

ISSN 1997-4868

www.avu.usasa.ru

11 (165) Ноябрь

Всероссийский научный аграрный журнал **2017**

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

УРАЛА



Биология и биотехнологии

Технические науки

Экономика



АППАРАТ ПОЛНОМОЧНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УФО
ПРАВИТЕЛЬСТВО ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**VIII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА
УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ

ФГБОУ ВО "Уральский ГАУ"

за Рекомендации "Повышение производства и качества продукции скотоводства",
за Экономико-правовые механизмы развития фермерских хозяйств

Заместитель Губернатора,
директор Департамента
агропромышленного комплекса
Тюменской области



В.Н. Чейметов

8-9 сентября 2017 г.
г. Тюмень



АППАРАТ ПОЛНОМОЧНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УФО
ПРАВИТЕЛЬСТВО ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**VIII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА
УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ
БРОНЗОВОЙ МЕДАЛЬЮ

ФГБОУ ВО "Уральский ГАУ"

за Новые высокопродуктивные гетерозисные гибриды огурца F1 Колян, F1 Олимпиец, F1 Нежный,
за Новый высокопродуктивный сорт лука шалот Любимец Урала,
за Рекомендации по технологии выращивания огурца и томата в защищенном грунте

Заместитель Губернатора,
директор Департамента
агропромышленного комплекса
Тюменской области



В.Н. Чейметов

8-9 сентября 2017 г.
г. Тюмень

Аграрный вестник Урала

№ 11 (165), ноябрь 2017 г.

По решению ВАК России, настоящее издание входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертационных работ

Редакционный совет:

И. М. Донник — председатель редакционного совета, главный научный редактор, доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Б. А. Воронин — заместитель председателя редакционного совета, заместитель главного научного редактора, доктор юридических наук, профессор

А. Н. Сёмин — заместитель главного научного редактора, доктор экономических наук, академик РАН

Члены редакционного совета:

Н. В. Абрамов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (г. Тюмень)

М. Ф. Баймухамедов, доктор технических наук, профессор (Казахстан)

В. А. Бусол, доктор ветеринарных наук, профессор, академик Национальной академии аграрных наук (Украина), академик РАН

В. Н. Большаков, доктор биологических наук, академик РАН (г. Екатеринбург)

Т. Виашка, доктор ветеринарных наук, академик (Польша)

В. Н. Домацкий, доктор биологических наук, профессор (г. Тюмень)

С. В. Залесов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный лесовод РФ (г. Екатеринбург)

Н. Н. Зезин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (г. Екатеринбург)

В. П. Иваницкий, доктор экономических наук, профессор (г. Екатеринбург)

Ян Кампбелл, доктор-инженер, ассоциированный профессор (Чешская Республика)

Капоста Йожеф, декан факультета экономических и социальных наук (г. Геделле, Венгрия)

Н. С. Мандыгра, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент Национальной академии аграрных наук (Украина)

В. С. Мыгрин, доктор биологических наук, профессор (г. Екатеринбург)

П. Е. Подгорбуных, доктор экономических наук, профессор (г. Курган)

Н. И. Стрекозов, доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии сельскохозяйственных наук (г. Москва)

А. В. Трапезников, доктор биологических наук, профессор (г. Екатеринбург)

В. Н. Шевкопляс, доктор биологических наук, профессор (г. Краснодар)

И. А. Шкуратова, доктор ветеринарных наук, профессор (г. Екатеринбург)

Е. А. Эбботт, профессор, Университет штата Айова

Хосе Луис Лопес Гарсиа, профессор, Политехнический университет (г. Мадрид, Испания)

Редакция журнала:

Д. Н. Багрецов — кандидат филологических наук, шеф-редактор

О. А. Багрецова — ответственный редактор

М. В. Ангеловская — редактор

Н. А. Прединна — верстка, дизайн

К сведению авторов

1. Представляемые статьи должны содержать результаты научных исследований, готовые для использования в практической работе специалистов сельского хозяйства, либо представлять для них познавательный интерес (исторические материалы и др.).

2. Структура представляемого материала в целом должна выглядеть так:

— УДК;

— рубрика;

— заголовок статьи (на русском языке);

— Ф. И. О. авторов, ученая степень, звание, должность, место работы, адрес и телефон для связи (на русском языке);

— ключевые слова (на русском языке);

— расширенная аннотация — 200–250 слов (на русском языке);

— заголовок статьи (на английском языке);

— Ф. И. О. авторов, ученая степень, звание, должность, место работы, адрес и телефон для связи (на английском языке);

— ключевые слова (на английском языке);

— расширенная аннотация — 200–250 слов (на английском языке);

— собственно текст (необходимо выделить заголовками в тексте разделы: «Цель и методика исследований», «Результаты исследований», «Выводы. Рекомендации»);

— список литературы, использованных источников (на русском языке);

— список литературы, использованных источников (на английском языке).

3. Линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы. Таблицы представляются в формате Word. Формулы — в стандартном редакторе формул Word, структурные химические в ISIS / Draw или сканированные, диаграммы в Excel. Иллюстрации представляются в электронном виде, в стандартных графических форматах.

4. Литература на русском и английском языке должна быть оформлена в виде общего списка, в тексте указывается ссылка с номером. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

5. Перед публикацией редакция направляет материалы на дополнительное рецензирование в ведущие вузы и НИИ соответствующего профиля по всей России.

6. На публикацию представляемых в редакцию материалов требуется письменное разрешение организации, на средства которой проводилась работа, если авторские права принадлежат ей.

7. Авторы представляют (одновременно):

— статью в печатном виде — 1 экземпляр, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную

на обороте последнего листа всеми авторами. Размер шрифта — 12, интервал — 1,5, гарнитура — Times New Roman;

— цифровой накопитель с текстом статьи в формате RTF, DOC;

— иллюстрации к статье (при наличии);

8. Материалы, присланные в полном объеме по электронной почте, дублировать на бумажных носителях не обязательно.

Подписной индекс 16356

в объединенном каталоге «Пресса России»

Учредитель и издатель: Уральский государственный аграрный университет

Адрес учредителя и редакции: 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42

Телефоны: гл. редактор 8-912-23-72-098; зам. гл. редактора — ответственный секретарь, отдел рекламы и научных материалов 8-919-380-99-78; факс: (343) 350-97-49. E-mail: agro-ural@mail.ru (для материалов)

Издание зарегистрировано: в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций Журнал входит в Международную научную базу данных AGRIS. Все публикуемые материалы проверяются в системе «Антиплагиат». Журнал «Аграрный вестник Урала» включен в базу данных периодических изданий Ульрих (Ulrich's Periodicals Directory)

Свидетельство о регистрации: ПИ № 77-12831 от 31 мая 2002 г.

Оригинал-макет подготовлен в Уральском аграрном издательстве. 620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42

Отпечатано в ООО Универсальная типография «Альфа Принт». 620030, г. Екатеринбург, ул. Карьерная, 14. Тел.: (343) 222-00-34

Подписано в печать: 10.11.2017 г.

Усл. печ. л. — 11,6

Тираж: 2000 экз.

Автор. л. — 9,2

Цена: в розницу — свободная Обложка — источник: http://allday.ru/

www.avu.usaca.ru

© Аграрный вестник Урала, 2017

БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

- О. И. Захарова, Е. С. Слепцов, Н. В. Винокуров
Апробация иммуноферментного анализа на основе с моноклональным антителом при диагностике бруцеллеза северных оленей 4
- М. Ю. Карпухин, А. В. Юрина, Т. И. Гладышева
Отечественная селекция гетерозисных гибридов огурца и экономическая эффективность их возделывания в культуuroборотах теплиц на Среднем Урале 8
- Л. А. Логвиненко
Особенности биологии роста и развития многолетней и порослевой формы мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) в условиях культуры Южного берега Крыма 13
- О. Г. Лоретц, О. А. Быкова, О. П. Неверова
Адаптационная пластичность коз зарубежной селекции 20
- О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, М. А. Зяблицева, А. А. Белооков
Динамика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при использовании в рационе микробиологических препаратов 25
- Е. В. Михалёва, Ю. А. Ренёва
Моделирование мясного фарша с использованием растительных смесей 32
- В. С. Паштецкий, Н. В. Невкрытая, А. В. Мишнев
История, современное состояние и перспективы развития эфиромасличной отрасли 37
- Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, И. М. Донник, И. А. Шкуратова
Состояние минерального обмена у телят раннего возраста под влиянием витадаптина 47
- В. М. Третьяков, С. В. Залесов, Е. С. Залесова
Старейшие географические культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в подзоне Зауральской лесостепи 51
- В. А. Усольцев, В. П. Часовских, М. В. Азаренок, Е. В. Кох
Трансконтинентальные аддитивные аллометрические модели и таблицы для оценки фитомассы деревьев двухвойных сосен в естественных древостоях и культурах 56

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- С. Ю. Турко, К. Ю. Трубакова
Математическая модель испарения при наличии на почвенной поверхности растительного экрана 65
- С. В. Шихалев, Г. Б. Пищиков, В. А. Лазарев, И. Ф. Решетников
Оптимизация конструкций пищевых варочных аппаратов 70

ЭКОНОМИКА

- Б. А. Воронин, В. В. Круглов, Я. В. Воронина
Экологическая экспертиза в системе обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственной деятельности 75
- Н. В. Калинин
Трансформация сельскохозяйственного бизнеса в технологиях электронной торговли 82
- Н. Н. Кузнецова
Роль товарной экспертизы в логистическом сопровождении товарных потоков 87
- Е. В. Потапцева, С. Н. Смирных, М. В. Федоров, В. Д. Мингалев, И. В. Разорвин
Эмпирический анализ региональных моделей сельского хозяйства в России 93

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGIES

O. I. Zakharova, E. S. Sleptsov, N. V. Vinokurov Approbation of enzyme-linked immunosorbent assay with monoclonal antibodies in the diagnosis of brucellosis of reindeer	4
M. Yu. Karpukhin, A. V. Yurina, T. I. Gladysheva Domestic selection of heterotic hybrids of cucumber and economic efficiency of their cultivation in the crop combination of greenhouses in Central Ural mountains	8
L. A. Logvinenko Biological features of growth of the evergreen shrub of common myrtle (<i>Myrtus communis</i> L.) in the cultivating conditions of the southern coast of Crimea	13
O. G. Lorets, O. A. Bykova, O. P. Neverova Adaptation plasticity of goats of foreign selection	20
O. G. Lorets, O. V. Gorelik, M. A. Zyabliceva, A. A. Belookov Dynamics of morphological and biochemical parameters of blood of chickens-broilers at use in diets of microbiological preparations	25
E. V. Mikhaleva, Yu. A. Reneva Modeling of chopped meat using vegetable mixes	32
V. S. Pashtetskiy, N. V. Nevkrytaya, A. V. Mishnev History, modern state and prospects of the essential oil industry development	37
L. Yu. Topuriya, G. M. Topuriya, I. M. Donnik, I. A. Shkuratova Condition of mineral metabolism at calfs of the early age under the influence of vitadaptin	47
V. M. Tretiyakov, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova The oldest geographic pine forest plantations (<i>Pinus sylvestris</i> L.) in subzone of Zauralsk forest steppe	51
V. A. Usoltsev, V. P. Chasovskikh, M. V. Azarenok, E. V. Kokh Transcontinental additive allometric models and weight tables for estimating biomass of two-needled pine trees in natural forests and plantations	56

TECHNICAL SCIENCES

S. Yu. Turko, K. Yu. Trubakova Mathematical model of evaporation in the presence on the soil surface of the plant screen	65
S. V. Shikhalev, G. B. Pischikov, V. A. Lazarev, I. F. Reshetnikov Optimization of the construction of food cooking apparatus	70

ECONOMY

B. A. Voronin, V. V. Kruglov, Ya. V. Voronina Environmental assessment in the system of ensuring ecological safety of agricultural activity	75
N. V. Kalinin Transformation of agricultural business in electronic trade technologies	82
N. N. Kuznetsova Role of commodity examination in logistic maintenance of commodity streams	87
E. V. Potaptseva, S. N. Smirnykh, M. V. Fedorov, V. D. Mingalev, I. V. Razorvin Empirical analysis of regional agricultural models in Russia	93

АПРОБАЦИЯ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА НА ОСНОВЕ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ БРУЦЕЛЛЕЗА СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

О. И. ЗАХАРОВА, соискатель,
Е. С. СЛЕПЦОВ, доктор ветеринарных наук, профессор,
Н. В. ВИНОКУРОВ, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник,
Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова
(677001, г. Якутск, ул. Б-Марлинского, д. 23/1)

Ключевые слова: бруцеллез, инфекционный процесс, иммунитет, штамм, эпизоотический процесс, вакцина.

В статье изложены результаты апробации иммуноферментного анализа на основе моноклональных антител при диагностике бруцеллеза северных оленей, проведенного в лаборатории оленеводства и традиционных отраслей Якутского НИИ сельского хозяйства и на опытной базе ФГБНУ Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко. С положительными и сомнительными реакциями с помощью комплекса РА + РСК было выявлено 29 проб – 8,2 % из числа исследованных, с помощью ИФА – 35 проб – 10 % (показания ИФА полностью совпали с показаниями РА + РСК; дополнительно к РА + РСК выявлено 6 проб – 1,7 % из числа исследованных). Во всех 35 пробах с положительными и сомнительными реакциями в РА + РСК и/или ИФА был получен отрицательный результат в РИД с О-ПС антигеном, что свидетельствует об отсутствии в обследуемых стадах эпизоотически опасных в отношении бруцеллеза животных. В ИФА из 25 исследуемых сывороток крови показали положительный результат 8 проб (показатели оптической плотности 1,362–2,063), что свидетельствует о полном соответствии показаний ИФА показаниям РНГА и диагностическому комплексу РА + РСК и большей диагностической чувствительности ИФА по сравнению с указанными реакциями в отношении выявления антител к бруцеллам. Результаты исследования показали высокую специфичность и эффективность тест-системы ИФА на основе моноклональных антител при выявлении инфицированных бруцеллезом северных оленей, чем общепринятые тесты.

APPROBATION OF ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY WITH MONOCLONAL ANTIBODIES IN THE DIAGNOSIS OF BRUCELLOSIS OF REINDEER

O. I. ZAKHAROVA, external doctoral candidate,
E. S. SLEPTSOV, doctor of veterinary science, professor,
N. V. VINOKUROV, candidate of veterinary science, senior researcher,
Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov
(23/1 B-Marlinskogo Str., 677001, Yakutsk)

Keywords: brucellosis, infection process, immunity, strain, epizootic process, vaccine, reindeer.

In the article results of approbation of ELISA based on monoclonal antibodies in the diagnosis of brucellosis of reindeer conducted in the laboratory of reindeer breeding and traditional branches of the Yakut Scientific Research Institute of Agriculture and on the experimental base of the Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary of Y. R. Kovalenko. Positive and questionable reactions with the help of agglutination reaction (AR) + complement fixation reaction (CFR) complex, 29 samples were detected – 8.2 % from the number of investigated, with the help of ELISA-35 samples – 10 % (the ELISA test fully coincided with the readings of AR + CFR, in addition to AR + CFR, 6 samples – 1.7 % of those studied). In all 35 samples with positive and questionable reactions in AR + CFR and/or ELISA, a negative result was obtained in the immunodiffusion reaction (IR) with O-polysaccharide antigen, which indicates the absence of epizootically dangerous animals in the surveyed herds. In ELISA, of the 25 test sera, a positive result of 8 samples was shown (optical density of 1.362 – 2.063), which indicates the complete compliance of the ELISA indicators with the indirect hemagglutination reaction (IHGR) and the diagnostic complex AR + CFR and the greater diagnostic sensitivity of ELISA compared to the indicated antibody detection to brucella.

Положительная рецензия представлена И. И. Бочкаревым, доктором биологических наук, профессором, заведующим кафедрой паразитологии и эпизоотологии животных Якутской государственной сельскохозяйственной академии.

Бруцеллез северных оленей на Крайнем Севере Российской Федерации имеет широкое распространение, является значительным сдерживающим фактором дальнейшего развития оленеводства и продолжает представлять серьезную социальную опасность. Не менее важным является ликвидация бруцеллеза в эпидемиологическом отношении, так как больные бруцеллезом животные являются источником инфекции для людей. Однако, болезнь представляет большую проблему, требует значительных трудозатрат и материальных средств на проведение комплекса ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий. Для диагностики бруцеллеза у животных используют бактериологический, серологический и аллергический методы исследований с учетом клинических признаков болезни и эпизоотологических данных. Серологический метод является основным, а иногда и единственным критерием оценки благополучия животных по бруцеллезу, так как при проведении бактериологического исследования больных не всегда удается выделить культуру возбудителя.

Таким образом, на основании вышеизложенного, очевидна необходимость изыскания рациональных схем поствакцинальной диагностики в целях повышения эффективности системы противобруцеллезных мероприятий при бруцеллезе северных оленей [1–15].

Цель и методика исследований. Целью исследований является апробация иммуноферментного анализа на основе с моноклональным антител при диагностике бруцеллеза северных оленей. Работа была выполнена в период 2014 по 2017 г. в лаборатории оленеводства и традиционных отраслей Якутского НИИ сельского хозяйства, в оленеводческих хозяйствах Якутии, а также на опытной базе ФГБНУ ВИЭВ где были проведены серологические исследования по апробации новой диагностической тест-системы ИФА на основе с моноклональным антител при бруцеллезе северных оленей. Разработанную тест-систему ИФА испытали на мелком рогатом скоте и на северных оленях. Учет реакций осуществлялся инструментальным способом. В процессе испытания новой тест-системы ИФА удалось также добиться максимальной простоты ее использования и сокращения сроков учета реакций до 1,5–2 часов.

Результаты исследований. Проведенные комплексные серологические исследования на бруцеллез (РА и РСК с официальным диагностикумом, ИФА с разработанной тест-системой) 350 проб сывороток крови северных оленей, иммунизированной

ванного против бруцеллеза живыми вакцинами из штаммов V.abortus 75/79-AB и 82, из благополучных и неблагополучных по бруцеллезу оленеводческих стад Нижнеколымского района Республики Саха (Якутия). В благополучной стаде с положительными и сомнительными реакциями с помощью комплекса РА + РСК было выявлено 29 проб – 8,2 % из числа исследованных, с помощью ИФА – 35 проб, или 10 % (показания ИФА полностью совпали с показаниями РА + РСК; дополнительно к РА + РСК выявлено 6 проб – 1,7 % из числа исследованных). Во всех 35 пробах с положительными и сомнительными реакциями в РА + РСК и/или ИФА был получен отрицательный результат в РИД с О-ПС антигеном, что свидетельствует об отсутствии в обследуемых стадах эпизоотически опасных в отношении бруцеллеза животных. Поствакцинальную природу реакций подтвердили положительные результаты РСК с R-антигеном, превосходящие по титрам РСК с S-антигеном.

При исследовании на бруцеллез сывороток крови от северных оленей неблагополучных стад, не подвергавшегося вакцинации, в РНГА из 25 исследуемых проб реагировали 8 проб в титрах 50 – 200 МЕ, в комплексе РА + РСК – только 6 (РА – 4 с титрами 50 – 100 МЕ; РСК – 2 с титром 1:5). В ИФА из 25 исследуемых сывороток крови показали положительный результат 8 проб (показатели оптической плотности 1,362 – 2,063), что свидетельствует о полном соответствии показаний ИФА показаниям РНГА и диагностическому комплексу РА + РСК и большей диагностической чувствительности ИФА по сравнению с указанными реакциями в отношении выявления антител к бруцеллам.

Выводы и рекомендации. Таким образом, апробация ИФА на основе с моноклональным антител для диагностики бруцеллеза северных оленей перспективна для применения в при массовых исследованиях в оленеводческих стадах, обеспечивая возможность прибегать к классическим методам исследований – РА и РСК лишь при переисследовании проб сывороток крови животных с положительными и сомнительными результатами ИФА. Ее использование позволяет значительно сэкономить время, затрачиваемое на проведение исследований, учет и интерпретацию полученных результатов, упростить и повысить объективность. Результаты исследования показали высокую специфичность и эффективность тест-системы ИФА на основе моноклональных антител при выявлении инфицированных бруцеллезом северных оленей, чем общепринятые тесты.

Литература

1. Винокуров Н. В., Слепцов Е. С. Изучение диагностической эффективности РНГА при бруцеллезе северных оленей // Ветеринария и кормление. 2007. № 6. С. 35.

2. Винокуров Н. В., Слепцов Е. С. Изучение диагностической эффективности реакции непрямой гемагглютинации при бруцеллезе // Якутский медицинский журнал. Якутск. 2008. № 4. С. 72–73.
3. Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г., Слепцов Е. С. Эпизоотология бруцеллеза северных оленей в различных зонах Республики Саха (Якутия) // Инновационные разработки молодых ученых - развитию АПК : сб. науч. тр. по мат. III Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2014. Т. 2. № 7. С. 352–355.
4. Винокуров Н. В., Лайшев К. А., Слепцов Е. С., Евграфов Г. Г. Реактогенные свойства и иммунологическая реактивность слабоагглютиногенных вакцин из штаммов *B.abortus* 75/79-AB и 82 для северных оленей // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2014. № 36. С. 79–81.
5. Винокуров Н. В., Лайшев К. А., Решетников А. Д., Слепцов Е. С., Макарова Л. И. Современное состояние по бруцеллезу северных оленей в Республике Саха (Якутия) // Ветеринарный врач. 2014. № 4. С. 18–22.
6. Винокуров Н. В., Лайшев К. А., Слепцов Е. С., Евграфов Г. Г. К вопросу о бруцеллезе северных оленей в Республике Саха (Якутия) // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 1. С. 54–58.
7. Иммунопрофилактика бруцеллеза северных оленей с использованием противобруцеллезных вакцин в условиях Республики Саха (Якутия) : монография / Е. С. Слепцов, Н. В. Винокуров, М. И. Искандаров, В. И. Федоров, И. Д. Замьянов. Новосибирск, 2016. 108 с.
8. Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г. Свойства вакцины из штаммов *B.abortus* 82 и *B.abortus* 75/79-AB в организме северных оленей // Достижение науки и техники АПК. 2013. № 4. С. 72–73.
9. Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Федоров В. И., Евграфов Г. Г. Иммунологическая реактивность организма северных оленей при повторной реиммунизации вакцинами из штаммов *B.abortus* 82 и *B.abortus* 75/79-AB // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4. С. 27.
10. Слепцов Е. С., Искандаров М. И., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г., Евграфова А. В. Результаты бактериологических исследований оленьих культур из штаммов *B.suis* 45 и *B.suis* 245 в организме морских свинок // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса : мат. междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2013. С. 256.
11. Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Устинцева Ю. Ю., Малышева И. А., Захарова О. И. Иммуногенность вакцин из штаммов *B.abortus* 19 и 82, *B.suis* 61 для северных оленей при различных методах введения // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4. С. 21–22.
12. Слепцов Е. С., Искандаров М. И., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г., Евграфова А. В. Предварительные результаты изучения свойств культур из штаммов *B.suis* 45 и *B.suis* 245 на лабораторных животных // Вестник Бурятской ГСХА им. В. Р. Филиппова. 2014. № 3. С. 28–31.
13. Слепцов Е. С., Искандаров М. И., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г., Евграфова А. А. Результаты бактериологических исследований «оленьих культур» из штаммов *B.suis* 45 и *B.suis* 245 в организме морских свинок // Инновационные разработки молодых ученых - развитию АПК : сб. науч. тр. по мат. II Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2013. Т. 3. № 6. С. 256–258.
14. Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г. Реактогенные, антигенные и иммуногенные свойства культуры из шт. *B.suis* 61 в опытах на морских свинках // Аграрный вестник Урала. 2015. № 7. С. 32–35.
15. Экспериментальный бруцеллез крупного рогатого скота в Республике Саха (Якутия) : монография. / Е. С. Слепцов, М. П. Альбертян, Н. В. Винокуров, И. Д. Замьянов, А. А. Хоч. Новосибирск, 2016. 72 с.

