н.А. Экологическая составляющая – основа современной жизни.....	4
Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Возделывание перспективных сортов однолетних культур на кормовые цели.....	4
Борин А.А., Лощинина А.Э. Урожайность озимых культур в зависимости от применяемых агротехнологий.....	4
Бородий С.А., Бородий П.С. Математическая модель морфометрических параметров генеративного побега пижмы обыкновенной (<i>tanacetum vulgare</i> L.) для прогноза урожайности культурных плантаций, заложенных посевом семян.....	1
Власова Е. В., Охотникова М. А. Оценка водоудерживающей способности листьев у образцов <i>lupinus angustifolius</i> L. Samples.....	1
Воронин А.Н., Котьяк П.А. Влияние дозы азотных удобрений и ширины междурядий на продуктивность амаранта.....	3
Галкина О.В. Влияние инокуляции семян овса и гороха биопрепаратами при внесении разных доз минеральных удобрений на урожайность и качество зеленой массы.....	2
Зинченко М.К., Зинченко С.И. Оценка ферментативной активности серой лесной почвы агроэкосистем.....	2
Корчагин А.А., Ильин Л.И., Бибик Т.С., Петросян Р.Д., Алексеев И.И. Мониторинг состояния пахотных земель Владимирской области.....	3
Кудряшова Т. А., Виноградова Т. А., Козьякова Н. Н. Технологическая ценность современных сортов льна-долгунца отечественной и зарубежной селекции по выходу волокна из льнотресты.....	3
Логинов Ю. П., Филисюк Г. Н., Казак А. А. Влияние капсулированной мочевины на урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области.....	2
Лощинина А.Э., Борин А.А. Взаимосвязь обработки почвы с её биологическими свойствами и урожайностью культур севооборота.....	1
Мельцаев И.Г. Влияние приемов заделки органического удобрения на плодородие почвы и ее продуктивность.....	1
Мельцаев И. Г. Плодородие почвы и продуктивность картофеля по разным технологиям заделки компоста.....	3
Моисеев А.А., Ивойлов А.В. Влияние удобрений на содержание основных элементов питания в зерне кукурузы на черноземе выщелоченном в условиях лесостепи Среднего Поволжья.....	4
Надежина Н.В., Соколов В.А., Мамадназарбеков А.Ф. Эффективность ландшафтно-адаптированных технологий совместного выращивания гороха посевного безлисточкового морфотипа с зерновыми культурами в Верхневолжье.....	4
Новиков М. Н. Ведущая культура в системе биологизации земледелия.....	3
Плотникова Т. В., Саломатин В. А., Егорова Е. В. К вопросу об использовании отходов табачной промышленности в повышении плодородия почв.....	2
Понажеев В.П., Янышина А.А. Усовершенствованные методы создания обновленных семян льна-долгунца в первичном семеноводстве.....	2