References

1. Vinokurov N. V., Sleptsov E. S. A study of the diagnostic efficacy of IHGR in brucellosis of reindeer // Veterinary Medicine and Feeding. 2007. № 6. P. 35.
2. Vinokurov N. V., Sleptsov E. S. A study of the diagnostic efficiency of the indirect hemagglutination reaction in case of brucellosis // Yakutsk Medical Journal. 2008. № 4. P. 72–73.
3. Vinokurov N. V., Evgrafov G. G., Sleptsov E. S. Epizootology of brucellosis of reindeer in various zones of the Republic of Sakha (Yakutia) // Innovative developments of young scientists to the development of agro-industrial complex : proc. of the III International scient. and pract. conf. Stavropol, 2014. Vol. 2. № 7. P. 352–355.
4. Vinokurov N. V., Laishev K. A., Sleptsov E. S., Evgrafov G. G. Reactogenic properties and immunological reactivity of weakly-agglutinogenic vaccines from strains *B.abortus* 75/79-AB and 82 for reindeer // Messenger of St. Petersburg State Agrarian University. 2014. № 36. P. 79–81.
5. Vinokurov N. V., Laishev K. A., Reshetnikov A. D., Sleptsov E. S., Makarova L. I. The current state of brucellosis of reindeer in the Republic of Sakha (Yakutia) // Veterinary doctor. 2014. № 4. P. 18–22.
6. Vinokurov N. V., Laishev K. A., Sleptsov E. S., Evgrafov G. G. On the Brucellosis of Reindeer in the Republic of Sakha (Yakutia) // Issues of Regulatory and Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2016. № 1. P. 54–58.

7. Immunoprophylaxis of brucellosis of reindeers using anti-brucellosis vaccines in the Republic of Sakha (Yakutia) : monograph / E. S. Sleptsov, N. V. Vinokurov, M. I. Iskandarov, V. I. Fedorov, I. D. Zamyaynov. Novosibirsk, 2016. 108 p.
8. Sleptsov E. S., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G. Properties of the vaccine from strains B.abortus 82 and B.abortus 75/79-AB in reindeer organism // Achievement of science and technology in AIC. 2013. № 4. P. 72–73.
9. Sleptsov E. S., Vinokurov N. V., Fedorov V. I., Evgrafov G. G. Immunological reactivity of reindeer organism after reimmunization by vaccines from strains B.abortus 82 and B.abortus 75/79-AB // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 4. P. 27.
10. Sleptsov E. S., Iskandarov M. I., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G., Evgrafova A. V. The results of bacteriological studies of deer crop strains B.suis 45 and B.suis 245 in the body of guinea pigs // Innovative development of young scientists – development of agro-industrial complex : proc. of intern. scient. and pract. conf. Stavropol, 2013. P. 256.
11. Sleptsov E. S., Vinokurov N. V., Ustinceva Y. Y., Malysheva I. A., Zakharova O. I. Immunogenicity of the vaccine from strains B.abortus 19 and 82, B.suis 61 for reindeer in different methods of administration // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. № 8. P. 21–22.
12. Sleptsov E. S., Iskandarov M. I., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G., Evgrafova A. V. Preliminary results of studying the properties of cultures from strains B.suis 45 and B.suis 245 on laboratory animals // Bulletin of Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov. 2014. № 3. P. 28–31.
13. Sleptsov E. S., Iskandarov M. I., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G., Evgrafova A. A. The results of bacteriological studies of “reindeer cultures” from strains B.suis 45 and B.suis 245 in the organism of guinea pigs // Innovative developments of young scientists to the development of agro-industrial complex : proc. of the II International scient. and pract. conf. Stavropol, 2013. Vol. 3. №6. P. 256–258.
14. Sleptsov E. S., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G. Reactogenic, antigenic and immunogenic properties of the culture from pcs. B.suis 61 in experiments on guinea pigs // Agricultural Bulletin of the Urals. 2015. № 7. P. 32–35.
15. Experimental brucellosis of cattle in the Republic of Sakha (Yakutia) : monograph / E. S. Sleptsov, M. P. Albertyan, N. V. Vinokurov, I. D. Zamyaynov, A. A. Hoch. Novosibirsk, 2016. 72 p.

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СЕЛЕКЦИЯ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ОГУРЦА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В КУЛЬТУРООБОРОТАХ ТЕПЛИЦ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

М. Ю. КАРПУХИН, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой, декан,
А. В. ЮРИНА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Т. И. ГЛАДЫШЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: огурец, гетерозисные гибриды, культуурообороты, зимние теплицы, урожайность, экономическая эффективность, себестоимость, прибыль, рентабельность, партенокарпические гибриды.

В статье представлен материал об изучении новых гетерозисных гибридов огурца отечественной селекции в культуурооборотах зимних теплиц на Среднем Урале. Установлено, что в условиях Среднего Урала более 80 % площадей теплиц занято огурцом, так как выращивание его в открытом грунте на Среднем Урале затруднено климатическими условиями. Нужны местные сорта, выведенные в условиях Урала, приспособленные к резким колебаниям температуры, устойчивые к распространенным штаммам болезней и вредителей. Увеличение производства «зеленцов» – так обычно называют плоды огурца, употребляемые в пищу – возможно, за счет расширения площадей защищенного грунта, или за счет разработки новых более эффективных технологий. Резкого поднятия урожайности можно достичь за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов уже выведенных и ежегодно появляющихся. По результатам трехлетних исследований отмечено, что выращивание высокоурожайных гибридов огурца в культуурооборотах теплиц на Среднем Урале позволяет получать за год 100,2–105,2 с кг/м² зеленцов с выходом их по всем месяцам за исключением трех осенних месяцев – сентября, октября, ноября. Это «окно» можно ликвидировать за счет удлинения весенне-летнего оборота на период сентябрь–октябрь и более раннего начала с ноября – осенне-зимнего культуурооборота с досвечиванием. Экономическая оценка выращивания гибридов огурца показала, что в зимне-весеннем культуурообороте выделались: высокоурожайный гибрид F₁ Легкоатлет (уральская селекция), обеспечивший наивысшую прибыль 580 руб./м², рентабельность 97 %; партенокарпический гибрид F₁ Евгения – с прибылью 200 руб./м² при рентабельности 24 %; в весенне-летнем культуурообороте гибрид F₁ Эвэгрин – с прибылью 844 руб./м², при рентабельности 148 %; в осенне-зимнем культуурообороте – F₁ Эффект с прибылью 495 руб./м², с рентабельностью 100 %.

DOMESTIC SELECTION OF HETEROTIC HYBRIDS OF CUCUMBER AND ECONOMIC EFFICIENCY OF THEIR CULTIVATION IN THE CROP COMBINATION OF GREENHOUSES IN CENTRAL URAL MOUNTAINS

M. Yu. KARPUKHIN, candidate of agricultural sciences, associate professor,
A. V. YURINA, doctor of agricultural sciences, professor,
T. I. GLADYSHEVA, candidate of agricultural sciences,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: cucumber, heterotic hybrids, crop rotation, winter greenhouses, productivity, economic efficiency, prime cost, profit, profitability, mellitophilae hybrids, seedless hybrids.

The article presents a study on the new heterotic hybrids of cucumber of domestic selection in the crop combinations of winter greenhouses on Central Ural Mountains. It is established that in the conditions of Central Ural Mountains more than 80 % of the areas of greenhouses are occupied with cucumber as its cultivation in the open ground on Central Ural Mountains is complicated by climatic conditions. Agriculture needs local varieties bred in the conditions of the Urals and adapted for sharp fluctuations of temperature, steady against widespread strains of diseases and wreckers. Increase in production of cucumbers suitable for consumption can be possible due to expansion of the areas of the protected soil, or due to the development of new and more effective technologies. The sharp raising of productivity can be achieved through introducing new heterotic hybrids which are already developed and annually appearing. According to the results of three-year researches, the cultivation of high-yielding cucumber hybrids in the crop rotations of greenhouses in Central Ural Mountains allows to receive in a year 100.2–105.2 with kg/sq.m² of cucumbers in all months except for three autumn months – September, October, November. This “window” can be overcome by lengthening the spring and summer turns for the period September–October and earlier beginning since November – autumn of winter crop rotation. Economic assessment of cultivation of hybrids of a cucumber showed that in a winter and spring crop rotations were allocated the following way: the high-yielding hybrid of F₁ Legkoatlet (the Ural selection) provided the highest profit of 580 rub./m², profitability of 97 %; seedless hybrid of F₁ Evgenia – with the profit of 200 rub./m² at profitability of 24 %; in spring and summer rotation – F₁ Evergreen hybrid with the profit of 844 rub./m², at profitability of 148 %; in autumn and winter rotation – F₁ Effect with the profit of 495 rub./m², with profitability of 100 %.

Положительная рецензия представлена Г. А. Кунавиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

О необходимости развертывания сети для селекционной работы по созданию сортов огурца для защищенного грунта, работы в разных географических условиях и в различных условиях произрастания (различные типы теплиц, парников, разные сроки выгонки) еще в 1936 году высказывала основоположница селекции тыквенных культур в нашей стране Якимович А. Д. [1].

В условиях рыночной экономики российские производители огурца – основной культуры защищенного грунта – вынуждены работать в культивационных сооружениях с максимальной экономией энергии.

В условиях Среднего Урала более 80 % площадей теплиц занято огурцом, так как выращивание его в открытом грунте на Среднем Урале затруднено климатическими условиями. Нужны местные сорта, выведенные в условиях Урала, приспособленные к резким колебаниям температуры, устойчивые к распространенным штаммам болезней и вредителей.

Селекция и семеноводство овощных культур – это не только прикладная наука, использующая достижения генетики, фитопатологии, биотехнологии, но еще и прибыльная сфера деятельности по производству семян, не смотря на то, что сорта создаются годами (5–7 лет). Важная задача семеноводства – сохранение генотипической идентичности сортов, поддержание генетической структуры гетерогенности. Для реализации этой задачи необходимо глубокое изучение популяционной структуры, чтобы установить число биотипов, их продуктивность, экологическую стабильность [2].

Получение высоких и гарантированных урожаев в защищенном грунте возможно только с использованием современных гетерозисных гибридов овощных культур. А размножение любого гибрида невозможно без наличия исходных родительских форм [3].

Материальную основу производства огурца, как и других растений, составляет сорт [4]. Сорта могут оказаться линии, клоны, популяции, гибриды первого поколения [5].

О роли сорта еще в 1935 году академик Н. И. Вавилов писал: «По мере роста нашего хозяйства, перехода его к передовой агротехнике еще более усиливается значение сорта, как фактора поднятия урожайности и качества урожая» [6]. На высокоурожайные сорта в настоящее время действительно возлагаются большие надежды, как на один из самых эффективных путей дальнейшего роста продуктивности культур. Производителю-овощеводу необходимы новые сорта и гибриды, которые бы имели небольшие плоды с высокими технологическими свойствами, обладали партенокарпией, высокой устойчивостью к основным болезням [7].

В защищенном грунте огурец представлен в основном гетерозисными гибридами. Использование эффекта гетерозиса или «гибридной силы», проявляющейся в более мощном развитии многих хозяйственно-ценных признаков в потомстве F_1 – это один из методов повышения продуктивных свойств растений.

В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал, свидетельствующий о значительном преимуществе гибридов первого поколения огурца в сравнении с родительскими формами и лучшими районированными сортами по урожайности и особенно скороспелости [8].

Увеличение производства «зеленцов» – так обычно называют плоды огурца, употребляемые в пищу – возможно, за счет расширения площадей защищенного грунта, или за счет разработки новых более эффективных технологий. Резкого поднятия урожайности можно достичь за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов уже выведенных и ежегодно появляющихся [9].

Цель и задачи исследований – изучить и дать экономическую оценку новым гибридам огурца при выращивании их в культуuroоборотах зимних теплиц, выявить наиболее эффективные и перспективные в условиях Среднего Урала для обеспечения круглогодичного производства зеленцов.

Все опыты были заложены по методике госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Экономическую эффективность рассчитывали по каждому варианту опыта, учитывали затраты на выращивание и реализацию, определяли себестоимость, прибыль и рентабельность [10].

Задача круглогодичного обеспечения населения свежими зеленцами огурца, как показали результаты наших исследований, может быть решена за счет выращивания высокоурожайных гибридов в различных культуuroоборотах [11]. Из данных таблицы 1 видно, что ежемесячные поступления продукции обеспечиваются выращиванием огурца в трех культуuroоборотах с получением за год 105,2 кг зеленцов с каждого квадратного метра.

Такие высокие показатели получаются за счет использования новых высокоурожайных гибридов, причем для каждого культуuroоборота своих, выдерживающих особые условия, складывающихся именно в конкретном культуuroобороте или периоде вегетации, что подтверждают наши исследования, проведенные ранее [12–13].

Все эти лучшие по урожайности и качественной оценке плодов гибриды выбраны из 7 испытанных (табл. 1) и были рекомендованы Госкомиссии, вошли в Госреестр РФ. Эти же гибриды по урожайности имели и высокие экономические показатели (табл. 2).

Таблица 1
Урожайность гетерозисных гибридов огурца в течение года в различных культуuroоборотах в зимних теплицах Среднего Урала
Table 1
Productivity of heterotic hybrids of cucumber within a year in various crop rotations in winter greenhouses of Central Ural Mountains

Гибрид F ₁ Hybrid F ₁		Урожайность по месяцам с 1 м ² , кг Yield by months from 1 m ² , kg												За год For a year
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
		Зимне-весенний – 20.01–20.07 (среднее за три года) Winter – spring – 1.20–7.20 (average for 3 years)												
Пчелоопыляемые Mellitophilae														
1	Легкоатлет Legkoatlet	–	0,1	4,0	7,0	6,4	–	–	–	–	–	–	–	17,5
2	Каравелла Karavella	–	0,2	4,0	8,7	4,3	–	–	–	–	–	–	–	17,2
Партенокарпические Seedless														
1	Евгения Evgenia	–	–	5,2	6,1	7,5	9,0	13,9	–	–	–	–	–	28,0
2	Руслан Ruslan	–	–	5,2	5,7	8,7	9,3	12,5	–	–	–	–	–	26,9
Весенне-летний – 1.03–20.08 (среднее за три года) Spring – summer – 3.01–8.20 (average for 3 years)														
1	Эвэгрин Evergreen	–	–	–	–	6,0	11,1	11,7	7,3	–	–	–	–	36,1
2	Кураж Kurazh	–	–	–	–	5,6	10,2	10,4	7,9	–	–	–	–	34,1
Осенне-зимний с досвечиванием – 15.10–01.03 (среднее за три года) Autumn – winter with supplementary lighting – 10.15–3.01 (average for 3 years)														
1	Прометей Prometei	4,2	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,3	11,8
2	Эффект Effect	3,2	2,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,5	10,2
1	Итого Total	4,2	3,4	9,2	13,1	19,9	20,1	25,6	7,3	–	–	–	4,3	105,2
2		3,2	2,7	9,2	14,4	18,6	19,5	22,9	7,9	–	–	–	4,5	100,2

Таблица 2
Экономическая эффективность выращивания лучших гибридов огурца в разных культуuroоборотах зимних теплиц Среднего Урала
Table 2
Economic efficiency of cultivation of the best cucumber hybrids in different crop rotations in winter greenhouses of Central Ural Mountains

Показатель Indicator	Культуuroоборот Crop rotation							
	Зимне-весенний Winter – spring				Весенне-летний Spring – summer		Осенне-зимний с досвечиванием Autumn – winter with supplementary lighting	
	Пчелоопыляемые гибриды F ₁ Mellitophilae hybrids F ₁				Партенокарпические гибриды F ₁ Seedless hybrids F ₁			
	Легкоатлет Legkoatlet	Каравелла Karavella	Евгения Evgenia	Руслан Ruslan	Эвэгрин Evergreen	Кураж Kurazh	Эффект Effect	Раис Rais
Урожайность, см/м ² , кг Yield, cm/m ² , kg	17,5	17,2	28,0	26,9	36,1	34,1	10,4	10,1
Себестоимость 1 кг, руб. Prime cost of 1 kg, rub.	34,3	34,9	29,5	37,7	15,5	16,1	43,9	45,0
Прибыль с 1 м ² , руб. Profit from 1 m ² , rub.	580,2	560,0	200	160	844	776	459	444
Рентабельность, % Profitability, %	96,7	93,3	24,0	19,4	148	137	100	98

Таким образом, из большого числа (74) изученных гибридов наиболее высокоурожайными, обеспечивающими низкую себестоимость, наивысшую прибыль и рентабельность производства выявлены и включены в Госреестр РФ в зимне-весеннем обороте из пчелоопыляемых F₁ Легкоатлет (уральская селекция) и F₁ Каравелла, из партенокарпических – F₁ Евгения, F₁ Руслан, в весенне-летнем – F₁ Эффект и F₁ Кураж, в осенне-зимнем – F₁ Эффект и F₁ Раис. Подбор высокоурожайных гибридов в трех культуuroоборотах позволяет получить круглогодовой конвейер свежих зеленцов с урожайностью 100–105 кг/м².

Доказательством необходимости испытания гибридов в разных культуuroоборотах может служить реакция гибрида F₁ Раис к разным условиям: при выращивании его в зимне-весеннем культуuroобороте он показал себя как низкоурожайный гибрид, а в условиях осенне-зимнего культуuroоборота при досвечивании он, наоборот, был отнесен к высокоурожайным.

F₁ Джулия в зимне-весеннем обороте показал себя высокоурожайным гибридом, а в осенне-зимнем на досвечивании – среднеурожайным.

F₁ Алиса в зимне-весеннем обороте – среднеурожайная, а в осенне-зимнем с досвечиванием – низкоурожайная.

F₁ Прометей в осенне-зимнем культуuroобороте на досвечивании – высокоурожайный гибрид, а в зимне-весеннем культуuroобороте таким же и был – высокоурожайным. Академик Тараканов Г. И. (1982, 2003) называл такие сорта универсальными.

Выводы.

1. Выращивание высокоурожайных гибридов огурца в культуuroоборотах теплиц на Среднем Урале позволяет получать за год 100,2–105,2 с кг/м² зеленцов с выходом их по всем месяцам за исключением трех осенних месяцев – сентября, октября, ноября. Это «окно» можно ликвидировать за счет удлинения весенне-летнего оборота на период сентябрь-октябрь и более раннего начала с ноября – осенне-зимнего культуuroоборота с досвечиванием.

2. Экономическая оценка выращивания гибридов огурца показала, что в зимне-весеннем культуuroобороте выделились: высокоурожайный гибрид F₁ Легкоатлет (уральская селекция), обеспечивший наивысшую прибыль 580 руб./м², рентабельность 97 %; партенокарпический гибрид F₁ Евгения – с прибылью 200 руб./м² при рентабельности 24 %; в весенне-летнем культуuroобороте гибрид F₁ Эвэгрин – с прибылью 844 руб./м², при рентабельности 148 %; в осенне-зимнем культуuroобороте – F₁ Эффект с прибылью 495 руб./м², с рентабельностью 100 %.

В зимних теплицах Среднего Урала рекомендуется выращивать в зимне-весеннем культуuroобороте из пчелоопыляемых гибридов F₁ Легкоатлет, F₁ Каравелла, из партенокарпических F₁ Евгения, F₁ Руслан; в весенне-летнем – F₁ Эвэгрин, F₁ Кураж; в осенне-зимнем с досвечиванием – F₁ Эффект, и F₁ Раис. Для круглогодичного бесперебойного выхода зеленцов и получения 100–105 кг продукции с 1 м² рекомендовано продлить весенне-летний культуuroоборот на 2 месяца, а осенне-зимний – начать на месяц раньше.

Литература

1. Юрина А. В., Карпухин М. Ю., Гладышева Т. И., Кривобоков В. И. Круглогодичное выращивание гибридов огурца в культуuroоборотах теплиц Среднего Урала : монография. Екатеринбург, 2017. 128 с.
2. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Кирсаков Ю. А., Кивелева Т. В., Зимица В. И., Демчук О. А., Шаблин П. А. Способ выращивания растений в теплице // Патент РФ № 2299539. 2005. Бюл. № 18.
3. Байкин Ю. Л., Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Федоров А. Н. Керамзитовый почвогрунт для выращивания растений // Патент РФ № 2290388. 25.03.2005.
4. Карпухин М. Ю. Эффективность диатомита Камышловского месторождения Свердловской области в качестве субстрата выращивания овощных культур // Актуальные проблемы развития биотехнологий : мат. Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург 2013. С. 98–101.
5. Карпухин М. Ю. Овощеводам на заметку // Аграрный вестник Урала. 2010. № 12. С. 102.
6. Воронин Б. А., Карпухин М. Ю. Состояние и перспективы развития садоводства в “Город Екатеринбург” // Юбилейные чтения : мат. Всероссийской науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. Юриной А. В. и Котова Л. А. Екатеринбург, 2009. С. 23–27.
7. Юрина А. В., Кривобоков В. И. Научное обоснование и технология выращивания огурца в необогреваемых теплицах Среднего Урала. Екатеринбург, 2008.
8. Карпухин М. Ю., Юрина А. В., Кривобоков В. И. Способ выращивания огурца в весенних теплицах // Патент РФ № 2391813. 01.12.2008.
9. Юрина А. В., Карпухин М. Ю., Кривобоков В. И. Селекция партенокарпических гибридов огурца для весенних теплиц на Среднем Урале // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. С. 17–19.
10. Карпухин М. Ю., Юрина А. В. Селекция партенокарпических гибридов огурца для весенних теплиц на Среднем Урале // Юбилейные чтения : мат. Всероссийской науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессо-

ра Юриной А. В. и Котова Л. А. Екатеринбург : Уральская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. С. 54-61.

11. Карпухин М.Ю., Юрина А.В., Чусовитина К.А. Увеличение производства овощей открытого и защищенного грунта и картофеля в АПК Свердловской области : методические указания. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016. 39 с.

12. Карпухин М.Ю., Юрина А.В. Технология выращивания огурца в весенних необогреваемых теплицах на Среднем Урале : учебное пособие. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016 . 21 с.

13. Юрина А.В., Кривобокков В.И., Гиззатуллина У.Э., Карпухин М.Ю. Влияние внутривидовых сообществ растений огурца (*CUCUMIS SATIVUS*) на проявление пола у материнских форм : сб. тр. V Юбилейной Международ. научн.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Н. Ф. Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2016. С. 230-233.

References

1. Yurina A. V, Karpukhin M. Yu., Gladysheva T. I., Krivobokov V. I. Year-round cultivation of hybrids of a cucumber in cultural turnover of greenhouses of the Middle Urals Mountains : monograph. Ekaterinburg : Ural SAU, 2017. 128 p.
2. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Kirsakov Yu. A., Kiveleva T. V., et al. Method of growing plants in a greenhouse. Patent for the invention RUS 2299539 11.10.2005.
3. Baikun Yu. L., Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Fedorov A. N. Expanded clay soil for growing plants. Patent for invention RUS 2290388 25.03.2005.
4. Karpukhin M. Yu. Efficiency of the diatomite of the Kamyshlovsky deposit of the Sverdlovsk Region as a substrate for the cultivation of vegetable crops // Actual problems of the development of biotechnology : col. mat. of the Intern. scientific-practical conf. Ekaterinburg, 2013. P. 98-101.
5. Karpukhin M. Yu. Vegetables on the note // Agrarian bulletin of the Urals. 2010. № 12 (79). P. 102.
6. Voronin B.A., Karpukhin M. Yu. The state and prospects of the development of gardening in the "City of Yekaterinburg" // Jubilee readings : proc. of the All-Rus. scientific-practical conf., dedicated to the 80th anniversary of professors Yurina A.V. and Kotov L.A. Ekaterinburg : Ural State Agricultural Academy, 2009. P. 23-27.
7. Yurina A. V., Krivobokov V. I. Scientific substantiation and technology of cucumber growing in unheated greenhouses of the Middle Urals. Ekaterinburg, 2008.
8. Karpukhin M. Yu., Yurina A. V., Krivobokov V. I. Method of growing cucumber in spring greenhouses. Patent for the image RUS 2391813 01.12.2008.
9. Yurina A.V., Karpukhin M. Yu., Krivobokov V.I. Selection of parthenocarpic hybrids of cucumber for spring greenhouses in the Middle Urals // Agrarian bulletin of the Urals. 2011. № 3. P. 17-19.
10. Karpukhin M. Yu., Yurina A.V. Selection of parthenocarpic hybrids of cucumber for spring greenhouses in the Middle Urals // Jubilee readings : proc. of the All-Rus. scientific-practical conf., dedicated to the 80th anniversary of Professor Yurina A.V. and Kotov L.A. Ekaterinburg : Ural State Agricultural Academy, 2009. P. 54-61.
11. Karpukhin M. Yu., Yurina A.V., Chusovitina K.A. Increase in the production of vegetables of open and protected soil and potatoes in the agro-industrial complex of the Sverdlovsk Region : methodical instructions. Ekaterinburg : Ural SAU, 2016. 39 p.
12. Karpukhin M. Yu., Yurina A.V. Technology of cucumber growing in spring unheated greenhouses in the Middle Urals : textbook. Ekaterinburg : Ural State University, 2016. 21 p.
13. Yurina A.V., Krivobokov V.I., Gizzatullina U.E., Karpukhin M. Yu. Influence of intraspecies cucumber plants (*CUCUMIS SATIVUS*) on the manifestation of sex in maternal forms : sat. works of the V Anniversary Intern. scientific-practical conf., dedicated to the 100th anniversary of the birth of an outstanding scientist and teacher, doctor of agricultural sciences, professor, Honored Scientist of the RSFSR N. F. Konyaev. Ekaterinburg : Ural State Agrarian University, 2016. P. 230-233.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МНОГОЛЕТНЕЙ И ПОРОСЛЕВОЙ ФОРМЫ МИРТА ОБЫКНОВЕННОГО (*MYRTUS COMMUNIS* L.) В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Л. А. ЛОГВИНЕНКО, научный сотрудник,
Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
РАН
(298648, Республика Крым, Ялта, пгт. Никита; e-mail: nbs_plant@mail.ru)

Ключевые слова: мирт обыкновенный, *Myrtus communis* L., порослевая культура, многолетняя культура, фенофазы, динамика роста и развития, интенсивность роста, эфирное масло, компонентный состав. Никитский ботанический сад, являясь родоначальником введения в культуру *Myrtus communis* L. (мирта обыкновенного), продолжает комплексные научные исследования по разработке эффективной технологии его возделывания с учетом биологических особенностей роста и развития в условиях Южного берега Крыма. Эта культура может с успехом возделываться в тех областях России, где обеспеченность теплом составляет не менее 4 120 °С суммы активных температур выше 10 °С. Для начала побегообразования количество тепла должно быть не менее 892 °С, а для созревания плодов – 3 959 °С. Продолжительность вегетационного периода не менее 180 дней. Правильно выбранная форма культивирования позволяет сохранять растения после перезимовки неповрежденными и обеспечивает получение максимального урожая. Предложенный нами порослевой способ культивирования увеличивает интенсивность роста стеблей в фазу цветения в 2,6 раза в сравнении с многолетней формой возделывания. Отсутствие периода ростового покоя у растений при порослевом культивировании обеспечивает высокую побегоформирующую способность, продолжительностью до 153 дней. Длина годового прироста в многолетней культуре составила 57 см, в порослевой – 115 см. Эфирное масло, выделенное из растений мирта, выращенных в Крыму, обладает повышенным содержанием эфиров. Сложный эфир миртенилацетат в крымском масле является мажорным компонентом и составляет 35,39 %.

BIOLOGICAL FEATURES OF GROWTH OF THE EVERGREEN SHRUB OF COMMON MYRTLE (*MYRTUS COMMUNIS* L.) IN THE CULTIVATING CONDITIONS OF THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

L. A. LOGVINENKO, researcher,
Nikitsky Botanical garden – the national scientific centre of the RAS
(Nikita vlg., 298648, Yalta, Republic of Crimea; e-mail: nbs_plant@mail.ru)

Keywords: the common myrtle, *Myrtus communis* L., bush tree, evergreen (perennial) shrub, phenophase, growth dynamics, growth rate, essential oil, component composition.

The Nikitsky Botanical Garden, being a pioneer of the *Myrtus communis* L. introduction (the common myrtle) as the culture, continues comprehensive research on the development of effective technology for its cultivation, taking into account the biological features of growth on the southern coast of the Crimea. This culture can be successfully cultivated in those regions of Russia, where the thermal supply is at least 4 120 °C of the sum of active temperatures above 10 °C. To start forthputting the thermal amount should be at least 892 °C, and for fruits ripening is 3 959 °C. The duration of the growing season is not less than 153 days. Correctly chosen method of cultivation allows keeping plants safe after wintering and ensures the maximum harvest. The proposed sprout method of cultivation increases the intensity of stem growth in the flowering phase by 2.6 times in comparison with the long-term method of cultivation. The absence of a period of growth dormancy for plants during sprout cultivation provides high sprouting ability up to 153 days. The length of annual growth for perennial culture was 57 cm, for sprout – 115 cm. Essential oil extracted from myrtle plants grown in Crimea has an increased content of ethers. The myrcenyl acetate ether in the Crimean oil is a major component and its content is 35.39 %.

Положительная рецензия предоставлена Л. А. Салангиной, доктором биологических наук,
заместителем директора по науке и внедрению ООО «Научно-производственная система «Элита-комплекс».

Myrtus communis L. (мирт обыкновенный) – вечнозеленый кустарник семейства *Myrtaceae*, растет высотой до 2 метров в условиях Южного берега Крыма и до 5 метров в странах Средиземноморья. Является представителем Средиземноморской области Голарктического флористического царства [1]. Листья супротивные, кожистые, ланцетные, заостренные длиной от 30 мм и шириной от 5 мм. Цветки средней величины, чашелистики короткие, треугольно-яйцевидные. Лепестки белые, обратно-яйцевидные. Плод – ягода, округлая или яйцевидно-эллиптическая, величиной с горошину. Листья, плоды и цветы используются в традиционной медицине Индии, Аравии, Ирана. Является ценным лекарственным и эфиромасличным растением, листья с давних пор применяют как противовоспалительное, антибактериальное и тонизирующее средство [2]. Эфирное масло используется в кулинарии (для соусов) и парфюмерии. Интерес к данной культуре определен спросом на его сырье. Лист мирта (по данным ученых Ленинградского медицинского института им. Павлова, Крымского медицинского института, института хирургии им. И. В. Вишневского), выращенный в Никитском ботаническом саду, отнесен к природным антибиотикам, так как обладает высокой степенью антимикробной активности, фитонцидными и ароматерапевтическими свойствами, обусловленными содержащимся в нем эфирным маслом, биологически активными веществами, микро- и макроэлементами [3].

Распространение мирта обыкновенного ограничено коллекционными образцами в Никитском ботаническом саду и небольшими насаждениями в парках Южного берега. Между тем, как показали наши исследования, эта культура имеет условия для практического использования в Крыму. Сегодня в Никитском ботаническом саду ведется многосторонняя работа, способствующая внедрению этой культуры в массовое производство, созданию промышленных насаждений.

Цель исследований – определить основные территории на полуострове Крым, пригодные для успешного возделывания субтропической культуры мирт обыкновенный. Для этого необходимо провести фенологические наблюдения за ростом и развитием мирта; определить календарное время наступления основных фаз развития и рассчитать необходимую сумму эффективных температур для их прохождения; предложить наиболее оптимальную форму возделывания мирта с учетом климатических условий полуострова; определить выход и качественные характеристики миртового масла, полученного в Крыму.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования является *Myrtus communis* L. из кол-

лекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада. Сравнительное изучение двух форм возделывания – порослевая и многолетняя проводилось в течение 2010–2016 гг. Порослевая форма этого растения предусматривает ежегодную обрезку всей надземной массы с целью стимулирования роста молодых побегов из нижних спящих почек или корневой шейки [4]. Многолетняя форма не предусматривает осенней обрезки куста.

Тип почвы на участке – коричневые карбонатные, среднегумусированные, мощные, легкоглинистые. Сумму активных температур высчитывали по данным метеостанции Никитского ботанического сада.

Изучение особенностей развития растений проводили по методике, разработанной в лаборатории ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада [5]. Длина прироста учитывалась через каждые 10 дней с нарастающим итогом. Интенсивность прироста за сутки фиксировали по месяцам. Массовую долю и компонентный состав эфирного масла определяли в воздушно-сухих листьях. Сырье для исследования брали во второй половине ноября в фазу технологической зрелости листа. Извлечение эфирного масла проводили методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга. Компонентный состав эфирного масла исследовали методом газожидкостной хроматографии на приборе Хром-41 и на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N [6].

Южный берег Крыма характеризуется сухим субтропическим климатом. Средняя годовая температура – плюс 12–15 °С, абсолютный минимум зимой – минус 7–10 °С, максимум летом – плюс 36–38 °С; переход среднесуточной температуры выше 5 °С происходит в первой-второй декаде марта. Период с устойчивыми среднесуточными температурами воздуха ниже 0 °С наблюдается крайне редко. Количество осадков – до 560 мм [7].

Результаты исследований. Возможности и результаты целенаправленного введения в промышленную культуру растений-интродуцентов напрямую зависят от их эколого-биологических признаков, таких как способа перенесения неблагоприятных условий, как климатических, так и почвенных, продолжительности периода прохождения основных фаз развития, достаточности суммы эффективных температур для формирования урожая и созревания семян, а так же показателей качества полученного сырья [8]. Субтропические интродуценты очень требовательны к теплу, влаге, почвенному плодородию, освещенности и другим средообразующим условиям. Мирт относится к теплолюбивым субтропическим растениям и для успешного роста и развития его в условиях Крыма основным лимитирующим фактором является тепло. Данный фактор формирования растений является

нерегулируемым. Следовательно, для создания промышленных плантаций мирта необходимы территории, обеспечивающие растения тепловым ресурсом.

Наши шестилетние исследования показали, что отрастание растений начинается в конце апреля – начале мая, когда среднесуточная температура воздуха составляет 13,6 °С, а температура почвы на глубине корнеобитаемого слоя 16,8 °С. Сумма активных температур к этому периоду должна составлять не менее 674 °С. При многолетнем культивировании у растений с началом роста побегов первого порядка (25.05) развиваются и побеги второго порядка. Во второй декаде июня у мирта наблюдается фаза бутонизации. К этому периоду количество тепла составляет уже 1 512 °С (табл. 1).

Бутоны закладываются одновременно на побегах первого и второго порядка, основная масса которых развивается на приросте текущего года. При нарастании эффективных температур до 2 286 °С начинается фаза массового цветения, это примерно через две недели после появления первых бутонов. В середине июля (11.07) заканчивается фаза цветения, а 21.07 растения вступают в фазу плодообразования. К этому периоду обеспеченность теплом должна составлять 3 084 °С. Период формирования плодов у мирта на

полуострове Крым очень растянут и составляет 100–110 дней и только к началу октября (3.10) плоды приобретают антоциановую окраску, начинается их созревание. В конце октября (28.10), когда сумма эффективных температур достигнет 3 959 °С, нами зафиксирована фаза созревания семян. Технологическая спелость листа наступает при сумме тепла 4 120 °С.

По прохождению основных фаз развития растения порослевой культуры и многолетней имеют отличия. Так, у порослевых растений побеги второго порядка развиваются, когда длина прироста главных составляет 40–44 см, в то время как у многолетней формы выращивания побеги первого и второго порядка трогаются в рост практически синхронно. Вследствие удаления значительной части побегов при порослевом культивировании фазы цветения и плодоношения у таких растений, как правило, не бывает, при этом заметно удлиняется срок вегетативной деятельности. Лишь отдельные растения (3 % от общей массы насаждений) вступают в генеративную фазу в первой декаде июля, что на 18–20 дней позднее, чем в посадках мирта без обрезки.

Данные опыта по изучению теплообеспеченности фаз и интенсивности побегообразования мирта обыкновенного обработаны математически как двух-

Таблица 1
Теплообеспеченность фенологических фаз и интенсивность побегообразования мирта обыкновенного в условиях Южного берега Крыма, 2010–2016 г.

Table 1
Thermal supply of phenological phases and intensity of myrtle sprouting in conditions of the Southern coast of Crimea, 2010–2016

Фаза развития мирта (фактор А) <i>Growth phases (factor A)</i>	Месяц <i>Month</i>	Сумма активных температур выше 10 ° <i>The sum of active temperatures above 10 °</i>	Форма культивирования (фактор Б) <i>Cultivation method (factor B)</i>			
			Многолетняя <i>Perennial</i>		Порослевая <i>Sprout</i>	
			Длина прироста, см <i>Growth length, cm</i>	Интенсивность роста, см/сут. <i>Growth intensity, cm/day</i>	Длина прироста, см <i>Growth length, cm</i>	Интенсивность роста, см/сут. <i>Growth intensity, cm/day</i>
Побегообразование <i>Sprouting</i>	Май <i>May</i>	892	15	0,48	13	0,42
Бутонизация <i>Flower bud formation</i>	Июнь <i>June</i>	1 512	40	0,83	44	1,0
Цветение <i>Blooming</i>	Июль <i>July</i>	2 286	55	0,48	83	1,26
Плодоношение <i>Fruiting</i>	Август <i>August</i>	3 084	55	-	105	0,71
Плодоношение <i>Fruiting</i>	Сентябрь <i>September</i>	3 679	55	-	112	0,23
Созревание плодов <i>Ripening</i>	Октябрь <i>October</i>	3 959	57	0,1	115	0,1
Технологическая спелость листа <i>Technological ripeness of a leaf</i>	Ноябрь <i>November</i>	4 120	57	-	115	-
НСП ₀₅ для фактора А <i>SSD₀₅ (factor A)</i>			8,2		17,7	
НСП ₀₅ для фактора Б = 29,0 <i>SSD₀₅ (factor B) = 29,0</i>						

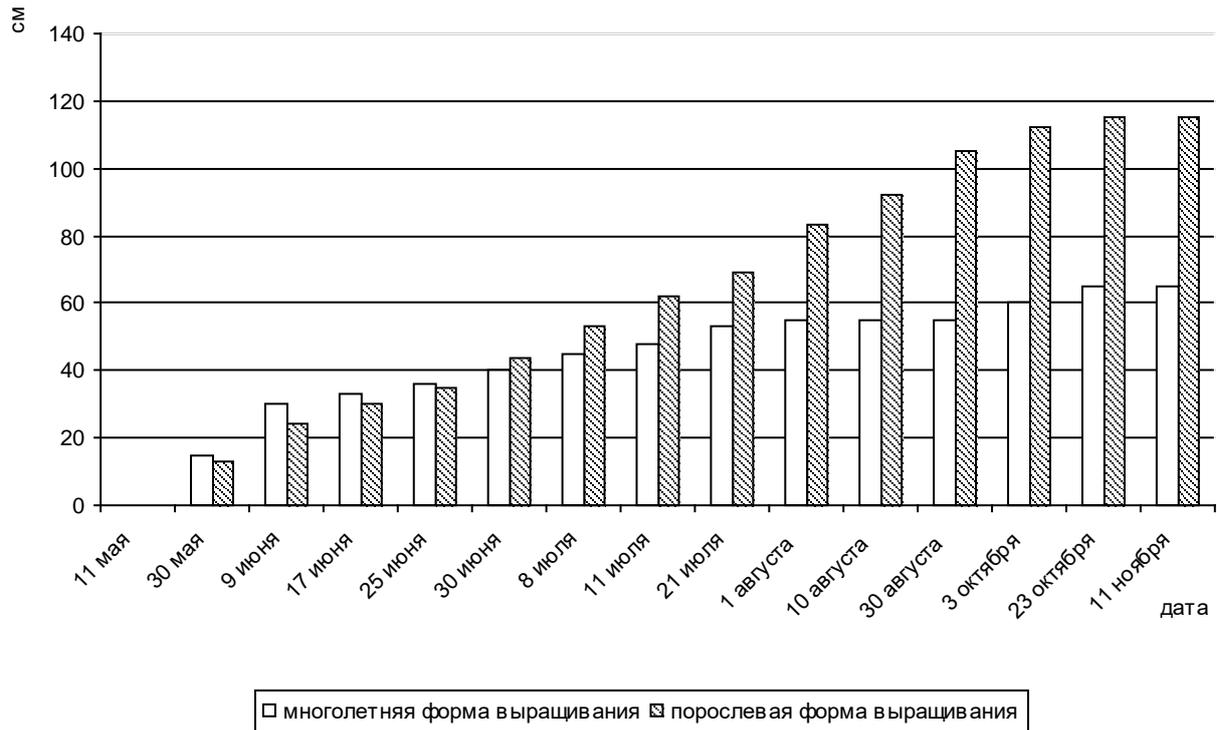


Рис. 1. Сезонный ритм развития мирта обыкновенного при различных формах его возделывания

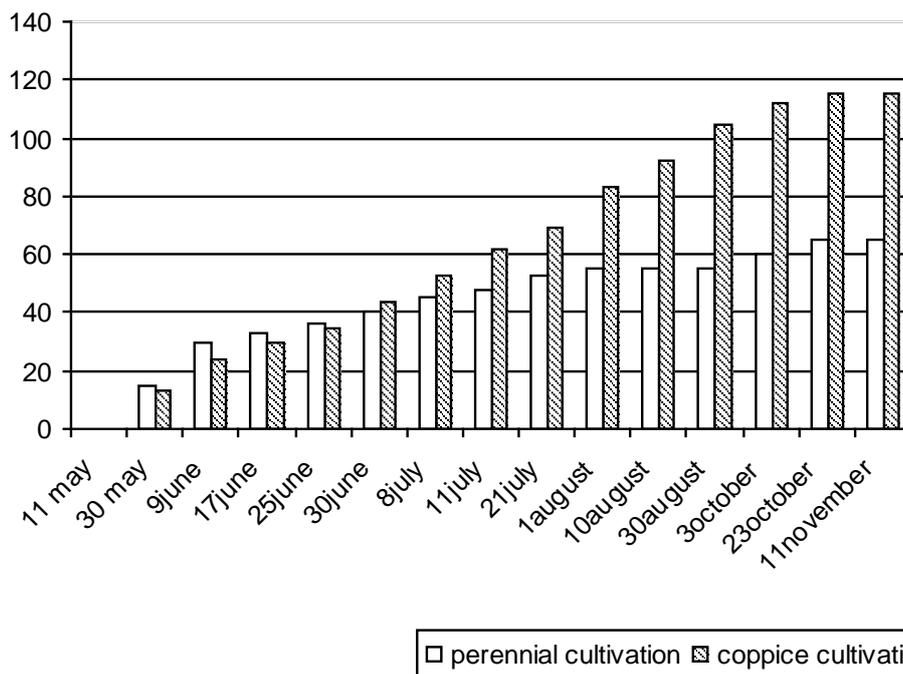


Fig. 1. Seasonal dynamics of myrtle growth by various methods of its cultivation

факторный опыт. При многолетней культуре возделывания существенное изменение длины прироста зафиксировано в первые три фазы развития – побегообразование, бутонизация и цветение до июля месяца. После периода цветения мирта и до технологической спелости листа изменение этого показателя было несущественным и находилось в пределах НСР₀₅. При порослевом культивировании достоверно активнее увеличивалась длина прироста дольше – примерно на месяц до фазы плодоношения. Сравнивая между собой различные формы культивирования

– многолетнюю и порослевую можно констатировать, что в начале своего роста растения развиваются одинаково и только к фазе цветения порослевые формы начинают интенсивно опережать многолетние. Разница в длине прироста составила 28 см, но этот показатель находился на границе НСР₀₅, которая равнялась 29. И только с фазы плодоношения и до периода технологической спелости листа длина прироста в порослевой форме была достоверно выше, чем в многолетней.

Abundance

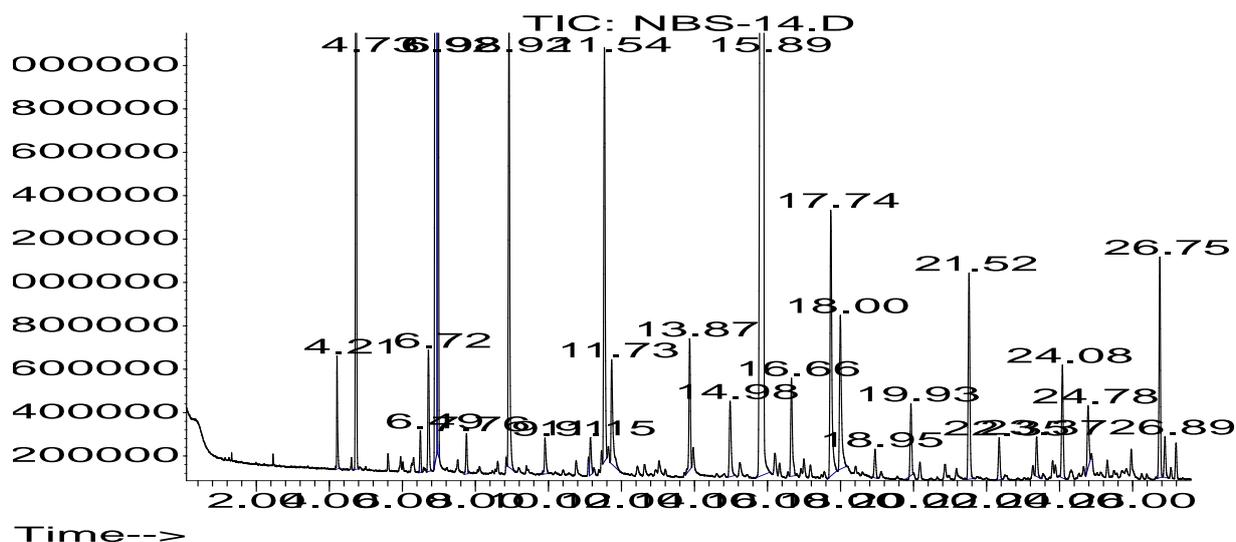


Рис. 2. Хроматограмма эфирного масла *Myrtus communis* – воздушно-сухой лист
Fig. 2. Chromatogram of the *Myrtus communis* essential oil – air-dry leaf

Таблица 2

Основные компоненты эфирного масла *Myrtus communis* L., полученного в условиях Крыма

Table 2

Main components of the *Myrtus communis* L. essential oil obtained in the Crimea conditions

№	Время удерживания Retention time	Компоненты Components	Массовая доля компонента, % Total share of the component, %
3	4.67	α-пинен	6,64
7	7.65	лимонен	10,15
8	8.35	1,8-цинеол	18,91
11	10.64	линалоол	4,16
15	14.74	α-терпинеол	3,83
16	15.06	миртенол	1,25
25	19.08	миртенилацетат	35,39
29	20.21	геранилацетат	3,13

Динамику роста и развития растений этой культуры при различных способах возделывания определяли на протяжении всего периода вегетирования. Жизнедеятельность растений начинается с середины мая и продолжается до сентября в порослевой культуре, составляя 153 дня и до середины июля при многолетней культуре выращивания, составляя 92 дня. Это обстоятельство определило основное преимущество порослевого способа возделывания. При правильном уходе у порослевых форм отсутствует период ростового (вегетативного) покоя, так как основная масса растений не вступает в генеративную фазу. Растения, стремясь восстановить нарушенное равновесие, отличаются высокой побегоформирующей способностью для создания новой кроны, взамен удаленной, что очень наглядно представлено на рисунке 1. Если до июля месяца линейный рост при порослевой форме возделывания незначительно опережал растения при многолетней культуре, то начиная с середины августа и до ноября месяца разница увеличивается в 2 раза. В результате длина прироста за вегетационный период у поросли была наибольшей и составила 112–115 см. Совершенно иная динамика нарастания

побегов происходит у многолетних форм. В период формирования плодов активность ростовых процессов мирта замедляется, а длина однолетних генеративных побегов в этот период равна 50–55 см. Данный прирост и составляет основной урожай надземной массы текущего года. Вскоре наступает период ростового покоя, который длится до конца сентября. В это время питательные вещества в растении расходуются на развитие плодов и созревание семян. Небольшой прирост (5–7 см) формируется в октябре и к концу ноября длина прироста составляет 57 см, тогда как в порослевой культуре в это же время она выше на 101,7%.