Попов Ф.А., Козлова Л.М., Носкова Е.Н. Влияние ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур на продуктивность полевого севооборота.....	2
Сарычев А. Н. Способы основной обработки светло-каштановой почвы при возделывании ярового ячменя под защитой лесных полос.....	1
Сурин Н. А., Герасимов С. А., Ляхова Н. Е. Оценка генотипов ярового ячменя из коллекции вир на адаптивность и продуктивность в условиях Восточной Сибири.....	2
Ториков В.Е., Мельникова О.В., Мамеев В.В., Осипов А.А. Влияние уровня применения средств химизации на фитосанитарное состояние посевов и урожайность зерна озимой пшеницы в системе плодосменного севооборота.....	2
Труфанов А.М. Комплексы грибов в дерново-подзолистой почве при различных технологиях возделывания кормовых культур.....	3
Фигурин В. А., Кислицына А. П. Влияние поверхностного известкования, всеза клеверо-тимофеечной смеси в старовозрастной травостой лядвенца рогатого на сохранение его продуктивности.....	4
Янышина А. А., Павлова Л. Н., Фомина М. А. Однородность основных сортовых признаков новых селекционных номеров и сортов льна-долгунца.....	3
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ	
Архипова Е.Н., Алексеева С.А., Корнева Г.В. Биохимические показатели крови и морфология печени кур-несушек при выпаивании коллоидного серебра.....	1
Балакирев Н. А., Фейзуллаев Ф. Р., Гончаров В. Д., Селина М. В. Состояние и перспектива развития овцеводства России.....	1
Бикматов С.С., Абрампальская О.В., Абылкасымов Д. Результаты выращивания и воспроизводительные качества ремонтного молодняка племенного завода.....	2
Бобрынин И. И., Турков В. Г. Индукция эструса у сук гонадотропин релизинг-гормоном в анаэстральный период.....	3
Буяров В.С. Комплексная оценка племенной ценности сельскохозяйственной птицы.....	4
Буяров В.С., Головина С.Ю., Буяров А.В. Эффективность современных энергоресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров	2
Буяров В. С., Юшкова Ю. А., Буяров А. В. Резервы повышения эффективности товарной аквакультуры.....	1
Воробьева С.С. Количество соматических клеток в молоке ярославских чистопородных коров в зависимости от удоя молока и скорости молокоотдачи.....	3
Гостева Е.Р., Улимбашев М.Б. Этологические особенности симментальского скота разной селекции.....	2
Егорашина Е.В., Тамарова Р.В. Молочная продуктивность коров разных пород во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину и бета-лактоглобулину.....	2
Исаенков Е. А., Дюмин М. С., Кичеева Т. Г., Глухова Э. Р., Пануев М. С. Возрастные изменения площади поперечного сечения I и II фаланг пальцев, их костномозговых полостей и компакты в постнатальном онтогенезе романовских овец.....	3
Ишенбаева С.Н., Каландарова З.К., Иргашев А.Ш. Клинико-морфологический анализ опухолей глаза и его вспомогательного аппарата у собак.....	4
Кичеева Т.Г., Глухова Э.Р., Пануев М.С. К вопросу этологии сельскохозяйственной птицы при технологическом стрессе.....	2

Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Косоурова Т.Н. Влияние материнских семейств на селекционные процессы в племенных стадах.....	4
Лобков В. Ю., Клетикова Л. В., Фролов А. И. Цинк в рационах телят.....	3
Маннова М.С., Якименко Н.Н., Клетикова Л.В. Эндоскопическая диагностика у мелких домашних животных с помощью жёсткого эндоскопа Visual Earpick HD 3-in-1 в практике ветеринарного врача.....	1
Никитина М.М., Раицкая В.И., Кулаков Ю.Н. Использование белково-витаминно-минеральной добавки «Провими» в ООО «Целинное».....	4
Позднякова О. Г., Золотарева П. А., Австриевских А. Н., Позняковский В. М. Технология производства биологически активного растительного комплекса: определение регулируемых параметров, функциональные свойства.....	2
Скворцов А.И., Семенов В.Г., Саттаров В.Н. Оценка породности трутней медоносных пчел в Чувашской республике.....	3
Турков В.Г., Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Нода И.Б. Вариабельность содержания микроэлементов в печени и мышцах у различных видов фазанов.....	2
Федосова М.С. Влияние биостимуляторов на иммунобиологическую защиту организма цыплят.....	3
Ходов В.И., Абылкасымов Д., Сударев Н.П., Сударева Е. А. Реализация потенциала многоплодия и скороспелости овец романовской породы.....	1
ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ	
Алдошин Н.В., Мосяков М.А., Семичев С.В. Конструктивно-технологическая схема очесывающей жатки для уборки белого люпина.....	4
Волхонов М.С., Джаббаров И.А., Смирнов И.А. Новая система управления экспозицией сушки зерна.....	4
Гуркина Л.В., Муханов Н.В., Барабанов Д.В., Крупин А.В. Анализ работы и разработка требований к роботизированным доильным системам на примере хозяйства Ивановской области.....	4
Киприянов Ф.А. Использование цифровых технологий при оценке климатических условий сельскохозяйственного производства.....	1
Колобов М. Ю., Козловский А. Э., Колобова В. В. Использование механической активации поливинилхлорида в производстве тентовых материалов.....	3
Колобов М. Ю., Колобова В. В. Износостойкость разгонных лопаток смесителя непрерывного действия.....	1
Морозов И.В. Исследование погрешности в работе основного регулятора станка СТБ... ..	2
Морозов И. В., Осадчий Ю. П., Маркелов А. В., Пахотин Н. Е. Закономерности извлечения и разделения компонентов технологических систем промышленных предприятий.....	3
Николаев В.А. Определение параметров траектории зерновки при её падении на решето полуавтоматической зерноочистительной машины.....	4
Сбитнев Е. А., Осокин В. Л. Исследование отклонений напряжения в точках раздела электрической сети сельскохозяйственного предприятия.....	1
Семичев С.В., Зволинский В.Н., Мосяков М.А. Способ регулирования положения сельскохозяйственного орудия в агрегате.....	4
Сибирёв А.В., Аксенов А. Г., Емельянов П.А. Обоснование технологических параметров спирального вальца катка-ложеобразователя машины для уборки лука.....	2



Терентьев В. В., Аكوпова О. Б., Телегин И. А., Ельникова Л.В., Парунова Ю.М. Спектральные свойства карбоксилатов меди и опыт их применения в узлах трения сельскохозяйственной техники.....	1
--	---

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Забелина Н.В. Социальная инфраструктура сельских территорий: возможности интегральной оценки.....	1
Конкина В.С. Импортозамещение и реализация экспортного потенциала на молочном рынке.....	1
Мансуров Р. Е. Техничко-экономическая оценка перспектив свеклосахарного подкомплекса Рязанской области по выработке биогаза из свекловичного жома сахарного завода.....	1
Прасолова Л. В., Бочарова А. А. Ключевые риски, связанные с реализацией региональных кластерных инициатив в агропромышленном комплексе Тюменской области.....	1

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Балдин К.Е. Деятельность земств Владимирской губернии по внедрению кормовых трав в крестьянское хозяйство в начале XX в.	1
Колесникова А. И. Внеаудиторное чтение текстов как форма самостоятельной работы студентов при изучении иностранного языка в неязыковом вузе.....	1
Комиссаров В.В. Проблемы советского агропромышленного комплекса на страницах научно-популярной печати в 1960–1970-е гг.....	1

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Гонова О.В., Лукина В.А., Малыгин А.А. Методические подходы к поиску резервов снижения себестоимости в отраслях сельскохозяйственного производства.....	3
Емельянов А.А. Особенности использования названий животных в формировании рифмованных сленгизмов.....	4
Жичкин К. А., Жичкина Л. Н., Баймишева Т. А., Курмаева И. С. Влияние сорта на эффективность страхования урожая с государственной поддержкой.....	2
Иткулов С. З. Нонсенс, абсурд и парадокс как лингвокультурологические категории... ..	3
Корнилова Л.В. Роль УМК по деловой иноязычной коммуникации в профессиональной подготовке специалистов в сельскохозяйственном вузе.....	4
Махотлова М.Ш. Объективный характер землеустройства и его социально-экономическое содержание.....	3
Махотлова М.Ш. Значение землеустройства в сфере экономического регулирования земельных отношений.....	2
Митина Э. А., Дубко А. С. Исследование ценовых предпочтений потребителей органического меда в регионе.....	4
Митина Э. А., Ярош О. Б. Конкурентоспособность органической продукции: теоретические воззрения и прикладное значение.....	2
Соловьев А. А. Сельскохозяйственные периодические издания России в начале XX века.....	3
Тинкчян Л.Э., Колесникова А.И. Новые методы преподавания английского языка иностранным студентам в неязыковых вузах.....	4
Новые издания.....	1
С юбилеем!.....	3,4

Аграрный вестник Верхневолжья
2019. № 4 (29)

Ответственный редактор В.В. Комиссаров
Технический редактор М.С. Соколова.
Корректор Н.Ф. Скокан.
Английский перевод А.И. Колесникова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>;
<http://www.elibrary.ru>

Подписано к печати 25.12.2019. Печ. л. 19,63. Усл.печ.л. 18,25. Формат 60х84 1/8

Тираж: 250 экз. Заказ № 2515

Цена свободная

Адрес учредителя и издателя редакции: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.

Телефоны: гл. редактор - (4932) 32-81-44

Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: vestnik@ivgsha.ru