Интенсивность нарастания вегетативной массы максимальная: при многолетней культуре в июне месяце – 0,83 см в сутки, при порослевой форме в июле месяце – 1,26 см в сутки.

Таким образом, на территории полуострова в областях с обеспеченностью тепловым ресурсом не менее 4120 °C суммы активных температур выше 10 °C в период с апреля по ноябрь, возможна закладка промышленных плантаций мирта обыкновенного. При этом порослевая форма его возделывания

обеспечивает максимальный прирост вегетативной массы – 112–115 см в сентябре-октябре месяцах, а многолетняя форма только 57 см.

Уборку выращенного сырья проводили во второй половине ноября в фазу технологической зрелости листа. В воздушно-сухих листьях определяли массовую долю и компонентный состав полученного миртового масла. Массовая доля эфирного масла составила 1,34 % от сухой массы. Компонентный состав представлен 22 идентифицированными соединениями (рис. 2).

Более 80 % приходится на семь компонентов, которые приведены в таблице 2. К основным составляющим, превышающим концентрацию в масле более 10 %, относятся: миртенилацетат, 1,8-цинеол, лимонен, их сумма составила 64,45 %.

В наших исследованиях доминирующим соединением явился миртенилацетат с концентрацией 35,39 %, затем в порядке убывания следует 1,8-цинеол из группы окисей (18,91 %), лимонен (10,15 %) и α -пинен из группы углеводов (6,64 %), что является отличительной особенностью для крымского миртового масла в сравнении с эфирными маслами, полученными в других почвенно-климатических условиях [10]. Биохимический состав миртового эфирного масла с других территорий представлен преимущественно α -пиненом и 1,8-цинеолом, количество которых в наших исследованиях составило 25,55 %.

Выводы. Научная работа, проведенная в период с 2010 по 2016 годы, позволяет заключить, что средиземноморская субтропическая культура мирт обыкновенный, являясь ценнейшим лекарственным и эфиромасличным растением, может с успехом возделываться в тех областях России, где обеспеченность теплом составляет не менее 4 120 °С суммы активных температур выше 10 °С. Для побегообразования количество тепла должно быть не менее 892 °С, а для созревания плодов 3 959 °С. Продолжительность вегетационного периода не менее 180 дней. Правильно выбранная форма культивирования позволяет сохранять растения после перезимовки неповрежденными и обеспечивает получение максимального урожая. Предложенный нами порослевой способ культивирования увеличивает интенсивность роста стеблей в фазу цветения в 2,6 раза в сравнении с многолетней формой возделывания. Отсутствие периода ростового покоя у растений при порослевом культивировании обеспечивает высокую побегоформирующую способность. Отсутствие периода ростового покоя у растений при порослевом культивировании обеспечивает высокую побегоформирующую способность. Длина годового прироста в многолетней культуре составила 57 см, в порослевой – 115 см. Эфирное масло, выделенное из растений мирта, выращенных в Крыму, обладает повышенным содержанием эфиров. Сложный эфир миртенилацетат в крымском масле является мажорным компонентом и составляет 35,39 %.

Литература

1. Jinous A., Arefeh A. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // Indian Journal of Traditional Knowledge. 2015. Vol. 1. P. 82–87.
2. Гладченко С. В., Куликов Г. В., Макаревич И. Ф и др. Настойка мирта – новое противовоспалительное, антибактериальное и тонизирующее средство // Мат. IV Междунар. конф. по медицинской ботанике. Киев, 1997. С. 437–438.
3. Капелев И. Г. Миртобыкновенный: методические рекомендации по культуре и использованию. Ялта, 1973. 13 с.
4. Логвиненко Л. А., Логвиненко И. Е. Перспективы возделывания *Myrtus communis* L. // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство : мат. Междунар. науч. конф., посвященной 200-летию Никитского ботанического сада. Ялта, 2012. С. 219.
5. Исиков В. П., Работягов В. Д., Хлыпенко Л. А., Логвиненко И. Е., Логвиненко Л. А. и др. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур: методологические и методические аспекты. Ялта, 2009. 110 с.
6. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Toronto, 1980. 472 p.
7. Фурса Д. И. Агроклиматическая характеристика района агрометеостанции «Никитский ботанический сад». Минск, 1992. 41 с.
8. Байкова Е. В. Биоморфологические подходы при интродукции растений в Западной Сибири // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 1. С. 108–115.
9. Ковалев В. Н., Павлий А. И., Исакова Т. И. Фармакогнозия с основами биохимии. Харьков, 2000. 570 с.
10. Аббасова З. Г., Мамедова З. А., Мамедов Р. М. Интродукция некоторых перспективных лекарственных и эфиромасличных растений в Мардакянском дендрарии // Химия растительного сырья. 2009. № 1. С. 121–124.

References

1. Jinous A., Arefeh A. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 2015. Vol. 1. P. 82–87.
2. Gladchenko S. V., Kulikov G. V., Makarevich I. F, et al. Myrtle tincture – new anti-inflammatory, antibacterial and tonic // *Proc. of the IV intern. conf. on medical botany*. Kiev, 1997. P. 437-438.
3. Kapelev I. G. Ordinary myrtle : methodical recommendations about culture and use. Yalta, 1973. 13 p.
4. Logvinenko L. A., Logvinenko I. E. Prospects of cultivation of *Myrtus communis* L. // *Dendrology, floriculture and landscape gardening construction : proc. of intern. scient. conf., devoted to the 200th anniversary of the Nikitsky botanical garden*. Yalta, 2012. P. 219.
5. Isikov V. P., Rabotyagov V. D., Hlypenko L. A., Logvinenko I. E., Logvinenko L. A., et al. Introduction and selection of aromatic and medicinal cultures: methodological and methodical aspects. Yalta, 2009. 110 p.
6. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Toronto, 1980. 472 p.
7. Fursa D. I. Agroclimatic characteristic of the region of an agrometeorological station “Nikitsky botanical garden”. Minsk, 1992. 41 p.
8. Baykova E. V. Biomorphological approaches at an introduction of plants in Western Siberia // *Flora of Asian Russia*. 2013. № 1. P. 108–115.
9. Kovalyov V. N., Pavly A. I., Isakova T.I. Pharmacognosics with fundamentals of biochemistry. Kharkiv, 2000. 570 p.
10. Abbasova Z. G., Mamedova Z. A., Mamedov R. M. Introduction of some perspective medicinal and essential oil plants in the Mardakyansky tree nursery // *Chemistry of vegetable raw materials*. 2009. № 1. P. 121–124.

АДАПТАЦИОННАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ КОЗ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

О. Г. ЛОРЕТС, доктор биологических наук, профессор,
О. А. БЫКОВА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
О. П. НЕВЕРОВА, кандидат биологических наук,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: козы, адаптация, кровь, лейкоциты, интегральный показатель, физиологическое состояние организма.

В статье представлены данные по адаптационной пластичности организма коз зарубежной селекции в соответствие с их линейной принадлежностью при использовании беспривязной боксовой технологии по лейкограмме крови и ряду интегральных показателей (показатель состояния, коэффициент адаптации, индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов). Установлено, что в новых природно-климатических и кормовых условиях Среднего Урала у импортных коз начинает доминировать наиболее устойчивая функциональная система иммунологической защиты - фагоцитоз, что подтверждается увеличением числа палочкоядерных нейтрофилов в 2,6 – 4,3 раза по сравнению с видовой нормой. Имеющее место перераспределение клеток белой крови (эозинопения, нейтрофилез, лимфопения) направлено на сохранение функционального гомеостаза при долговременном приспособлении к стрессорным ситуациям окружающей среды и свидетельствует о своеобразном срыве адаптации импортных коз в новых природно-климатических и кормовых условиях. Интегральные показатели: показатель состояния – 19,6–19,8; коэффициент адаптации – 3,4–5,6; индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов – 17,9–29,3, характеризуют функциональное состояние организма и степень напряжения регуляторных систем организма при адаптации к внешним воздействиям, свидетельствуют о состоянии напряжения организма импортных коз в условиях Среднего Урала.

ADAPTATION PLASTICITY OF GOATS OF FOREIGN SELECTION

O. G. LORETS, doctor of biological sciences, professor,
O. A. BYKOVA, doctor of agricultural sciences, professor,
O. P. NEVEROVA, candidate of biological sciences,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: goats, adaptation, blood, leukocytes, integrated indicator, physiological condition of an organism.

In article data on adaptation plasticity of an organism of goats of foreign selection are presented to compliance with their linear accessory when using loose housing box technology for a leukogram of blood and a number of integrated indicators (a state indicator, adaptation coefficient, the index of a ratio of lymphocytes and monocytes). It is established that in new climatic and fodder conditions of Central Ural Mountains at the imported goats the steadiest functional system of immunological protection phagocytosis begins to dominate that is confirmed by increase in number of stab neutrophils by 2.6–4.3 times in comparison with specific norm. The redistribution of cells of white blood taking place is directed at preservation of a functional homeostasis at long-term adaptation to stressful situations of the environment and demonstrates a peculiar failure of adaptation of the imported goats in new climatic and fodder conditions. Integrated indicators: a state indicator – 19.6–19.8; adaptation coefficient – 3.4–5.6; the index of a ratio of lymphocytes and monocytes – 17.9–29.3, the functional condition of an organism and degree of tension of regulatory systems of an organism at adaptation to external influences characterize, confirm a condition of tension of an organism of the imported goats in the conditions of Central Ural Mountains.

Положительная рецензия представлена В. Н. Никулиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Оренбургского государственного аграрного университета.

В настоящее время в России происходит интенсивное развитие козоводства, что предполагает создание высокопродуктивных стад животных. Эффективность производства и переработки козьего молока зависит не только от величины удоя, но и от качественных показателей молока, таких как содержание жира и белка. Зачастую отечественные породы коз не обеспечивают в полной мере эти требования, поэтому в страну завозят импортный мелкий рогатый скот. Одной из уникальных пород коз является нубийская, для которой характерным наряду с высокой молочной продуктивностью является значительное содержание жира и белка в молоке. Однако смена природно-климатических и кормовых условий приводит к повышению напряженности функционирования всех систем организма и снижению его резистентности к внешним факторам.

В связи с высокой стоимостью племенного поголовья завозимых коз, затратами на его транспортировку и выращивание появляется необходимость более тщательного изучения адаптационных возможностей мелкого рогатого скота применительно к новым природно-климатическим условиям, условиям кормления и содержания, а также в зависимости от их генетической принадлежности. Наиболее значимым параметром изучения адаптационной пластичности организма являются результаты исследований крови, так как позволяют давать точную оценку изменений обмена веществ, определять наличие состояния стресса и его стадию. В первую очередь на изменения внешних условий реагирует лейкоцитарная система крови, которая отражает характер адаптационных реакций [1–11].

Наиболее простым и информативным способом оценки функциональных состояний является определение интегральных показателей, обобщающих количественную характеристику степени напряжения регуляторных систем организма при адаптации к новым условиям существования.

Цель и методика исследований. Цель исследования заключалась в изучении адаптационных способностей коз нубийской породы американской селекции.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в частном козоводческом хозяйстве села Черданцево Свердловской области. Объектом исследований являлись козы нубийской породы, завезенные из США. Для изучения адаптационных процессов импортированных коз было сформировано три группы животных по 10 голов в каждой. В 1 группу вошли козы линии Стар Фаир, во 2 – линии ЕГ 66, в 3 – линии Криттер Каунтри.

Отбор крови для исследований производили до утреннего кормления и стабилизировали гепарином из расчета 6–10 ед./мл. Для определения морфологи-

ческого состава крови использовали общепринятые методики.

Результаты исследований. Организм животных в процессе жизнедеятельности подвергается воздействию различных факторов, оказывающих значительное влияние на возникновение стрессового состояния. При этом на 70–80 % этот процесс зависит от условий кормления и содержания и лишь на 20–30 % – от генетической принадлежности. В скотоводстве в настоящее время для содержания сельскохозяйственных животных используют современные помещения, которые защищают организм животного от влияния неблагоприятных факторов окружающей среды. Несмотря на это, при импортировании коз наибольшее влияние на адаптацию организма к новым условиям обитания оказывает климат.

В хозяйстве используют беспривязную боксовую технологию. Пол в помещении теплый, прочный, ровный, водонепроницаемый, не скользкий, удобный для очистки и дезинфекции, выполнен из бетона, в качестве подстилки используют опилки. Соотношение площади окна и пола составляет 1:20. Воздухообмен осуществляется за счет приточно-вытяжной системы вентиляции через вытяжную шахту сечением 80 см², оснащенную регулировочным клапаном, и приточные каналы, расположенные на уровне верхнего края окон. Температура воздуха в помещении является оптимальной и поддерживается в холодное время года на уровне 6–10 °С. Относительная влажность воздуха составляет 60–70 %. Скорость движения воздуха не превышает 0,3–0,5 м/сек., что обеспечивает воздухообмен в помещении, усиливает охлажденную способность воздуха. Поение и кормление животных осуществляют в полном соответствии с их потребностями и общепринятыми нормами кормления коз.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что все животные имеют удовлетворительное общее состояние и среднюю упитанность, невзьорошенную гладкую шерсть с глянцевым оттенком, повреждения на конечностях отсутствуют, копыта правильно поставлены, целостность кожного покрова не имеет признаков нарушения, чувствительность не повышена. Патологических изменений в работе основных систем организма не выявлено.

При оценке физиологического состояния импортированных коз была проведена оценка гематологических и иммунологических параметров крови, что позволило выявить уровень напряжения работы внутренних органов.

Полученные данные показали, что количество лейкоцитов в крови коз разных линий было неодинаковым. Следует отметить, что в пределах физиологической нормы значение этого показателя было только у животных линии Стар Фаир. В крови коз линий ЕГ 66 и Криттер Каунтри установлено увеличение числа

Показатели общей резистентности организма коз ($\bar{X} \pm S_x, n = 5$)

Indicators of the general resistance of the organism of goats ($\bar{X} \pm S_x, n = 5$)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	1 (Линия Стар Фаир) <i>1 (Star Fair Line)</i>	2 (Линия ЕГ 66) <i>2 (EG 66 Line)</i>	3 (Линия Криттер Каунтри) <i>3 (Crittter Country Line)</i>
Лейкоциты, 10 ⁹ /л <i>Leucocytes, 10⁹/l</i>	12,6 ± 0,75	15,84 ± 0,81	17,6 ± 0,95*
в т.ч., % Эозинофилы <i>including, % Eosinophils</i>	0,7 ± 0,27	1,6 ± 0,36	1,7 ± 0,39
Базофилы <i>Basophils</i>	0,5 ± 0,01	0,4 ± 0,01	1,0 ± 0,02
Нейтрофилы палочкоядерные <i>Band neutrophils</i>	2,6 ± 0,26	3,4 ± 0,19	4,3 ± 0,34
Нейтрофилы сегментоядерные <i>Segmented neutrophils</i>	35,5 ± 0,99	34,0 ± 0,95	36,3 ± 1,11
Моноциты <i>Monocytes</i>	3,2 ± 0,09	2,0 ± 0,12	2,0 ± 0,16
Лимфоциты <i>Lymphocytes</i>	57,5 ± 0,98	58,6 ± 0,92	54,7 ± 0,87

лейкоцитов относительно верхней границы видовой нормы на 21,8 и 35,4 %. По сравнению с животными линии Стар Фаир величина этого показателя была выше на 25,7 и 39,7 %. По нашему мнению, физиологический лейкоз у животных 2 и 3 групп обусловлен процессами долговременной адаптации в связи с длительным воздействием на организм новых природно-климатических и кормовых условий.

Используя данные морфологического состава крови можно в определенной степени судить об общей резистентности организма, которая определяется как совокупность физиологических приспособительных реакций, направленных на поддержание гомеостаза, на внешние раздражения, главным образом стрессовые. Резистентность наследственно детерминирована и носит генетический характер. Механизмы, обеспечивающие естественную резистентность, чрезвычайно тонко реагируют на внешние воздействия и нарушения постоянства внутренней среды. Поэтому они могут служить объективными показателями общего физиологического состояния и адаптационной пластичности организма. Характеристика общей резистентности возможна благодаря определению в крови дифференцированного состава лейкоцитов. Отдельные виды лейкоцитов имеют свои биологические особенности, поэтому изменение их соотношения указывает на характер воздействия факторов внешней среды на организм.

Исходя из результатов исследования лейкоцитарного профиля, в крови импортных коз установлены изменения количества и соотношения форменных элементов, которые характерны для состояния стресса. Это состояние выражено эозино-

лимфопенией и нейтрофильным лейкоцитозом. Число эозинофилов в крови коз 1 группы было меньше видовой нормы на 30 пунктов, а у сверстниц 2 и 3 групп – на уровне нижней ее границы.

Нейтрофилы выполняют защитные функции организма от проникновения патогенных микроорганизмов и токсичных соединений. Нейтрофилы являются полиморфноядерными лейкоцитами, поэтому их численное и функциональное состояние может оказать влияние на формирование иммунологической реактивности коз. Следует отметить, что в крови коз редко встречаются палочкоядерные формы нейтрофилов, тогда как у импортных животных содержание их составило от 2,6 до 4,3 %. Это говорит о состоянии нейтрофилеза и напряженности механизмов адаптации.

Количество сегментоядерных нейтрофилов в крови коз всех линий было практически на одном уровне и не выходило за границы физиологической нормы. Различия между группами находились в пределах среднеарифметической ошибки.

Количественное содержание базофилов характеризует напряженность процессов иммуногенеза в животном организме. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в крови нубийских коз американской селекции количество лейкоцитов находилось в пределах нормативных значений.

При анализе адаптационной пластичности организма импортных коз установлено, что в новых природно-климатических и кормовых условиях количество лимфоцитов, вырабатывающих антитела и участвующих в клеточных иммунных операциях, составило от 54,7 до 58,6 %. У коров линии Крит-

тер Каунтри их содержание было ниже относительно аналогов линий Стар Фаир и ЕГ 66 на 4,9 и 6,7 пункта.

В крови коз линий ЕГ 66 и Криттер Каунтри установлено одинаковое количество иммунокомпетентных клеток – моноцитов, что было ниже по отношению к животным линии Стар Фаир на 37,5 пунктов.

Показатель состояния является объективной характеристикой адаптационной пластичности и показывает глубину перестройки функциональных систем организма в стрессовом состоянии. Его величина обратно пропорциональна выраженности состояния напряжения организма. Значение показателя состояния у импортных коз нубийской породы американской селекции разных линий находилось в пределах 19,6–19,8, что подтверждает возникновение в организме адаптационных реакций в результате воздействия различных факторов внешней среды.

Значение показателя оценки адаптации у коз всех линий находилось в пределах 3,4–5,6, что указывает на состояние хронического стресса. Следует отметить, что козы линии Криттер Каунтри имеют меньшую адаптационную пластичность по сравнению с животными линий Стар Фаир и ЕГ 66, их коэффициент адаптации был ниже на 37,5 %. Для характеристики иммунологической реактивности организ-

ма используют индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов. Результаты его расчета подтверждают напряжение адаптационных механизмов в организме импортных коз и указывают на то, что иммунологическая реактивность организма животных линий Криттер Каунтри и ЕГ 66 ниже относительно животных линии Стар Фаир.

Вывод. В процессе адаптации организма импортных коз происходит напряжение системы лейкопоза и изменение соотношения различных форм лейкоцитов, что подтверждается характером изменения интегральных индексов. В новых природно-климатических и кормовых условиях Среднего Урала у импортных коз начинает доминировать наиболее устойчивая функциональная система иммунологической защиты - фагоцитоз, что подтверждается более высокими значениями числа моноцитов и увеличением числа палочкоядерных нейтрофилов в 2,6–4,3 раза по сравнению с видовой нормой. Имеющее место перераспределение клеток белой крови (эозинопения, нейтрофилез, лимфопения) направлено на сохранение функционального гомеостаза при долговременном приспособлении к стрессорным ситуациям окружающей среды и свидетельствует о своеобразном срыве адаптации импортных коз в новых природно-климатических и кормовых условиях.

Литература

1. Донник И. М. Адаптация импортного скота в уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1. С. 24–26.
2. Донник И.М. Деградация природных экосистем в районах промышленных предприятий как фактор риска для ведения животноводства // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика : мат. II междунар. науч.-практ. конф. Казань, 2012. С. 130–133.
3. Бусловская Л. К. Адаптивные особенности организма коров в условиях отрицательных температур разного диапазона // Научные ведомости. 2016. № 11. С. 107–116.
4. Карамаева А. С. Связь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности организма животных // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 87–91.
5. Коровин А. В. Влияние сезона года на естественную резистентность коров молочных пород // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 1. С. 99–102.
6. Лоретц О. Г. Реализация генетического потенциала животных в условиях техногенного загрязнения окружающей среды // Аграрный вестник Урала. 2014. № 7. С. 44–46.
7. Таирова А. Р. Оценка показателей клеточного иммунитета телочек раннего периода постнатального развития в условиях техногенно загрязненных агроэкосистем // Инновации в науке : сб. ст. по материалам LI междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2015. С. 12–16.
8. Таирова А. Р. Особенности формирования иммунологической недостаточности в организме коров симментальской породы австрийской селекции в новых эколого-хозяйственных условиях Южного Урала // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 314–316.
9. Таирова А. Р. Сезонные особенности адаптационной перестройки функциональных систем организма коров в условиях агроэкосистемы Южного Урала // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2015. № 2. С. 158–162.
10. Шкуратова И. А. Эколого-биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 366–369.
11. Шкуратова И. А. Клинический и иммунобиохимический статус продуктивных животных в условиях техногенного загрязнения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 3–1. С. 131–133.

References

1. Donnik I. M. Adaptation of the import cattle in the Ural region // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2012. № 1. P. 24–26.
2. Donnik I. M. Degradation of natural ecosystems in districts of the industrial enterprises as risk factor for maintaining livestock production // *Modern security of vital activity: theory and practice : proc. of intern. scient. and pract. conf. Kazan, 2012*. P. 130–133.
3. Buslovskaya L. K. Adaptive features of an organism of cows in the conditions of negative temperatures of different range // *Scientific sheets*. 2016. № 11. P. 107–116.
4. Karamayeva A. S. Communication of indicators of milk efficiency and natural resistance of an organism of animals // *News of the Samara State Agricultural Academy*. 2015. № 1. P. 87–91.
5. Korovin A. V. Influence of a season of year on natural resistance of cows of milk breeds // *News of the Orenburg State Agricultural University*. 2013. № 1. P. 99–102.
6. Lorets O. G. Realization of genetic potential of animals in the conditions of technogenic environmental pollution // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2014. № 7. P. 44–46.
7. Tairova A. R. Assessment of indicators of cellular immunity of cow calves of the early period of post-natal development in the conditions of anthropogenically polluted agroecosystems // *Innovations in science : proc. of scient. and pract. conf. Novosibirsk, 2015*. P. 12–16.
8. Tairova A. R. Features of formation of an immunologic failure in an organism of cows of simmentalsky breed of the Austrian selection in the new ecologo-economic conditions of South Ural // *Questions of standard and legal adjustment in a veterinary medicine*. 2015. № 2. P. 314–316.
9. Tairova A. R. Seasonal features of adaptic reorganization of functional systems of an organism of cows in the conditions of an agroecosystem of South Ural // *Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine of N. E. Bauman*. 2015. № 2. P. 158–162.
10. Shkuratova I. A. Ecological and biological features of cattle in the conditions of anthropogenesis // *Questions of standard and legal adjustment in a veterinary medicine*. 2015. № 2. P. 366–369.
11. Shkuratova I. A. The clinical and immunobiochemical status of productive animals in the conditions of anthropogenic pollution // *News of the Orenburg State Agricultural University*. 2004. № 3–1. P. 131–133.

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

О. Г. ЛОРЕТЦ, доктор биологических наук, профессор;

О. В. ГОРЕЛИК, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

М. А. ЗЯБЛИЦЕВА, аспирант,

А. А. БЕЛООКОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Южно-Уральский государственный аграрный университет

(457100, г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, микробиологические препараты, рацион, гематологические показатели крови, общий белок, гемоглобин, кормовые добавки.

Бройлерное птицеводство – это высокоэффективная отрасль агропромышленного комплекса России. В России идет процесс модернизации имеющихся производственных мощностей. Одновременно осуществляется строительство новых автоматизированных птицеводческих комплексов, позволяющих создать оптимальные условия для выращивания высокопродуктивной птицы. Однако несмотря на достигнутый уровень развития, имеются значительные проблемы, решение которых необходимо для повышения эффективности производства. Микробиологические препараты используются в птицеводстве с целью повышения продуктивности и профилактики заболеваний. В статье представлены результаты изучения гематологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров кросса «ROSS 308» при использовании в рационе микробиологических препаратов. Отмечено увеличение в крови птицы опытных групп уровня гемоглобина, эритроцитов и общего белка. Установлено положительное влияние изучаемых препаратов на обменные процессы в организме птицы. Определено, что количество лейкоцитов на протяжении всего опыта во всех группах находилось в пределах физиологической нормы. В 14 дней в 1-ой и 2-ой опытных группах отмечено недостоверное снижение количества лейкоцитов относительно контрольной группы на 5,67 % и 9,17 % соответственно. Уровень мочевины в сыворотке крови характеризует процесс деградации аминокислот в печени. В наших исследованиях установлено, что у птицы 1-ой опытной группы содержание в крови мочевины было достоверно выше, чем в контрольной, на 49,68 %. Возрастание данного показателя в диапазоне нормальных значений указывает на увеличение скорости обменных процессов в печени. В возрасте 28 дней у птицы опытных групп количество мочевины в сыворотке крови было ниже, чем у аналогов из контрольной группы.

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF CHICKENS-BROILERS AT USE IN DIETS OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS

O. G. LORETS, doctor of biological sciences, professor;

O. V. GORELIK, doctor of agricultural sciences, professor;

Ural State Agrarian University

(42 K. Liebknechta Str., 620075, Ekaterinburg)

M. A. ZYABLICEVA, graduate student,

A. A. BELOOKOV, doctor of agricultural sciences, professor;

South Ural State Agrarian University

(13 Gagarina Str., 457100, Troitsk)

Keywords: broilers, microbiological preparations, diet, hematological blood parameters, total albumen, hemoglobin, feed additives.

Broiler poultry farming is a highly efficient sector of agriculture of Russia. Russia is in the process of modernization of existing production capacities. At the same time the construction of the new automated poultry systems allows to create optimal conditions for growing highly productive birds. However, despite the achieved level of development, there are significant problems that needed to improve production efficiency. The microbiological preparations used in poultry farming with the aim of increasing productivity and disease prevention. The article presents the results of a study of hematological and biochemical parameters of blood of chickens-broilers of the cross "ROSS 308" when used in the diet of microbiological preparations. Marked increase in blood birds of the experimental group in hemoglobin, red blood cells and total protein. The positive influence of these preparations on the metabolic processes in the bird body has been proved. It is established that the number of leukocytes throughout the experience in all groups was within the physiological norm. 14 days in I and II experimental groups showed insignificant decrease in the number of leucocytes relative to control group by 5.67 % and 9.17 %, respectively. The level of urea in blood serum characterizes the degradation of amino acids in the liver. In our researches it is established that the birds I experimental group the blood urea was significantly higher than in the control – 49.68 %. The increase of this indicator in the range of normal values indicates an increase in the rate of metabolic processes in the liver. At the age of 28 days the bird experimental groups the quantity of urea in serum was lower in the control group.

Положительная рецензия представлена О. М. Шевелевой, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

Бройлерное птицеводство – это высокоэффективная отрасль агропромышленного комплекса России. Главной задачей отрасли является достижение объемов производства продукции обеспечивающих продовольственную безопасность и независимость России от импорта мяса птицы [22, 23].

В России идет процесс модернизация имеющихся производственных мощностей. Одновременно осуществляется строительство новых автоматизированных птицеводческих комплексов, позволяющих создать оптимальные условия для выращивания высокопродуктивной птицы.

Однако, несмотря на достигнутый уровень развития, имеются значительные проблемы, решение которых необходимо для повышения эффективности производства.

Как отмечают специалисты, сохранность цыплят-бройлеров за весь период выращивания должна составлять 97–98 %. В хозяйствах этот показатель находится в диапазоне от 60 % до 80 %. Основными причинами падежа птицы являются инфекционные и незаразные заболевания [1–3]. Для профилактики и лечения заболеваний птицы применяются ветеринарные препараты, в том числе антибиотики. Проведенные исследования доказали присутствие остаточных количеств антибиотических веществ в мясе и яйцах [8, 11, 14, 17–20]. Кроме того, отмечена взаимосвязь между использованием антибиотиков в животноводстве и появлением антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов [4–6, 13]. В связи, с чем в 2006 г. ряд европейских стран ограничил использование антибиотических веществ в животноводстве, наложив запрет на использование кормовых антибиотиков [7, 9, 14].

Одним из резервов повышения эффективности производства и безопасности продукции птицеводства является использование микробиологических препаратов. Применение микробиологических препаратов позволяет улучшить процессы пищеварения и обмена веществ, повысить продуктивность животных [1, 2, 4, 10]. Они содержат микроорганизмы индигенной микрофлоры человека и животных, а также их метаболиты. Как правило, микробиологические препараты рекомендуются производителями к использованию в рационе животных и сельскохозяйственной птицы. При этом стоит учитывать, что у птицы и животных состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта отличается. В связи с этим возникает необходимость более глубокого научного изучения влияния микробиологических препаратов на организм, в частности организм цыплят-бройлеров.

На сегодняшний день недостаточно изучено влияние микробиологических препаратов на физиологию бройлеров. Включение микробиологических препаратов в рацион животных приводит к изменению

морфологического состава крови [5–7]. В связи с вышеизложенным, актуальным является исследование влияния микробиологических препаратов на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

Анализ морфологических и биохимических показателей позволит судить не только о влиянии микробиологических препаратов на состояние здоровья птицы, но и ее продуктивные качества.

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы проводилась в условиях ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс № 2», Челябинской обл., г. Магнитогорск. Для проведения опыта по принципу аналогов были сформированы 2 опытных и 1 контрольная группа суточных цыплят-бройлеров кросса «ROSS 308» по 100 голов в группе. Вся птица содержалась в типовом птичнике с едиными для всех параметрами микроклимата. Кормление птицы осуществлялось сбалансированными кормовыми смесями. Опытные группы в дополнение к основному рациону получали микробиологические препараты по схеме: I – препарат, содержащий *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Bifidobacterium animalis*, *Propionibacterium freudenreichii*, в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы. II – препарат, включающий молочнокислые и фотосинтезирующие бактерии, дрожжи, продукты жизнедеятельности микроорганизмов, по следующей схеме: 1–10 день – 0,02 мл в разведении 1:100; 11–30 день – 0,05 мл в разведении 1:250; 31–39 день – 0,1 мл в разведении 1:20.

В течение эксперимента оценивали физиологическое состояние птицы во всех группах. Птицу ежедневно осматривали, принимая во внимание аппетит и подвижность. Живую массу цыплят определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания. Взятие крови для оценки морфологических и биохимических показателей проводили в возрасте 14, 28 и 38 суток. Полученные результаты обрабатывали биометрически с помощью пакета компьютерных программ.

Результаты исследований и обсуждение. Результаты исследований крови представлены в таблице 1.

В возрасте 14 суток в крови птицы I опытной группы содержание гемоглобина было достоверно выше, чем в контрольной группе на 10,3 %. Во II опытной группе содержание гемоглобина в крови птицы было также выше контрольного значения на 1,5 %, однако разница была недостоверна. Аналогичная картина наблюдалась в возрасте 28 дней. В 38 дней установлено, что содержание гемоглобина в крови птицы I опытной группы было ниже, чем в контроле. Во II опытной группе уровень гемоглобина был выше, чем у аналогов из контрольной группы.

Таблица 1
Морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров ($X \pm S_x$, $n = 3$)
Table 1
Morphological and biochemical blood parameters of broiler chickens ($X \pm S_x$, $n = 3$)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Groups</i>		
	Контрольная <i>Control group</i>	I <i>1st group</i>	II <i>2nd group</i>
14 дней 14 days			
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	79,53 ± 1,16	87,73 ± 2,02*	80,72 ± 2,03
Эритроциты, 10 ¹² /л <i>Erythrocytes, 10¹² /l</i>	2,23 ± 0,39	2,8 ± 0,143	2,486 ± 0,162
Лейкоциты, 10 ⁹ /л <i>White blood cells, 10⁹ l</i>	29,43 ± 1,33	27,76 ± 0,31	26,73 ± 0,85
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	21,1 ± 0,40	27,6 ± 0,07	24,7 ± 0,19
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	1,26 ± 0,15	1,88 ± 0,02*	1,21 ± 0,02
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	12,72 ± 1,16	9,71 ± 0,79	13,41 ± 0,46
Общие липиды, г/л <i>Total lipids, g/l</i>	2,61 ± 0,10*	1,4 ± 0,27	2,42 ± 0,29
Креатинин, мкмоль/л <i>Creatinine, mmol/l</i>	29,53 ± 2,93	23,63 ± 2,96	23,63 ± 2,96
Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i>	2,54 ± 0,12	2,32 ± 0,02	2,56 ± 0,14
Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i>	2,17 ± 0,09	2,81 ± 0,12*	2,96 ± 0,16*
28 дней 28 days			
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	118,13 ± 1,16	113,46 ± 2,33*	111,1 ± 8,2
Эритроциты, 10 ¹² /л <i>Erythrocytes, 10¹² /l</i>	2,89 ± 0,03	2,29 ± 0,14*	2,51 ± 0,64*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л <i>White blood cells, 10⁹ l</i>	27,59 ± 0,46	24,98 ± 2,51	127,04 ± 1,29
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	26,9 ± 0,19	32,8 ± 0,40	31,4 ± 0,26
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	2,54 ± 0,46	2,46 ± 0,20	2,10 ± 0,18
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	11,08 ± 0,92	12,1 ± 0,2	11,69 ± 0,69
Общие липиды, г/л <i>Total lipids, g/l</i>	5,09 ± 0,01	2,58 ± 0,01**	5,53 ± 0,12*
Креатинин, мкмоль/л <i>Creatinine, mmol/l</i>	36,03 ± 3,26	22,93 ± 3,28*	34,06 ± 2,84
Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i>	2,70 ± 0,04	2,74 ± 0,01	2,68 ± 0,03
Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i>	1,75 ± 0,02	1,69 ± 0,05	1,67 ± 0,03
38 дней 38 days			
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	108,80 ± 2,02	102,90 ± 3,11	109,96 ± 2,33
Эритроциты, 10 ¹² /л <i>Erythrocytes, 10¹² /l</i>	2,39 ± 0,07	2,51 ± 0,012	2,73 ± 0,04*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л <i>White blood cells, 10⁹ l</i>	24,06 ± 2,03	26,36 ± 0,69	27,17 ± 0,28
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	23,2 ± 0,31	26,9 ± 0,29	33,5 ± 0,48
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	1,23 ± 0,12	1,59 ± 0,15	1,27 ± 0,12
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	10,67 ± 1,02	7,39 ± 0,71	12,50 ± 0,20
Общие липиды, г/л <i>Total lipids, g/l</i>	5,18 ± 0,61	4,14 ± 0,32	4,48 ± 0,40
Креатинин, мкмоль/л <i>Creatinine, mmol/l</i>	37,26 ± 5,39	39,03 ± 1,10	35,33 ± 1,86
Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i>	2,49 ± 0,04	2,47 ± 0,04	2,52 ± 0,02
Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i>	1,63 ± 0,03	1,63 ± 0,03	1,58 ± 0,01

Примечание: *P > 0,05; **P > 0,001.

Note: *P > 0.05; **P > 0.001.

Содержание эритроцитов в крови цыплят опытных групп в 14-дневном возрасте было выше в сравнении с контролем, однако разница была недостоверна.

В 28 дней содержание эритроцитов в крови цыплят II опытной группы было выше, чем в контрольной на 15,1 %. Количество эритроцитов в крови птицы I опытной группы было несколько ниже, чем в контрольной.

Уровень эритроцитов в 38-дневном возрасте во II опытной группе был достоверно выше на 14,4 %, чем в контроле.

Лейкоциты обладают фагоцитарной активностью и формируют гуморальный иммунитет организма. Повышение количества лейкоцитов в крови свидетельствует о патологических процессах в организме. В наших исследованиях количество лейкоцитов на протяжении всего опыта во всех группах находилось в пределах физиологической нормы. В 14 дней в I и II опытных группах отмечено недостоверное снижение количества лейкоцитов относительно контрольной группы на 5,67 % и 9,17 % соответственно.

Действие изучаемых кормовых добавок направлено на нормализацию обменных процессов в организме птицы. Оценить влияние препаратов, на процессы белкового обмена возможно изучив содержание мочевины и креатинина в сыворотке крови птицы. Уровень мочевины в сыворотке крови характеризует процесс деградации аминокислот в печени [16]. В наших исследованиях установлено, что у птицы I опытной группы содержание в крови мочевины было достоверно выше, чем в контрольной – на 49,68 %. Возрастание данного показателя в диапазоне нормальных значений указывает на увеличение скорости обменных процессов в печени [9, 12, 16]. Во II опытной группе данный показатель незначительно отличался от значений контрольной группы. В возрасте 28 дней у птицы опытных групп количество мочевины в сыворотке крови было ниже, чем у аналогов из контрольной группы.

В возрасте 38 дней содержание мочевины в опытных группах было выше, чем в контрольной.

Содержание креатинина в возрасте 14 суток в сыворотке крови цыплят I и II опытной групп было на 19,93 % ниже, чем в контрольной группе. В 28 дней уровень креатинина в крови птицы I опытной группы был достоверно ниже, чем в контроле. Во II опытной группе содержание креатинина было также ниже контрольного значения, но разница была недостоверна. В 38 дней данный показатель у птицы из II опытной группы был ниже контрольного значения. В I опытной группе показатель имел значение выше значения контрольной группы, но разница была недостоверна.

Общие липиды – показатель крови, который включает все группы жира и жироподобных веществ, по-

ступающих в кровь птицы с кормом и синтезированных в печени и стенке тонкого кишечника. Процессы синтеза, метаболизма и выведения из организма липопротеидов осуществляются в печени, поэтому определение общих липидов позволяет оценить функциональное состояние печени.

В 14 дневном возрасте содержание общих липидов в I и II опытных группах было ниже, чем в контрольной – на 46,3 % и 7,27 % соответственно. В 28 дней содержание общих липидов в крови птицы I опытной группы было достоверно ниже, чем в контрольной на 49,3 %, а во II группе выше, что вероятно является следствием погрешности измерений.

Общий белок – это показатель, включающий несколько фракций. Каждая фракция выполняет в организме специфические функции. В возрасте 14 суток в организме птицы с высокой скоростью протекают процессы обмена веществ. Учеными отмечено, альбуминовая фракция белка, находящаяся в крови птицы в этот период легко мобилизуется на синтез тканей растущего организма [15]. Отмечено, что в 14-дневном возрасте содержание общего белка в крови птицы опытных групп было выше, чем в контрольной группе на 30,8 % (I) и 17,06 % (II), однако разница была недостоверна. В следующие возрастные периоды отмечена аналогичная зависимость.

Для оценки углеводного обмена в сыворотке крови птицы всех групп определяли содержание глюкозы. Данный показатель зависит от сбалансированности рациона птицы. Гипогликемия наблюдается при недостатке в кормах легкоусвояемых углеводов, а также при кормлении птицы высококонцентрированными кормами. Повышение глюкозы в крови наблюдается при кормлении животных сахаристыми кормами [13, 21].

В наших исследованиях отмечено, что содержание глюкозы находилось в пределах физиологической нормы. В возрасте 14 суток уровень глюкозы в крови птицы опытных групп был выше, чем в контрольной группе. В 28 и 38 дней достоверной разницы по содержанию глюкозы в крови птиц всех групп установлено не было.

Организм цыплят-бройлеров нуждается в обеспечении неорганическими веществами. Оптимальный уровень кальция и фосфора обеспечивают интенсивное течение обменных процессов в организме птицы. По результатам наших исследований установлено, что содержание кальция в крови цыплят всех групп в возрасте 14 суток находилось ниже физиологической нормы. В 28 дней содержание кальция в сыворотке крови птицы опытных групп было недостоверно ниже, чем у аналогов из контрольной группы. В 38 дней содержание кальция у подопытной птицы было выше, чем в контрольной группе, но разница была недостоверна.

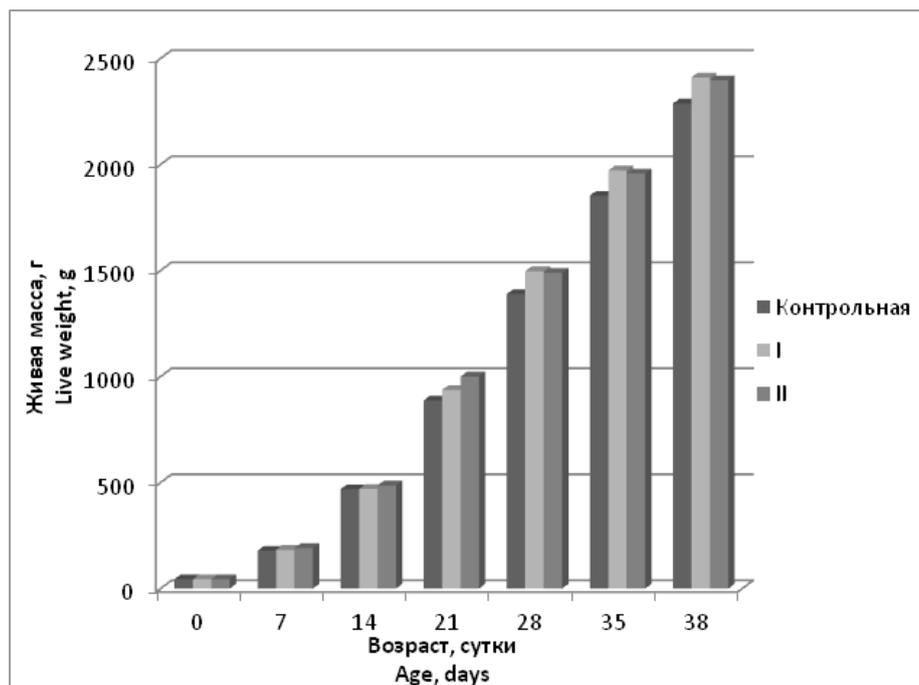


Рис. 1. Динамика изменения живой массы цыплят-бройлеров
 Fig. 1. Changes in body weight of broiler chickens

Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот регулирующих процессы прямого окисления углеводов, обмена аминокислот, гликолиза. Учеными отмечено, что в возрасте 7–10 дней процесс усвоения фосфорных соединений протекает особенно интенсивно и составляет 80 % от потребленного фосфора корма [3]. В возрасте 14 суток установлено, что содержание фосфора в сыворотке крови цыплят всех групп было выше физиологической нормы. При этом в опытных группах содержание фосфора было достоверно выше, чем в контрольной группе на 22,77 % (I) и 26,68 % (II). В следующие возрастные периоды различия в уровне фосфора в сыворотке крови между группами не было.

Изменение обмена веществ при использовании в рационе микробиологических препаратов повлияло на рост и развитие цыплят (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, начиная с возраста 7 суток, наблюдаются различия в живой массе контрольной и опытных групп. Цыплята опытных групп имели большую живую массу. В последующие возрастные периоды живая масса птицы опытных групп была также выше значения живой массы контрольной группы. Данная закономерность сохранилась до конца периода выращивания.

Заключение. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что микробиологические препараты не оказывают негативного влияния на организм цыплят-бройлеров. Морфологические и биохимические показатели крови птицы всех групп соответствовали физиологической норме. Одновременно, анализ результатов указывает на улучшение обменных процессов в организме цыплят, получавших микробиологические препараты, что подтверждается увеличением их живой массы относительно контрольной группы.

Литература

1. Белооков А. А. Аминокислотный состав мяса телочек герфордской породы при использовании микробиологических препаратов // Ветеринарный врач. 2011. № 2. С. 63–65.
2. Белооков А. А. Влияние микробиологических препаратов на конверсию питательных веществ корма в мясную продукцию // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 6. С. 11–12.
3. Белооков А. А. Оценка экономической эффективности производства говядины в мясном скотоводстве при использовании в рационе молодняка ЭМ-препаратов // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3. С. 57.
4. Белооков А. А., Белоокова О. В. Использование продуктов ЭМ-технологии в кормлении крупного рогатого скота // Вестник АПК Верхневолжья. 2015. № 1. С. 30–34.
5. Белооков А. А., Плис О. В. Влияние микробиологических препаратов ЭМ-Курунга и Байкал ЭМ1 на молочную продуктивность коров и сохранность телят // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. Т. 1. № 25–1. С. 51–53.
6. Белооков А. А., Плис О. В. Влияние ЭМ-препаратов на рост и развитие телят // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 5. С. 20–21.

7. Бессарабов Б. Ф., Мельникова И. И., Сушкова Н. К., Садчиков С. Ю. Болезни птиц : учеб. пособие. СПб., 2009. 448 с.
8. Вагапова О. А., Белооков А. А. Сезон отела и продуктивность // Животноводство России. 2007. № 4. С. 45.
9. Вильвер Д. С., Гриценко С. А., Белооков А. А. Вариабельность физико-химических свойств молока коров в зависимости от паратипических факторов // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2014. № 4. С. 3–6.
10. Гиберт К. В., Вагапова О. А. Гематологические и биохимические показатели коров первого отела чернопестрой породы при использовании кормовых добавок ПроСид и Минерал Актив // Мат. междунар. науч.-практ. конф., посв. 85-летию УГАВМ и 100-летию дня рождения В. Г. Мартынова. Троицк, 2015. С. 35–38.
11. Горелик О. В., Белооков А. А., Ерзилеев М. Убойные качества телочек герефордской породы при использовании ЭМ-препаратов // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 8. С. 14–16.
12. Горелик О. В., Белоокова О. В. Использование симбиотических комплексов в кормлении коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 7. С. 22–29.
13. Донкова Н. В. Оценка остаточного количества антибиотиков тетрациклиновой группы в мясе, субпродуктах и яйцах птиц в условиях экспериментальной лекарственной интоксикации // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2005. № 2. С. 58–63.
14. Донченко О. «УРГА» – натуральный кормовой концентрат для стимуляции роста и развития птицы // Животноводство России. 2012. Спецвыпуск. С. 56–57.
15. Закревский В. В., Лелеко С. Н. Безопасность мясной продукции в отношении содержания антибактериальных препаратов // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2012. Т. 7. № 2. С. 898–899.
16. Кальницкая О. И. Ветеринарно-санитарная оценка мяса животных и птицы, содержащего антибиотика // Аграрный вестник Урала. 2008. № 7. С. 50–53.
17. Кольман Я. Ю., Рём К. Г. Наглядная биохимия. 2-е изд. М. : Мир. 2004. 469 с.
18. Кондрахин И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник. М. : КолосС, 2004. 520 с.
19. Мережко О. Е., Станишевская Н. Б. Формирование устойчивости микроорганизмов при внесении антибиотиков в корма // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2. С. 174–176.
20. Никулин В. Н. Показатели белкового обмена цыплят-бройлеров при комплексном применении пробиотика лактоамиловорина и йодида калия // Вестник ОГУ. 2011. № 15. С. 98–100.
21. Тухбатов И. А. Продуктивность цыплят-бройлеров при использовании в рационе пробиотика и природного алюмосиликата : автореф. дис. ... канд. с-х. наук. Троицк, 2006. 24 с.
22. Учасов Д. С. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве : монография. Орел, 2014. 164 с.
23. Фисинин В. И. Научное обеспечение инновационного развития животноводства // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 9. С. 3–7.

References

1. Belookov A. A. Amino-acid structure of meat of cow calves of Hereford breed when using microbiological drugs // Veterinarian. 2011. № 2. P. 63–65.
2. Belookov A. A. Influence of microbiological drugs on conversion of nutrients of a forage in meat production // Milk and meat cattle breeding. 2010. № 6. P. 11–12.
3. Belookov A. A. Assessment of economic efficiency of production of beef in meat cattle breeding when using in a ration of young growth of EM-drugs // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 3. P. 57.
4. Belookov A. A., Belookova O. V. Use of products of EM-technology in feeding of cattle // Bulletin of Agrarian and Industrial Complex of the Upper Volga. 2015. № 1. P. 30–34.
5. Belookov A. A., Pleece O. V. Influence of microbiological drugs of EM-Kurunga and Baikal EM1 on milk efficiency of cows and safety of calves // News of the Orenburg State Agricultural University. 2010. Vol. 1. № 25-1. P. 51–53.
6. Belookov A. A., Pleece O. V. Influence of EM-drugs on body height and development of calves // Milk and meat cattle breeding. 2009. № 5. P. 20–21.
7. Bessarabov B. F., Melnikova I. I., Sushkova N.K., Sadchikov S. Yu. Illnesses of birds : study guide. SPb., 2009. 448 p.
8. Vagapova O. A., Belookov A. A. Season of calving and efficiency // Livestock production of Russia. 2007. № 4. P. 45.

9. Vilver D. S., Gritsenko S.A., Belookov A.A. Variability of physical and chemical properties of milk of cows depending on paratypical factors // Bulletin of the State Agricultural University of the Northern Trans-Ural region. 2014. № 4. P. 3–6.
10. Gibert K. V., Vagapova O. A. Hematological and biochemical indicators of cows of the first calving of black and white breed when using Prosid feed additives and mineral assets // Proc. of scient. and pract. conf., dedicated to the 85th anniversary of Ural State Academy of Veterinary Medicine and 100th anniversary of a birthday of V.G. Martynov. Troitsk, 2015. P. 35–38.
11. Gorelik O. V., Belookov A. A., Erzileev M. Slaughter qualities of Hereford calves when using EM-drugs // Milk and meat cattle breeding. 2009. № 8. P. 14–16.
12. Gorelik O. V., Belookova O. V. Use of symbiotic complexes in feeding of cows // Feeding of farm animals and forage production. 2012. № 7. P. 22–29.
13. Donkova N. V. Assessment of residual quantity of antibiotics of tetracycline group in meat, an offal and eggs of birds in the conditions of experimental medicinal intoxication // Siberian Messenger of Agricultural Science. 2005. № 2. P. 58–63.
14. Donchenko O. “URGA” – a natural fodder concentrate for stimulation of body height and development of a bird // Livestock production of Russia. 2012. Special issue. P. 56–57.
15. Zakrevsky V. V., Leleko S. N. Safety of meat production concerning the content of antibacterial drugs // Health – a basis of human potential: problems and ways of their decision. 2012. Vol. 7. № 2. P. 898–899.
16. Kalnitskaya O.I. Veterinary and sanitary assessment of the meat of animals and a bird containing antibiotics // Agrarian Bulletin of the Urals. 2008. № 7. P. 50–53.
17. Kolman Ya. Yu., K. G. Rhemes. Evident biochemistry. 2nd ed. M. : Mir, 2004. 469 p.
18. Kondrakhin I. P. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics : reference book. M. : ColosS, 2004. 520 p.
19. Merezhko O. E., Stanishevskaya N. B. Formation of fastness of microorganisms when entering antibiotics into forages // News of the Orenburg State Agricultural University. 2015. № 2. P. 174–176.
20. Nikulin V. N. Indicators of protein metabolism of broilers at complex use of a probiotic of a laktoamilovorin and potassium iodide // Bulletin of Regional Public Institution. 2011. № 15. P. 98–100.
21. Tukhbatov I. A. Efficiency of broilers when using in a ration of a probiotic and natural aluminosilicate : abstract of dis. ... cand of agr. sci. Troitsk, 2006. 24 p.
22. Uchasov D. S. Probiotics and prebiotics in industrial pig-breeding and poultry farming : monograph. Orel, 2014. 164 p.
23. Fisinin V. I. Scientific ensuring innovative development of livestock production // Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2011. № 9. P. 3–7.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЯСНОГО ФАРША С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Е. В. МИХАЛЕВА, доцент, кандидат биологических наук, зав. кафедрой

Ю. А. РЕНЕВА, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

Пермский государственный аграрно-технологический университет им. акад. Д. Н. Прянишникова
(614990, Россия, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

Ключевые слова: мясорастительный фарш, овощная смесь, рецептура, функционально-технологические свойства.

В данной работе изучен опыт ведущих ученых, согласно которому, было определено, что наибольшее употребление мясных продуктов в РФ приходится на фарши и колбасные изделия. Это связано в первую очередь с дешевизной продукции, высокой пищевой ценностью и широким распространением мясopодуkтов на продовольственном рынке. Рассмотрена возможность использования мясных фаршей в качестве объекта исследования для разработки нового лечебно-профилактического продукта с использованием растительного сырья. Мясорастительный фарш позиционируется как диетический, что позволяет использовать его в производстве колбасных изделий и полуфабрикатов, при некоторых видах терапии, как лечебно-профилактический. Обоснованием выбора мясорастительного фарша является широкие резервные возможности при производстве разных видов колбасных изделий, мясных полуфабрикатов (котлеты, шницели и др.). Разработка мясных фаршей позволяет ввести в состав рецептурного продукта различные растительные компоненты, в частности морковь столовую и крупноплодную тыкву. Используя метод математического моделирования выявлен наилучший состав мясорастительного фарша. В его состав входит – мясо говядины высшего сорта, свинина полужирная, филе цыпленка бройлера I категории и овощная смесь – 18:63:9:10 соответственно. В исследуемом мясорастительном фарше с овощной смесью 10 % теоретическая пищевая усвояемость готового продукта составила 103 %, выход – 104 %. Проводимые исследования свидетельствуют, что мясорастительный фарш с добавлением овощной смеси 10 % в сравнении с мясным фаршем, имеет наибольший выход готового продукта на 4,9 %, пищевую усвояемость на 3 %. Результаты исследований свидетельствуют о необходимости продолжения исследований в данном направлении.

MODELING OF CHOPPED MEAT USING VEGETABLE MIXES

E. V. MIKHALEVA, assistant professor, candidate of biological sciences, head of the department,

Yu. A. RENEVA, assistant professor, candidate of agricultural sciences,

Perm State Agrarian Technological University named after academician D. N. Pryanishnikov

(23 Petropavlovskaya Str., 614990, Perm)

Keywords: meat and vegetables, mixed vegetables, compounding, functional and technological properties.

This paper presents the study of the experience of leading scientists the result of which is the conclusion that the greatest use of meat products in Russia Federation is for minced meat and sausages. Firstly it is connected with cheapness of production, high nutritional value, and the wide use of meat products in the food market. Using minced meat as a research object for the development of a new therapeutic and prophylactic product using vegetable raw-stuff is considered was examined. The ground meat is positioned as dietary which allows using it in the production of sausages and semi-finished products, with some types of therapy, as a therapeutic and prophylactic. The substantiation of the choice of meat-filling is a wide reserve capabilities in the production of different types of sausage products, meat semi-finished products (cutlets, schnitzels, etc.). Development of sausages allows to enter into the prescription product of various plant components, in particular carrots and large-fruited pumpkin. The authors identified the best composition of minced meat and vegetables by using the method of mathematical modelling. This composition of meat included beef premium, bold, pork, chicken broiler the first category and mixed vegetables – 18:63:9:10 respectively. In the experimental minced meat with vegetable mix 10 % the theoretical assimilation of the finished product was 103 %, yield – 104 %. The research shows that minced meat with the addition of a vegetable mix of 10 % in comparison with meat minced meat, has the highest yield of the finished product by 4.9 %, and digestibility by 3 %. The results of the research indicate on the need to continue research in this direction.

Положительная рецензия представлена А. Д. Галкиным, доктором технических наук, профессором, директором ООО «Техноград».

Актуальность данной темы в настоящее время очень высока как в мире, так и в Российской Федерации. Известно, что использование мясопродуктов, а тем более колбас, в качестве продуктов лечебно-профилактического назначения до настоящего времени практически в научных кругах не обсуждалось из-за консервативных взглядов в отношении мяса, как главного сырья для мясопродуктов [4, 6]. Но взгляды общественности в области полноценного сбалансированного питания изменились и теперь мясопродукты рассматриваются, как одни из главных претендентов на роль продуктов лечебно-профилактического назначения [3, 7]. В этой связи в мире и, соответственно в Российской Федерации, активизировались научно-исследовательские работы в данном направлении, что сделало данную научную область актуальным местом исследований [1, 2, 5, 10].

Цель и методы исследования. Целью исследований является разработка комбинированного мясорастительного фарша с применением растительных компонентов.

Для решения данной цели были поставлены следующие задачи:

- моделирование мясного фарша;
- создание овощной смеси;
- разработка рецептуры мясорастительного фарша;
- расчет усвояемости и выход готового мясорастительного фарша.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на кафедре плодовоовощеводства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Пермской ГСХА.

В ходе проведения исследований использовались следующие методики:

- обработка лабораторных данных на ЭВМ (автоматическая обработка и анализ лабораторных исследований);
- определение влагосвязывающей способности мяса (метод центрифугирования основан на выделе-

нии жидкой фазы под действием центробежной силы из исследуемого объекта, находящегося в фиксированном положении);

- определение влагоудерживающей способности (метод основан на выпаривании влаги из испытуемого образца с использованием специального прибора);

- определение жирудерживающей способности (в данном методе используется рефрактометр, позволяющий определить показатель преломления исследуемого образца);

- определение эмульгирующей способности (для определения эмульгирующей способности используют гомогенизованную смесь испытуемого образца и рафинированного подсолнечного масла, которую центрифугируют);

- определение показателей биологической ценности расчетным методом (метод является групповым, и применяется для расчета аминокислотного состава, выявления лимитирующих аминокислот, оценки средней величины избытка состава незаменимых аминокислот и расчета коэффициента утилитарности) [8, 9].

Результаты исследования. Первым этапом исследования - подбор мясного сырья. В качестве мясного сырья было выбрано говядины высшего сорта, свинина полужирная и филе цыпленка-бройлера 1 категории. Говядина обеспечивает высокую влагосвязывающую способность, содержит большое количество пигментов, чем и определяет окраску продукта. Свинина улучшает вкусовые и питательные свойства, делает более нежной и сочной консистенцию. Мясо цыплят повышает усвояемость продукта, его биологическую и пищевую ценность. Используя метод моделирования, были подобраны оптимальные соотношения растительных компонентов в мясную смесь. Растительные компоненты включали в себя столовую морковь сорт Нантская, тыква крупноплодная сорт Серая Волжская в соотношении 50:50. Вследствие чего, были разработаны следующие композиционные образцы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1
Композиции мясорастительного фарша
Table 1

Compositions of minced meat

Композиционные образцы <i>Composite samples</i>	Содержание мясорастительного сырья, % <i>The content of meat and cereal raw materials, %</i>			
	Говядина высшего сорта <i>Prime beef</i>	Свинина полужирная <i>Pork bold</i>	Филе цыпленка-бройлера 1 категории <i>Chicken broiler the first category</i>	Овощная смесь <i>Mixed vegetables</i>
Образец 1 (контроль) <i>Sample 1 (control)</i>	20	70	10	–
Образец 2 <i>Sample 2</i>	19	66,5	9,5	5
Образец 3 <i>Sample 3</i>	18	63	9	10
Образец 4 <i>Sample 4</i>	17	59,5	8,5	15

Таблица 2
Рецептуры мясорастительного фарша
Table 2
Recipe of minced meat and cereal

Наименование компонента <i>The component name</i>	Рецептура 1 <i>Recipe 1</i>	Рецептура 2 <i>Recipe 2</i>	Рецептура 3 <i>Recipe 3</i>	Рецептура 4 <i>Recipe 4</i>
Сырье несоленое (в кг на 100 кг фарша) <i>Raw materials unsalted (in kg on 100 kg mincemeat)</i>				
Говядина высшего сорта <i>Prime beef</i>	20	19	18	17
Свинина полужирная <i>Pork bold</i>	70	66,5	63	59,5
Филе цыпленка-бройлера 1 категории <i>Chicken broiler the first category</i>	10	9,5	9	8,5
Овощная смесь (морковь и тыква в соотношении 50:50) <i>Mixed vegetables (carrot and the ratio of the pumpkin 50:50)</i>	–	5	10	15
Пряности и материалы (в г на 100 кг несоленого сырья) <i>Spices and materials (in gr on 100 kg unsalted materials)</i>				
Соль пищевая поваренная <i>Salt</i>	2 090	2 090	2 090	2 090
Натрия нитрит (в растворе) <i>Sodium nitrite (in solution)</i>	7,1	7,1	7,1	7,1
Сахар-песок <i>Sugar</i>	200	200	200	200
Перец черный <i>Black pepper</i>	100	100	100	100
Перец душистый <i>All spice</i>	100	100	100	100

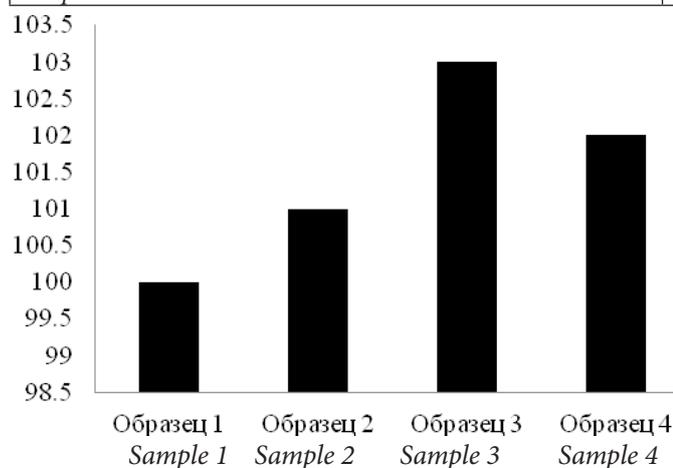


Рис. 1. Усвояемость мясорастительного фарша, %
Fig. 1. The digestibility of the ground meat, %

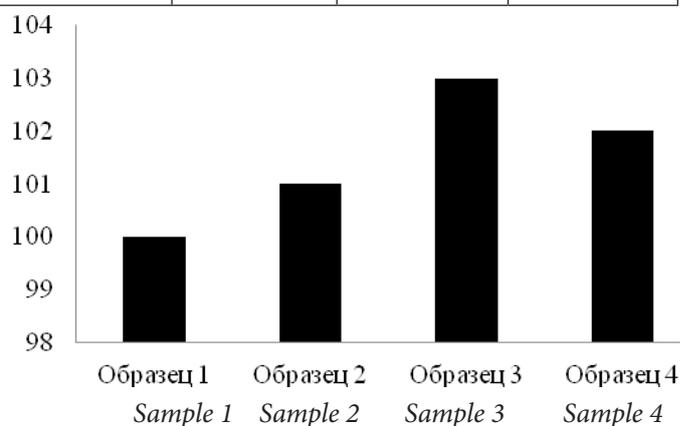


Рис. 2. Выход мясорастительного фарша, %
Fig. 2. Yield of ground meat, %

Данные соотношения позволили разработать рецептуры для производства мясорастительных фаршей (табл. 2).

При моделировании и оптимизации состава рецептуры мясорастительного фарша был также использован метод математического моделирования по критерию оптимальности – величины пищевой усвояемости.

Выбор пищевой усвояемости в качестве критерия оптимальности обусловлен тем, что эта характеристика как интегральная функция отвечает за комплекс качественных показателей продукта (пищевая, биологическая ценность и т. д.).

Овощная смесь была добавлена в мясное сырье в виде гомогенизированной массы.

Методом математического моделирования также была рассчитана пищевая усвояемость смоделированных мясорастительных фаршей (рис. 1).

Наибольшей теоретической пищевой усвояемостью обладает образец 3 (103 %). Данный показатель можно объяснить наиболее оптимальной концентрацией в его составе овощной смеси и мясных компонентов (10 % овощной смеси от общего состава).

Образец 2, где содержится 5 % овощной смеси, имеет пищевую усвояемость 101 %.

Образец 4, с содержанием в своем составе 15 % овощной смеси, имеет 102 % пищевой усвояемости.

В качестве контроля был использован образец 1, без содержания овощной смеси, его пищевой усвояемости ниже исследуемых образцов и составляет 100 %.

Таблица 3
Функционально-технологические свойства мясорастительных фаршей, %
Table 3
Functional and technological properties of ground meat, %

Исследуемые образцы <i>Composite samples</i>	Функционально-технологические свойства <i>Functional and technological properties</i>			
	Влагосвязывающая способность <i>Water binding capacity</i>	Влагоудерживающая способность <i>Water holding capacity</i>	Жироудерживающая способность <i>Fat holding capacity</i>	Эмульгирующая способность <i>Emulsifying ability</i>
Образец 1 (контроль) <i>Sample 1 (control)</i>	78,2	48,9	10,4	51,8
Образец 2 <i>Sample 2</i>	77,8	48	9,1	50
Образец 3 <i>Sample 3</i>	77,3	47,1	8,9	51,3
Образец 4 <i>Sample 4</i>	75	44,3	8,5	49,8

Основываясь на математическом моделировании усвояемости спроецированных мясорастительных фаршей, предполагается, что наиболее оптимальным будет использование в качестве рекомендуемого мясорастительного фарша образец 3 с содержанием овощной смеси 10 % от общего состава.

Также методом математического моделирования был рассчитан теоретический выход продукта на основе составленных мясорастительных фаршей (рис. 2).

Наибольший теоретический выход продукта – 104 %, показан на основе образца 3, где суммарное содержание овощной смеси составляет 10 %. Образец 2, с содержанием овощной смеси 5 % от общего состава имеет выход 101 %, а образец 4, где содержится наибольшее количество овощной смеси (15 %) имеет выход 102,5 %, что на 1,5 % меньше по отношению к образцу 1. В качестве контроля был использован образец 1, без содержания овощной смеси. Выход контрольного образца составляет 99,1 %.

Основываясь на математическом моделировании выхода мясорастительного фарша, можно предположить, что наиболее оптимальным будет использование в качестве комбинированного фарша образец 3 с содержанием овощной смеси 10 % от состава. Именно его использование позволит получить наибольший выход готового продукта.

Полученные образцы мясорастительных фаршей подвергались исследованию функционально-технологических свойств (таблица 3).

Самый высокий показатель функционально-технологических свойств наблюдали у образца 1 (контроль). Из исследуемых образцов с содержанием овощных смесей высокие показатели наблюдали у образцов 2 и 3.

Выводы. Рекомендации. Исходя из выше изложенных результатов, можно сделать следующий вывод.

С использованием математического моделирования были составлены три образца мясорастительного фарша с добавлением овощной смеси 5, 10 и 15 %.

На основании данного моделирования было выявлено, что наибольшей теоретической пищевой усвояемостью обладает образец 3, у данного образца она равна 103 %. Это можно объяснить наиболее оптимальной концентрацией в его составе овощной смеси и мясных компонентов (мясо говядины высшего сорта, свинина полужирная, филе цыпленка-бройлера 1 категории и овощная смесь в соотношении 18:63:9:10). Образец 1, который был использован в качестве контрольного, имеет 100 % пищевой усвояемости.

Также был рассчитан теоретический выход готового продукта на основе мясорастительного фарша. В ходе данного моделирования было выяснено, что наибольший теоретический выход продукта – 104 %, приходится на образец 3. В качестве контроля был использован образец 1, без содержания овощной смеси. Выход контрольного образца составляет 99,1 %.

На основании математического моделирования видно, что готовый продукт, на основе мясорастительного фарша с добавкой овощной смеси в размере 10 %, в сравнении с использованием только мясного фарша имеет выход на 4,9 % больше, а его пищевая усвояемость на 3 % выше по сравнению с контрольным образцом.

Результаты исследования функционально-технологических свойств мясорастительного фарша, показали, что овощная смесь незначительно влияет на функционально-технологические свойства мясных фаршей при небольшом ее содержании в составе фарша. Данное явление хорошо видно на примере показателей образца 1, который обладает лучшими функционально-технологическими свойствами и не содержит в своем составе овощную смесь.

Также необходимо отметить, что разность показателей функционально-технологических свойств образцов 3 и 2 составляет 0,5 %. Данная разность показателей теоретически может находиться на уровне погрешности измерений и не может оказать значительного влияния на функционально-технологические свойства готового продукта.

На основании полученных результатов моделирования и изучения функционально-технологические свойства мясорастительных фаршей можно сделать вывод, что наиболее оптимальным будет использование в качестве мясорастительного фарша образец 3,

с содержанием овощной смеси 10 % от общего состава. Именно его использование позволит получить наилучшую усвояемость, выход и функционально-технологические свойства готового продукта.

Литература

1. Бильтрикова Т. В., Битуева Э. Б. Исследование органолептических характеристик моделей мясорастительных фаршей // Междунар. науч.-практ. конф., посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. Москва, 2015. №1. С. 75–79.
2. Бочкарева З. А. Качественная характеристика мясорастительных фаршированных изделий // Инновационная техника и технология. 2015. № 3. С. 13–16.
3. Бочкарева З. А. Совершенствование технологии мясных фаршированных полуфабрикатов на основе мясорастительной рубленой массы // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. Пенза, 2016. № 1. С. 137–143.
4. Карпунина Л. И., Кочнева С. В. Разработка комбинированных мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения // Мат. Междунар. науч. конф. Кемерово, 2015. С. 309–310.
5. Скороходов Д. А., Якупов Ф. Ф., Догарева Н. Г., Ребезов Я. М. Функциональные мясные продукты // Молодой ученый. 2017. № 9. С. 88–91.
6. Федосеенко В. А. Совершенствование комбинированных продуктов питания // Мат. III Междунар. студ. науч.-практ. конф. Владивосток, 2017. С. 87–89.
7. Чернобай Е. Н. Особенности создания функциональных продуктов на мясной основе // Ставропольский государственный аграрный университет. 2014. № 1. С. 22–24.
8. Potoroko I., Kalinina I., Popova N. et al. The kinetics of formation of food products sensory characteristics under the effects sonochemistry // Program and book and abstracts of the 14th Meeting of the European Society of Sonochemistry. Avignon, 2014. P. 263–264.
9. Shimokomaki M. Meat and meat products microstructure and their eating quality / Massami Shimokomaki, Elza I. Ida, Talita Kato, Mayka R. Pedrão, Fabio A. G. Coró and Francisco J. Hernández-Blazquez // Current microscopy contributions to Advances in Science and Technology. 2012. Vol. 23. P. 486–495.
10. Shebis Y., Iluz D., Kinel-Tahan Y., Dubinsky Z., Yehoshua Y. Natural Antioxidants: Function and Sources // Food and Nutrition Sciences. 2013. № 4. P. 643–649.

References

1. Biltrikova T. V., Bituyeva E. B. Research of organoleptic characteristics of models of meat and cereal forcemeats // Proc. of intern. scient. and pract. conf. devoted to V. M. Gorbato's memory. M., 2015. № 1. P. 75–79.
2. Bochkaryova Z. A. The qualitative characteristic of the meat and cereal stuffed products // Innovative equipment and technology. 2015. № 3. P. 13–16.
3. Bochkaryova Z. A. Improvement of technology of the half-finished stuffed meat on the basis of meat and cereal chopped weight // 21st century: results of the past and problem of the present. Penza, 2016. № 1. P. 137–143.
4. Karpunina L. I., Kochneva S. V. Development of the combined meat chopped semi-finished products of functional purpose // Proc. of intern. student scient. conf. Kemerovo, 2015. P. 309–310.
5. Skorokhodov D. A., Yakupov F. F., Dogareva N. G., Rebezov Ya. M. Functional meat products // Young scientist. 2017. № 9. P. 88–91.
6. Fedoseenko V. A. Improvement of the combined food // Proc. of intern. scient. and pract. conf. Vladivostok, 2017. P. 87–89.
7. Chernobay E. N. Features of creation of functional products on a meat basis // Stavropol state agricultural university. 2014. № 1. P. 22–24.
8. Potoroko I., Kalinina I., Popova N. et al. The kinetics of formation of food products sensory characteristics under the effects sonochemistry // Program and book and abstracts of the 14th Meeting of the European Society of Sonochemistry. Avignon, 2014. P. 263–264.
9. Shimokomaki M. Meat and meat products microstructure and their eating quality / Massami Shimokomaki, Elza I. Ida, Talita Kato, Mayka R. Pedrão, Fabio A. G. Coró and Francisco J. Hernández-Blazquez // Current microscopy contributions to Advances in Science and Technology. 2012. Vol. 23. P. 486–495.
10. Shebis Y., Iluz D., Kinel-Tahan Y., Dubinsky Z., Yehoshua Y. Natural Antioxidants: Function and Sources // Food and Nutrition Sciences. 2013. № 4. P. 643–649.

ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ ОТРАСЛИ

В. С. ПАШТЕЦКИЙ, доктор сельскохозяйственных наук, вр. и. о. директора
Н. В. НЕВКРЫТАЯ, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией,
А. В. МИШНЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий сотрудник,
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма
(295453, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150, тел.: + 7 978 720-77-10, e-mail: priemnaya@niishk.ru)

Ключевые слова: эфиромасличная отрасль, сорт, посевной и посадочный материал, эфиромасличные культуры.

Представлен исторический обзор формирования и развития эфиромасличной отрасли в Крыму. Приведена информация о современном состоянии эфиромасличного производства. Показана динамика площадей под основными эфиромасличными культурами, возделываемыми в Крыму: лаванда узколистная, роза эфиромасличная, шалфей мускатный, кориандр посевной. Рассмотрены причины снижения урожайности и объемов производства сырья этих культур. Учитывая размер ежегодных финансовых затрат на приобретение импортной эфиромасличной продукции, востребованной рядом отраслей производства, ставится вопрос о необходимости возрождения эфиромасличной отрасли, что в полной мере соответствует государственной политике импортозамещения в области сельского хозяйства. Обоснованно утверждается, что Крым – является регионом, с которого следует начинать данный процесс. Наиболее весомым аргументом, свидетельствующими в пользу данного утверждения, помимо благоприятных почвенно-климатических условий, являются многолетние научные исследования эфиромасличных культур, проводимые в Крыму. В настоящее время имеется обширная сортовая база (58 сортов) широкого ассортимента эфиромасличных культур (27 видов), которой располагают ФГБУН «НИИСХ Крыма» и ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр». Имеется возможность производства сортового семенного и посадочного материала эфиромасличных культур высших категорий, необходимого для обеспечения потребностей сельхозпроизводителей не только в Крыму, но и за его пределами. Рассматриваются пути и мероприятия, способствующие скорейшему возрождению отечественного эфиромасличного производства.

HISTORY, MODERN STATE AND PROSPECTS OF THE ESSENTIAL OIL INDUSTRY DEVELOPMENT

V. S. PASHTETSKIY, doctor of agricultural sciences, Acting Director,
N. V. NEVKRYTAYA, candidate of biological sciences, head of the laboratory of selection
A. V. MISHNEV, candidate of agricultural sciences, chief research officer,
Scientific Research Institute of Agriculture of Crimea
(150 Kievskaya Str, 295453, Simferopol, Republic of Crimea; tel.: +7 978 720-77-10, e-mail: priemnaya@niishk.ru)

Keywords: essential oil industry, variety, seeds and planting materials, essential oil crops.

The article is focused on the question of the a brief historical overview relating to the formation and development of the essential oil industry in the Crimea. The information on the contemporary state of essential oil industry is also provided. Dynamics of the expansion of the area/acreage under cultivation of the main essential oil the crops cultivated in the Crimea such as angustifolia lavender, rose essential oil, clary sage, coriander is shown. Causes of declining crops yields and the level of productivity of these crops' raw material are mentioned. Considering the level of annual purchase costs that are spent for the acquisition of import essential oil production, which is popular among the numerous industrial sectors, the question about the urgent need to re-establish essential oil industry is being widely raised. This fully corresponds to the policy of import substitution in the agricultural sector that currently is declared at the highest level. It has been rightly indicated that the Crimea is potentially the very region, where the process of essential oil industry revival can be launched on the national scale. One of the most significant argument that confirms in favor of this statement in addition to the soil and climatic conditions of the Crimea, which are favorable, the long-term scientific studies concerning wide range of essential oil crops have been traditionally conducting in the Crimea. Huge high-quality base (58 varieties) of a wide range of essential oil crops (27 types) are currently available to Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute of Agriculture of Crimea" and Federal State Budgetary Scientific Institution "Nikita Botanical Garden – National Scientific Centre". The possibilities for producing high quality seeds and planting materials of essential oil crops that would cover the demand of agricultural producers not only from the Crimea but also beyond the region also exist. The article considered activities undertaken at the solution to the problem of the essential oil industry revival in the Crimea.

Положительная рецензия представлена В. С. Тарасенко, доктором геолого-минералогических наук, профессором, президентом Крымской академии наук, советником администрации Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма.

Возделывание и переработка эфиромасличных культур составляют относительно небольшую долю в сельскохозяйственном производстве. Однако ценность их весьма существенна. Широкий спектр использования эфиромасличных растений обусловлен, прежде всего, накоплением в их тканях эфирных масел. В настоящее время в мире для производства эфирных масел используется около 300 видов культурных и дикорастущих эфирносов.

Эфирные масла и другие продукты, получаемые из эфиромасличного сырья, широко применяются в парфюмерно-косметическом, ликероводочном, фармацевтическом, лакокрасочном производствах, пищевой промышленности [1, 2]. Практически все эфиромасличные растения одновременно являются лекарственными и находят применение, как в народной, так и в официальной медицине, ароматерапии, ветеринарии [3–6].

При переработке эфиромасличного сырья, помимо эфирных масел, получают такие ценные продукты, как урсоловая кислота, водные биоэкстракты, экстракты, биоконцентраты, воска, гидралаты и др. Отходы эфиромасличного производства могут быть использованы в качестве добавки в корма в животноводстве, в промышленном рыбоводстве.

В дореволюционной России парфюмерно-мыловаренное и фармацевтическое производство почти полностью работало на импортной продукции. В России в промышленном масштабе выращивались такие эфиромасличные культуры, как анис, фенхель, кориандр, мята, отчасти, тмин. По объемам получаемого сырья лидировал анис – 2 301 т в год (это данные только по Воронежской губернии). Плодов фенхеля и кориандра производилось ежегодно около 1 476 и 418 т, соответственно, сырья мяты – 984 т. Кроме того, заготавливали ежегодно от 49 до 164 т плодов дикорастущего тмина. Почти весь урожай вывозился из страны без переработки, за исключением кориандра, который экспортировался в виде эфирного масла [7].

Переработка эфиромасличного сырья существовала, но была представлена мелкими кустарными предприятиями.

В Крыму в то время организацией, которая занималась эфиромасличными культурами являлся созданный в 1812 году Императорский Таврический казенный ботанический сад. Позже он стал именоваться Никитский. Здесь проводили опыты по интродукции большого числа видов растений и их промышленному возделыванию. В список испытуемых видов попадали и эфиромасличные культуры.

О создании и развитии эфиромасличной отрасли в СССР в полной мере можно говорить, начиная с первых пятилеток. Используя положительные стороны административно-командной системы, в короткие сроки была создана эфиромасличная отрасль. Следует отметить, что уже с первых лет работы в этой области было понятно, что для промышленности, потребляющей продукты переработки эфиромасличного сырья, требуется, прежде всего, обширный ассортимент эфирных масел, причем каждого отдельного - в небольших количествах. Общая потребность в эфирных маслах в 1932–1933 гг. составляла примерно 700 тонн, что в денежном выражении оценивалось в 18 млн. руб.

На первое место в качестве эфиромасличной культуры выходит кориандр, эфирное масло которого стали широко применять как внутри страны, так и экспортировать (табл. 1) [7].

Было проведено районирование территории страны в плане размещения эфиромасличных культур. Одновременно расширялась сеть специализированных совхозов по выращиванию и переработке эфиромасличного сырья. Количество их в 1931 году равнялось 32 с общей земельной площадью 40 тыс. га.

В Крыму было создано шесть совхозов: три на Южном берегу (Ялта – 540 га, Алушта – 1 670 га, Судак – 148 га), где выращивали лаванду, розу казанлыкскую, розмарин, жасмин, туберозу, и три – в Предгорной зоне Крыма (Симферополь – 700 га, Бахчисарай – 1 600 га и п. Зуя - 2240 га), где выращивали шалфей мускатный, лаванду, ирис, розу казанлыкскую, борщевик, ферулу (асафетида), змееголовник. Общая площадь земельных угодий составляла 6 898 га.

Таблица 1
Динамика площадей, занятых основными эфиромасличными культурами, 1913–1931 гг., га

Dynamics of the areas occupied with the main essential oil cultures 1913–1931, ha

Культура Culture	Годы Years										
	1913	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Мята Mint	1080,0	5,0	10,0	50,0	200,0	1000,0	3500,0	3000,0	3860,0	5020,0	8800,0
Анис Anise	5160,0	–	7,7	16,7	1336,5	1485,0	2585,0	2420,0	–	–	7600,0
Кориандр Coriander	540,0	–	437,1	1311,1	1502,7	666,6	3512,6	11770,5	–	–	38500,0
Фенхель Fennel	2160,0	–	–	–	–	–	30,0	228,0	500,0	1429,0	3428,0

Уже к 1937 году из 814 га лаванды, имеющейся в СССР, 700 га составляла крымская лаванда. В 1941 г. Крым располагал 700 га плантаций розы. В 1940 г. В СССР эфиромасличная промышленность выработала свыше 646 т натуральных эфирных масел. Общая площадь под эфиромасличными культурами, перечень которых включал 15 видов растений, составила уже 150 тыс. га [7].

Необходимо отметить, что в руководстве страны понимали, что создание специализированных хозяйств – это только часть дела. Основными проблемами, сопровождавшими и сдерживающими формирование эфиромасличной отрасли, являлись отсутствие новых продуктивных сортов, специалистов сельского хозяйства, имеющих опыт работы с новыми культурами, предприятий, перерабатывающих эфиромасличное сырье. Поэтому параллельно уделялось большое внимание научному обеспечению.

В 1932 г. в Москве создается Институт душистых растений и эфирных масел (ДРЭМ). В 1934 г. он переименован во Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличной промышленности (ВИЭМП) и переведен в Пушкино. В разных почвенно-климатических зонах создается сеть зональных опытных станций и специализированных эфиромасличных хозяйств, в том числе и Крымская зональная опытная станция [8]. На Крымской ЗОС, расположенной в Симферополе, закладывается интродукционный питомник эфиромасличных культур. Начинается селекционная работа с розой эфиромасличной, лавандой узколистной и шалфеем мускатным.

После освобождения Крыма в мае 1944 года, как это не покажется странным, сразу была возрождена Крымская зональная опытная станция ВИЭМП. Существует уникальный документ, датированный 1945 годом. Это годовой научный отчет указанной станции, хранящийся в архиве ФГБУН «НИИСХ Крыма». Из него можно узнать, что уже в 1945 г. возобновились исследования эфиромасличных культур. В интродукционном питомнике изучалось 40 видов эфирносов. Продолжилась работа по выведению высокопродуктивных устойчивых к заболеваниям сортов эфиромасличных роз, новых сортов лаванды и шалфея мускатного. Полным ходом начались работы по размножению лаванды, розы эфиромасличной, шалфея мускатного. Указывается, что осенью 1945 г. в совхозы Крыма передано 738 кг семян шалфея мускатного, 16 600 шт. саженцев лаванды (поставлены Судакскому совхозу «Долина роз»), начались работы по выполнению задания – вырастить 15–20 тыс. саженцев розы эфиромасличной для нужд производства.

В 1954 г. ВИЭМП переводится в Краснодар и объединяется с Институтом масличных культур во Всесоюзный научно-исследовательский институт мас-

личных и эфиромасличных культур (ВНИИМЭМК). Крымская зональная опытная станция в 1959 г. реорганизуется в Крымский филиал ВНИИМЭМК, где продолжают научные исследования по эфиромасличным культурам. В 1963 г. в Симферополе создается Головное специализированное конструкторское бюро (ГСКБ), главной задачей которого было конструирование и создание сельхозтехники и технологического оборудования для возделывания и переработки эфиромасличных культур [8].

В 1965 г. Крымский филиал ВНИИМЭМК и ГСКБ реорганизованы во Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур (ВНИИЭМК).

Крым, благодаря своим природно-климатическим условиям, является регионом, благоприятным для возделывания большого числа видов эфиромасличных и лекарственных растений. В период расцвета эфиромасличной отрасли головным предприятием эфиромасличной отрасли в Крыму являлось созданное в 1971 г. НПО «Эфирмасло», в состав которого входили: ВНИИЭМК, конструкторское бюро, машиностроительный завод, зональные опытные станции и ряд семеноводческих совхозов. Институту подчинялась сеть опытных хозяйств, размещавшихся в разных регионах страны: Молдавская, Армянская, Пахтаабадская, Украинская, Вознесенская, Алексеевская, Сухумская. Такая структура позволяла комплексно решать проблемы эфирносов от создания сортов, разработки технологий возделывания и выращивания посадочного материала до глубокой переработки сырья. Специалисты КБ и машиностроительного завода сконструировали и специализированную технику по выращиванию и уборке эфирносов. Был создан парк из 1032 единиц техники, включая лавандоуборочные комбайны и комплексы оборудования для пяти эфиромасличных заводов.

В Центральном опытно-производственном хозяйстве (ЦОПХ) Института (с. Крымская роза Белогорского района) работал завод по производству эфирных масел и др. продуктов переработки эфиромасличного сырья, как собственного, так и производимого на территории всего Белогорского района.

В Крыму, в период расцвета эфиромасличной отрасли, в основном возделывали три эфиромасличные культуры: лаванду, шалфей мускатный и розу эфиромасличную. В 1989 г. в Крыму под эфиромасличными культурами было занято 10 192 га, в том числе под розой – 1 370 га, шалфеем – 4 023 га, лавандой – 4 401 га. В том же году было экспортировано 30 т эфирных масел и конккрета. Производство лавандового эфирного масла составляло в 1984–1985 гг. 90–100 т ежегодно (около 60 % от общесоюзного объема). Шалфейного эфирного масла производилось около 15–20 т (половина от всего в СССР) и эфирно-

Динамика площадей, занятых основными эфиромасличными культурами в Крыму, га (1989–2016 гг.)

Table 2

Dynamics of the areas occupied with the main essential oil cultures 1989–2016, ha

Культура Culture	1989	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Лаванда узколистная <i>Spike lavender</i>	4 401	3 207	3 022	2 841	2 763	2 495	2 207	2 755	2 196	1 721	1 820	1 818
Шалфей мускатный <i>Clary sage</i>	4 023	1 349	1 739	2 339	1 659	1 632	1 729	1 138	1 392	1 264	785	980
Роза эфиромас-личная <i>Essential oil rose</i>	1370	91	168	212	159	121	66	133	103	57	66	84
Кориандр посевной <i>Coriander</i>	–	828	2 556	3 674	5 667	8 650	12 313	12 731	7 702	10 184	27 722	44 029

го масла розы вырабатывалось до 1,5 т (30 % общесоюзного производства).

Выращиванием эфирносов в Крыму занимались 28 хозяйств, в том числе 6 специализированных совхозов-заводов, 13 колхозов и 8 совхозов.

В период расцвета отрасли (70–80-е гг.) основной эфиромасличной культурой в СССР по занимаемым площадям и объемам произведенного эфирного масла являлся кориандр. В 1971–1979 гг. этой культурой было занято порядка 167 тыс. га (около 75 % от общей площади под эфирносами). За этот период ежегодно вырабатывалось около 700–900 т эфирного масла, что составляло около 90 % мировой выработки [9]. Второе место занимала лаванда с объемом производства эфирного масла до 170–180 т в год. Мятного эфирного масла производилось до 75 т, шалфея мускатного – около 40 т (до 75 % мирового производства), эфирного масла розы эфиромасличной вырабатывалось около 5 т (до 60 % мирового производства). Ежегодно вырабатывалось около 2-х тонн розового экстракционного масла абсолю [10]. В целом в 1976–1985 гг. в СССР производилось до 1150 т эфирных масел в год [11]. На экспорт в 1985 г. поставлено 51,5 т эфирных масел и 229 т душистых веществ [12].

Несмотря на значительные объемы производства и даже экспорт эфирных масел, спрос на них на внутреннем рынке опережал предложение. Уже к 1989 г. потребность внутреннего рынка в эфирных маслах удовлетворялась всего на 56 %. К 2000 г. планировали довести производство эфирных масел до 2958 т, хотя расчетная потребность в них составляла 3 757 т. Таким образом, в план закладывался дефицит этой продукции в объеме примерно 800 т. [12].

Весь советский период ВНИИЭМК оставался головной научной организацией, ведущей исследования эфиромасличных культур. И в постсоветское время, в составе Украины, преобразованный из ВНИИЭМК, Институт эфиромасличных и лекарственных растений (ИЭЛР) являлся центром проведения научных исследований в этой области. В настоящее время, в составе России, наиболее полномасштабные

исследования в области селекции, семеноводства, технологии возделывания и переработки многих видов эфиромасличных растений проводятся в отделе эфиромасличных и лекарственных культур ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», унаследовавшем традиции, опыт и достижения ВНИИЭМК (ИЭЛР).

С распадом Советского Союза прекратила свое существование и эфиромасличная отрасль.

В Крыму с 1991 г. и до сегодняшнего времени эфиромасличное производство представлено мелкими частными предприятиями, без совместного планирования или согласованности в действиях.

Первая группа – предприятия, выращивающие и перерабатывающие эфиромасличное сырье для получения эфирного масла, либо закупающие сырье для переработки.

Вторая группа – предприятия, специализирующиеся на выращивании эфиромасличного и лекарственного сырья для фармацевтических компаний.

Третья, и самая многочисленная группа, это фермерские хозяйства, выращивающие продукцию, имеющую спрос на мировом рынке, в том числе и эфиромасличное сырье.

В постсоветское время основной эфиромасличной культурой в Крыму становится кориандр (табл. 2). Площади, занятые этой культурой и объем производства сырья стремительно возрастали по годам. Такой интерес к кориандру посевному связан с тем, что выращенное сырье (плоды) экспортировалось в больших объемах с территории Крыма.

По другим культурам ситуация не выглядит такой оптимистичной. Так, площади, занятые плантациями лаванды и шалфея к 2016 г. сократились, соответственно, в 2,5 и в 4,1 раза по сравнению с 1989 г. Но хуже всего обстоит ситуация с розой эфиромасличной, площади под плантациями которой сократились в 16,3 раза. Кроме того, следует подчеркнуть, что уборочные площади существенно меньше общих, занятых под культурой. Это связано с тем, что старовозрастные плантации розы и лаванды зачастую не убираются в связи с их нерентабельностью из-за

Динамика объема производства сырья основных эфиромасличных культур, т (1989–2016 гг.)

Table 3

Dynamics of the output of raw materials of the main essential oil cultures, t (1989–2016)

Культура Culture	1989	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Лаванда узколистная Spike lavender	9546	1706	3078	2550	3531	4605	4091	1818	1996	1282	603	778
Шалфей мускатный Clary sage	20010	6286	6902	7360	4306	4883	5100	2080	2303	2182	3174	3656
Роза эфиромас-личная Essential oil rose	2780	53	34	109	62	76	43	48	48	15	15	9
Кориандр посевной Coriander	–	867	1203	3242	2131	6466	12163	8066	5181	8996	29939	36861

Таблица 4

Фактическая и потенциальная урожайность сырья эфиромасличных культур в Крыму, 2015–2016 гг.

Table 4

Actual and potential yield of raw material from essential oil cultures in Crimea, 2015–2016

Культура Culture	Средняя урожайность сырья в Крыму, т/га Average yield of raw materials in Crimea, t/ha		Средняя урожайность сортов НИИСХ Крыма (по данным конкурсного сортоиспытания) Average yield of varieties from Research Institute of Agriculture of Crimea (acc. to the data from the competitive variety testing)
	2015 г.	2016 г.	
Кориандр посевной Coriander	1,07	0,84	Янтарь: сорт ярового срока сева, урожайность плодов 1,4–1,8 т/га Нектар: сорт пригодный к яровому и озимому срокам сева, урожайность плодов 1,6–1,9 т/га Amber: grade of summer term of sowing, productivity of fruits of 1,4–1,8 t/hectare Nectar: grade suitable for summer and winter terms of sowing, productivity of fruits of 1,6–1,9 t/hectare
Шалфей мускатный Clary sage	6,27	8,30	С 785: урожайность соцветий 6,9 т/га, Ай-Тодор: урожайность соцветий 15,2 т/га, Тайган: урожайность соцветий 15,1 т/га S 785: productivity of inflorescences of 6,9 t/hectare, Ai-Todor: productivity of inflorescences 15,2 t/hectare, Taigan: productivity of inflorescences of 15,1 t/hectare
Лаванда узколистная Spike lavender	0,80	0,90	Степная: урожайность соцветий 6,5–7,0 т/га, Синева: урожайность соцветий 9,0 т/га Steppe: productivity of inflorescences 6,5–7,0 t/hectare, Blue: productivity of inflorescences of 9,0 t/hectare
Роза эфиромас-личная Essential oil rose	0,44	0,35	Радуга: урожайность цветочного сырья 4,0 т/га, Лань: урожайность цветочного сырья 3,9 т/га, Лада: урожайность цветочного сырья 5,4 т/га Rainbow: productivity of flower raw materials of 4,0 t/hectare, Lan: productivity of flower raw materials of 3,9 t/hectare, Lada: productivity of flower raw materials of 5,4 t/hectare

низкой продуктивности. Что же касается шалфея мускатного, то в статистических данных нет разделения на плантации первого (непродуктивного) и второго годов, когда производится уборка сырья или семян. Таким образом, фактическая площадь, с которой убирается продукция, составляет в последние годы для лаванды узколистной примерно 800 га, для шалфея мускатного – 500–840 га, для розы эфиромасличной – 25–35 га.

К сожалению, уменьшение площадей под основными эфиромасличными культурами не компенсировалось повышением урожайности. По сравнению с советским временем продуктивность плантаций значительно снизилась (табл. 3).

Если проанализировать урожайность эфиромасличных культур в производстве, то станет очевидным, что их потенциал используется далеко не в полной мере (табл. 4).

Основными причинами снижения урожайности являются старовозрастность большинства плантаций лаванды и розы, нерегулярность сортосмены и сортообновления, низкий уровень агротехники. Средняя урожайность лаванды с 2006 года в половину лет составляла менее 1 т сырья с гектара, в остальные годы – от 1,02 до 1,85 т. сырья. Для сравнения: сорт Степная, внесенный в Реестр в 1962 г. принимался в производство с характеристиками – 6,5–7,0 т сырья с гектара. Потенциал более нового сорта Синева предполагает еще большую урожайность – 9,0 т.

Таблица 5

Потребность РФ в сырье эфиромасличных культур, которые возможно возделывать в Крыму

Table 5

Need of the Russian Federation for raw materials of essential oil cultures, possible for cultivating in the Crimea

Название растения <i>Plant name</i>	Урожайность, т/га <i>Yield, t/ha</i>	Потребность, т <i>Needed, t</i>	Необходимая площадь возделывания, га <i>Required area for cultivation, ha</i>
1. Душица обыкновенная <i>Wild marjoram</i>	2,0–30,0	100	75
2. Змееголовник молдавский <i>Moldavian dragonhead</i>	8,0–20,0	20	3
3. Иссоп обыкновенный <i>Common hyssop</i>	7,0–9,0	200	100
4. Кориандр посевной <i>Coriander</i>	1,0–3,0	40 000	40 000
5. Котовник лимонный <i>Lemon nepeta</i>	1,0–2,0	10	30
6. Лаванда узколистная <i>Spike lavender</i>	3,5–6,0	10 000	4 700
7. Лофант анисовый <i>Anise lophant</i>	9,0	250	60
8. Мелисса лекарственная <i>Melissa officinalis</i>	20,0–25,0	800	40
9. Мята перечная <i>Pepper mint</i>	5,0–15,0	20 000	4 000
10. Полынь (разные виды) <i>Sage (different varieties)</i>	5,0–7,0	500	100
11. Роза эфиромасличная <i>Essential oil rose</i>	2,5–3,0	5 000	2 600
12. Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>	0,4–2,2	250	625
13. Укроп душистый <i>Dill</i>	10,0–15,0	5 000	2 500
14. Фенхель обыкновенный <i>Fennel</i>	2,0–3,0	20	30
15. Чабер (разные виды) <i>Savory (different varieties)</i>	7,0–8,0	147	21
16. Шалфей (разные виды) <i>Purple sage (different varieties)</i>	4,0–12,0	30 000	7 500
17. Эльсгольция Стаунтона <i>Elsholtzia stauntonii</i>	10,0	100	10
18. Эстрагон <i>Estragon</i>	15,0–20,0	750	50
Итого		11 3147	62 444

Наивысшая урожайность цветов у розы эфиромасличной на протяжении 2006–2016 гг. зафиксирована на уровне 650 кг с гектара. В то же время потенциальная урожайность сортов Радуга, Лань и Лада составляет 4,0–5,4 т сырья с гектара.

Что касается шалфея мускатного, то резкое повышение урожайности в 2014–2016 гг. можно объяснить тем, что, уменьшение спроса, а, соответственно, площадей в последние годы привело к тому, что выращивают эту культуру лишь немногочисленные, имеющие многолетний опыт предприятия. Кроме того, в указанные годы складывались благоприятные условия для шалфея, что и отразилось на результате.

Средняя урожайность кориандра в Крыму часто не достигает 1 т/га. Потенциальная урожайность наиболее известных сортов кориандра – Янтарь и Не-

ктар при яровом сроке посева может достигать 1,6 т плодов с гектара, а при озимом посеве (Нектар) – до 2,0 т.

Низкие показатели урожайности многолетних эфиромасличных культур, розы и лаванды напрямую связаны со значительным возрастом большинства плантаций. Вот данные МСХ РК (2016 г.) о возрастном составе розы эфиромасличной и лаванды узколистной: около 86 % плантаций лаванды старше 10 лет, 30 % вообще подлежит списанию и раскорчевке. Доля молодых плантаций – менее 4 %. Более половины плантаций (почти 64 %) розы эфиромасличной – старовозрастные. За последние пять лет новые плантации не закладывались вообще.

Экономия на качественных семенах и посадочном материале сказалась на сортосмене сортов, вернее

на отсутствии сортосмены в должном объеме. Из сортов лаванды, в 2016 г. возделывали в производстве в основном два – Степная и Рекорд (внесены в Реестр в 1962 г.).

Большинство плантаций розы эфиромасличной заложены старым сортом Радуга. Новый сорт Лань занимает всего 17 гектар, более новый – Лада – вообще не представлен в производстве. По итогам инвентаризации 2015 г. половину плантаций (56 % или 327 га) шалфея мускатного занимали новые сорта Ай-Тодор и Тайган, а вторая половина (44 % или 261 га) приходится на старые сорта – С-785 и Крымский поздний. Но положительная тенденция явно присутствует.

Таким образом, говорить о полном использовании потенциала сортов эфиромасличных культур не приходится. И дело не только в низком уровне агротехники, экономии хозяйств на удобрениях и средствах защиты, погодных условиях и т. д. Наряду с этим, главным, на наш взгляд, является экономия на качественных семенах и посадочном материале, отсутствие своевременной сортосмены и обновления плантаций, использование семян низких репродукций, зачастую, приобретенных без должных документов, а, соответственно, без должных гарантий качества.

Потребность России в эфиромасличном сырье на сегодняшний день сложно определить. По подсчетам специалистов востребованность эфирных масел для различных отраслей производства составляет 4–6 тыс. т в год, и она непрерывно растет [13]. Удовлетворяется, в основном, за счет импорта. По данным таможенной статистики за период 2004–2012 гг. ежегодно в среднем в Россию ввозилось 230 т эфирных масел, стоимость которых в 2012 г составляла 12,4 млн. долларов США. За тот же период на экспорт поставлялось около 170 т эфирных масел ежегодно на сумму около 4,8 млн. долларов США. Учитывая возрастающую потребность в эфиромасличном сырье и продуктах переработки, большие объемы закупки сырья и масел за рубежом, даже того, которое может быть выращено и переработано на территории РФ, назрела необходимость в возрождении эфиромасличной отрасли. Это в полной мере соответствует курсу на импортозамещение, и для этого имеются весомые основания.

Условия Крыма позволяют возделывать большой ассортимент эфиромасличных культур. В таблице 5 представлены данные, о потребности РФ в сырье эфирносов, которые могут выращиваться в Крыму [13].

И это далеко не полный перечень эфиромасличных культур, пригодных для возделывания в Крыму. Следует также подчеркнуть, что большинство эфиромасличных растений являются одновременно и лекарственными, что повышает их значимость.

Решение поставленной задачи возрождения эфиромасличной отрасли в Крыму сводится к следующей схеме:

1. Расширение площадей под основными и другими перспективными эфиромасличными культурами.
2. Соблюдение севооборотов, регулярная сортосмена и сортообновление для возделываемых эфиромасличных культур.
3. Государственная поддержка возделывания эфиромасличных культур.
4. Использование современных технологий переработки эфиромасличного сырья.
5. Формирование Российского рынка сбыта эфиромасличной продукции.

Последний пункт особенно важен, поскольку без замещения в российском производстве используемых ныне импортных продуктов переработки эфиромасличного сырья отечественными теряют значимость и необходимость все предыдущие звенья.

Крым является потенциально регионом, с которого может начаться процесс восстановления эфиромасличной отрасли в России в целом. Для этого существуют объективные предпосылки.

1. Почвенно-климатические условия Крыма благоприятны как для селекции и семеноводства большого перечня эфиромасличных культур, так и для получения продукции высокого качества в производственном масштабе.
2. Наличие квалифицированных кадров и соответствующих технологий для выращивания и переработки эфиромасличного сырья.
3. Широкий сортовой ассортимент эфиромасличных культур

Одним из наиболее весомых аргументов в пользу Крыма является факт традиционно проводимых здесь на протяжении более 60-ти лет научных исследований большого спектра эфиромасличных культур, результатом которых явилось создание высокопродуктивных сортов. Научные исследования проводились в Институте эфиромасличных и лекарственных растений (ИЭЛР) и Никитском ботаническом саду на протяжении всех лет их существования (под разными названиями и в разных государствах – СССР, Украина, Россия) [14]. Так, в настоящее время в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» РФ включено 40 сортов 13 видов эфиромасличных культур, оригинатором которых является ФГБУН «НИИСХ Крыма», в том числе: роза эфиромасличная – Радуга, Лань, Лада, Легрина, Золушка, лаванда узколистная – Степная, Ранняя, Синева, Вдала, Изиды, шалфей мускатный – С785, Ай-Тодор, Крымский поздний, Тайган, Орфей, кориандр посевной – Янтарь, Ранний, Миус, Нектар, Медун, Силач, мята – Краснодарская 2, Прилукская 6, Заграва, Удайчанка, Берга-

Таблица 6
Прогнозируемая динамика производственных плантаций лаванды узколистной, розы эфиромасличной и полыни таврической, га

Table 6
The predicted dynamics of production plantations of a lavender narrow-leaved, essential oil rose and Tauric wormwood, hectare

Культура Culture	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Лаванда узколистная Spike lavender	50	100	350	600	850	1100	1350	1600	1850	2100
Роза эфиромасличная Essential oil rose	5	10	50	75	225	500	775	1050	1325	1600
Полынь крымская Tauric wormwood	0,25	0,75	5	10	10	10	10	10	10	10

мотная, Ажурная, котовник – Первенец, Юбилей Вавилова, Алла, тысячелистник обыкновенный – Эней, Миллениум, фенхель обыкновенный – Мэрцишор, Оксамит Крыма, полынь эстрагон – Гвоздичный, Элеми, полынь таврическая – Киммерия, укроп пахучий – Скиф, анис обыкновенный – Артек, Melissa лекарственная – Крымчанка [15].

Помимо перечисленных сортов в Реестр включено 18 сортов эфиромасличных и пряно-ароматических культур селекции Никитского ботанического сада.

Наличие обширной сортовой базы (58 сортов) широкого ассортимента эфиромасличных культур (27 видов), которыми располагают ФГБУН «НИИСХ Крыма» и ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр» дает основание считать перспективной постановку задачи возрождения отрасли.

Проведенный анализ современного состояния эфиромасличного производства приводит к однозначному выводу о необходимости полной реконструкции плантаций многолетних эфиромасличных культур – розы эфиромасличной и лаванды узколистной. Прежде всего, следует полностью заменить старовозрастные посадки, используя наиболее продуктивные сорта. В связи с задачей импортозамещения эфиромасличного сырья и продуктов его переработки в качестве ориентира, по нашему мнению, следует брать объемы производства уровня 80-х годов – периода расцвета эфиромасличной отрасли в стране.

Основная роль в обеспечении сельхозпредприятий чистосортным посадочным материалом, несомненно, отводится ФГБУН «НИИСХ Крыма» [16]. На опытно-производственных полях Института уже имеются маточники трех сортов лаванды общей площадью более 5 га. При достаточной обеспеченности финансированием и трудовыми ресурсами Институт может полностью удовлетворить потребности сельхозпредприятий в элитном посадочном материале. В отсутствие необходимых для нормальной производственной деятельности Института условий вторым звеном в этом процессе должны стать хозяйства, получившие статус семеноводческих (питомни-

ководческих). Институт обеспечит их элитными сортовыми саженцами для закладки маточников. Семеноводческие хозяйства, в свою очередь, будут также выращивать саженцы для обеспечения потребностей сельхозпроизводителей как в Крыму, так и за его пределами. По этой схеме к 2027 г. могут быть заложены плантации лаванды на общей площади 2100 га (таблица 6). Прогнозируемая общая площадь плантаций розы эфиромасличной составит к 2027 г. 1600 га.

При таком прогнозе закладки плантаций к 2027 г. объем произведенного эфирного масла лаванды будет доведен до 76 т, что соответствует количеству, производимому в 80-е годы прошлого столетия.

Эфирного масла розы эфиромасличной в 2027 г. может быть получено около 0,9 т. В последующие годы объем производимого эфирного масла розы должен увеличиться до 1,5 т. (с учетом сроков вступления плантаций в пору плодоношения).

В качестве перспективной для возделывания многолетней эфиромасличной культуры предлагается полынь таврическая. В последние годы сырье заготавливалось в местах естественного произрастания полыни таврической, что привело к истощению природных популяций. С созданием высокопродуктивных сортов появилась реальная возможность введения полыни таврической в культуру в промышленных масштабах. В настоящее время в ФГБУН «НИИСХ Крыма» закладывается маточник нового сорта Киммерия. В ближайшие годы возможно выращивание саженцев для закладки производственных плантаций площадью 10 га, что может обеспечить получение до 1,5 т эфирного масла. При необходимости площадь плантации, а, соответственно, объем производства эфирного масла могут быть увеличены.

Переходя к прогнозам, касающимся генеративно размножаемых культур, следует сказать, что восстановить площади возделывания и объем производства эфирного масла шалфея мускатного на уровне 80-х гг. значительно проще. С учетом двухлетнего цикла развития культуры уже к 2022 г. площади под этой культурой могут достигнуть 2000 га, а объем производства эфирного масла – 20 т. Кориандр в последние годы уже выращивается на площади 30–40 га, что по-

зволяет в случае необходимости получать до 500 т эфирного масла.

В качестве перспективных культур можно предложить фенхель обыкновенный и укроп пахучий. Сорты этих культур также имеются в ФГБУН «НИИ-ИСХ Крыма». Институт уже в настоящее время имеет возможность обеспечить заинтересованные сельхозпредприятия необходимыми семенами. Прогнозируемая площадь возделывания этих культур в Крыму в ближайшие годы для укропа – 100 га, для фенхеля – 50 га. Сырье, выращенное на этих площадях, позволит получать до 4-х т укропного и до 2,5 т фенхелевого эфирных масел.

Следует признать нерациональным возделывание эфирносов и реализацию их в виде сырья, что делается сейчас существующими частными фирмами. Необходимо возрождать комплексную переработку эфиромасличного сырья с использованием современных технологий и получение помимо основного продукта – эфирного масла, ароматических вод, экстрактов, восков, биоконцентратов и пр.

Что касается государственной поддержки, то 22 апреля 2016 года вышло Постановление совета

Министров РК «Об утверждении порядков предоставления субсидий и грантов на реализацию мероприятий ведомственной целевой «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия республики Крым на 2015–2017 годы». Для нас важен пункт программы «Порядок предоставления субсидий на реализацию мероприятий ведомственной целевой программы «Экономически значимая региональная программа в области растениеводства», где набор эфиромасличных культур признан экономически значимым для региона. Впервые за много лет эфиромасличные культуры попали в список культур, дающий право получить деньги за их выращивание. Прежде всего, было предусмотрено возмещение фактических затрат на закладку и уход за многолетними эфиромасличными насаждениями: роза эфиромасличная и (или) лаванда (80 %) и на приобретение семян кориандра и шалфея мускатного (50 %) фактических затрат в пересчете на гектар. Этот мощный рычаг стимуляции эфиромасличного производства необходимо заложить в программу компенсации на многие годы.

Литература

1. Пряно-ароматические растения СССР и их использование в пищевой промышленности / под ред. М. М. Ильина, С. Н. Суржина. М. : Пищепромиздат, 1963. 432 с.
2. Войткевич С. С. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М. : Пищевая промышленность, 1999. 284 с.
3. Станков С. С. Дикорастущие полезные растения СССР. (Описание основных лекарственных, пищевых и технических растений СССР, способов их сбора и сушки). М. : Советская наука, 1951. С. 264–270.
4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / под ред. П. С. Чикова. М. : ГУГК, 1980. С. 286–287.
5. Ткаченко К. Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения // Вестник Удмуртского университета. 2011. Вып. 1. С. 88–100.
6. Ткаченко К. Г., Казаринова Н. В., Шкиль Н. А., Чупахина Н. В. Эфирные масла как средства дезинфекции в ветеринарии // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2009. Т. 59. № 7. С. 58–66.
7. Гунько Г. К. Состояние эфиромасличных культур в СССР // Эфирномасличные растения, их культура и эфирные масла. Общая часть // Под ред. проф. Е. В. Вульфа. Л., 1933. Т. 1. С. 157–169
8. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфирномасличных культур // Сост. Смолянов А. М., Васюта Г. Г., Стекольников К. Г., Хилик Л. А. Симферополь, 1968. 32 с.
9. Шеин И. В. Эффективность использования земли под кориандр // Министерство пищевой промышленности СССР. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур. Селекция, технология возделывания и переработка эфирносов. Симферополь, 1982. Т. XIV. С. 202–207.
10. Тютюнник В. И., Персидская Е. Г., Мельников В. Н., Сажина Н. Г. О состоянии качества эфирных масел, выработанных заводами в 1984–1985 гг. // Госагропром ССР. Научно-производственное объединение по эфиромасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур. Селекция эфиромасличных культур, технология их возделывания и переработки. Симферополь, 1987. Т. XVIII. С. 156–163.
11. Бойко И. Я., Зайцев Л. В. Роль машиностроения в ускорении НТП в эфиромасличной отрасли. // Госагропром ССР. Научно-производственное объединение по эфиромасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур. Селекция эфиромасличных культур, технология их возделывания и переработки. Симферополь. 1988. Т. XIX. С. 229–234.
12. Зайцев Л. В. Перспективы развития внешнеэкономической деятельности предприятий эфиромасличной отрасли // Министерство медицинской промышленности СССР. Научно-производственное объединение по

эфиромасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур. Селекция эфиромасличных культур, технология их возделывания и переработки. Симферополь. 1989. Т. XX. С. 190–196.

13. Черкашина Е. В. Экономика и организация рационального использования и охраны земель эфиромасличной и лекарственной отрасли в Российской Федерации : дис. ... д-ра экон. наук. М., 2014. 419 с.

14. Невкрытая Н. В., Мишнев А. В. Современное состояние селекции и семеноводства эфиромасличных культур в Крыму // Труды Кубанского государственного аграрного университета. КубГАУ. 2016. № 2. С. 287–296.

15. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений (официальное издание). М. : ФГБНУ Росинформагротех, 2017. 504 с.

16. Научно-обоснованная стратегия развития агропромышленного комплекса Республики Крым до 2020 г. Симферополь, 2016. С. 68–95.

References

1. Spicy and aromatic plants of the USSR and their use in the food industry / ed. by M. M. Ilyin, S. N. Surzhin. M. : Pishchepromizdat, 1963. 432 p.
2. Voytkovich, S.S. Essential oils for perfumery and aromatherapy. M.: Food industry, 1999. 284p.
3. Stankov S. S. Wild useful plants of the USSR. (Description of the main medicinal, food and technical plants of the USSR, methods for their collection and drying) // [2nd corr. and ext. ed.]. M.: Sovetskaynaya. 1951. P. 264-270.
4. Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR // [ch. editor P.S.Chikov].M.: GUGK. 1980. P. 286-287.
5. Tkachenko K.G. Essential oil plants and essential oils: achievements and perspectives, current trends in the study and application // Udmurtia University Herald. 2011. Vol. 1. P.88-100.
6. Tkachenko K.G., Kazarinova N.V., Shkil N.A., Chupakhina N.V. Essential oils as disinfectants in veterinary // Scientific statements of Belgorod State University. Series: Medicine. Pharmacy. 2009. V.59. №7. P. 58-66.
7. Gunko G.K. State of oil crops in the USSR // Essential oil crops, their culture and essential oils. General part // Ed. by prof. E.V.Vulf. L. 1933. Vol.1. P.157-169.
8. All-Union Scientific Research Institute of Essential-oil Crops. / Comp. by Smolyanov A.M., Vasyuta G.G., Stekolshchikov K.G., Khilik L.A.// Simferopol: Publ. house "Crimea». 1968. 32 p.
9. Shein I.V. The effectiveness of the land usage under coriander//Ministry of Food Industry of the USSR. All-Union Scientific Research Institute of Essential-oil Crops. Breeding, cultivation technology and processing of oil bearing crops. Simferopol. 1982. Collection of works. Vol. XIV. P.202-207.
10. Tyutyunnik V.I., Persidskaya E.G., Melnikov V.N., Sazhina N.G. The state of essential oils quality, which were processed by plants in 1984-1985//Gosagroprom SSR. Scientific and Production Association for essential oil crops and oils. All-Union Scientific Research Institute of aromatic crops. Selection of oil-bearing crops, their cultivation and processing technology. Simferopol. 1987. Collection of works. Vol.XVIII. P.156-163.
11. Boyko I. Ya., Zaitsev L.V. The role of mechanical engineering in the acceleration of scientific and technical progress in the essential oil industry. // Gosagroprom SSR. Scientific and Production Association for essential oil crops and oils. All-Union Scientific Research Institute of aromatic crops. Selection of oil-bearing crops, their cultivation and processing technology. Simferopol. 1987. Collection of works. Vol. XIX. P.229-234.
12. Zaitsev L.V. Prospects for the development of foreign economic activity of enterprises of essential oil industry // The Ministry of Medical Industry of the USSR. Scientific and Production Association for essential oil crops and oils. All-Union Scientific Research Institute of aromatic crops. Selection of oil-bearing crops, their cultivation and processing technology. Simferopol. 1987. Collection of works. Vol. XX. P.190-196.
13. Cherkashina, E.V. Economics and organization of rational use and protection of lands of essential oil and medicinal industry in the Russian Federation: Dis... Doctor of Economics. Sciences: 008.00.05 / E.V.Cherkashina; FSBEI of higher professional Education "State University of Land Management." M., 2014. 419p.
14. Nevkrytaya N.V., Mishnev A.V. The contemporary state of essential oil plants' selection and seed breeding in the Crimea // Works of Kuban State Agrarian University. KubSAU. 2016. Issue 2 (59). P.287-296.
15. State Registry of Selection Achievements Accepted for Usage. Vol.1. "Plants varieties" (official issue). M.: FSBSI "Rosinfobrmagrotekh", 2017. 504p.
16. Science-based strategy for the development of agro-industrial complex of the Crimea until 2020. Simferopol : PH "Arial", 2016. P. 68-95.

СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ТЕЛЯТ РАННЕГО ВОЗРАСТА ПОД ВЛИЯНИЕМ ВИТАДАПТИНА

Л. Ю. ТОПУРИЯ, доктор биологических наук, профессор,

Г. М. ТОПУРИЯ, доктор биологических наук, профессор,

Оренбургский государственный аграрный университет

(460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18)

И. М. ДОННИК, доктор биологических наук, профессор, академик Российской академии наук,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 42)

И. А. ШКУРАТОВА,

доктор ветеринарных наук, профессор, директор,

Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт Российской академии наук

(620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112а)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, телята, биостимулятор, минеральный обмен.

Исучено влияние витадаптина на минеральный обмен телят. Для проведения исследований было сформировано две группы суточных телят симментальской породы по 10 голов в каждой. Животным опытной группы внутримышечно вводили витадаптин в дозе 5,0 мл на голову на протяжении пяти дней. Телятам контрольной группы препарат не применяли. В суточном, 10-, 20- и 30-дневном возрасте отбирали пробы крови для биохимических исследований. В суточном возрасте содержание минеральных веществ в крови молодняка всех подопытных групп находились на одном уровне. Магний напрямую связан с фосфором и кальцием. Участвует в регулировании кислотно-щелочного состояния, активизации ряда ферментов, углеводном обмене. Под влиянием витадаптина у представителей опытной группы к 20-дневному возрасту наблюдалось повышение в крови количества магния. На кальций приходится большая часть минеральных веществ, содержащихся в организме животных. Установлено, что у телят опытной группы до 20-дневного возраста содержание в крови данного микроэлемента находилось на уровне контрольных значений. Однако к концу наблюдений содержание кальция в сыворотке крови у них было больше, чем у контрольных животных. Фосфор входит в состав костной ткани, содержится в нуклеиновых кислотах, тесно связан с кальцием, играет важную роль в углеводном обмене. На 20-день наблюдений уровень фосфора в крови телят опытной группы возросло на 3,3 %, а к месячному возрасту – на 5,3 %. Щелочная фосфатаза – один из важнейших ферментов в организме животных. Изменение активности щелочной фосфатазы свидетельствует о нарушении деятельности печени и опорно-двигательного аппарата. В наших исследованиях установлено, что витадаптин в изученной дозе не оказывает заметного влияния на изменение активности данного фермента в крови. Показано, что применение витадаптина телятам в первые дни жизни способствует улучшению минерального обмена.

CONDITION OF MINERAL METABOLISM AT CALFS OF THE EARLY AGE UNDER THE INFLUENCE OF VITADAPTIN

L. Yu. TOPURIYA, doctor of biological sciences, professor,

G. M. TOPURIYA, doctor of biological sciences, professor,

Orenburg State Agrarian University

(18 Chelyuskintsev Str., 460014, Orenburg)

I. M. DONNIK, doctor of biological sciences, professor, academician of RAS,

Ural State Agrarian University

(42 K. Liebknechta Str., 620075, Ekaterinburg)

I. A. SHKURATOVA, doctor of veterinary sciences, professor, director,

Ural Research Veterinary Institute of the Russian Academy of Sciences

(112a Belinskogo Str., 620142, Ekaterinburg)

Keywords: cattle, calves, biostimulator, mineral metabolism.

Influence of a vitadaptin on mineral metabolism of calves is studied. For carrying out researches two groups of daily calves of Simmental breed up to 10 heads in everyone were created. An animal of experienced group intramuscularly entered vitadaptin in a dose 5.0 ml on the head for five days. To calves of control group medicine was not applied. In a daily allowance, 10-, 20- and a 30-day age selected blood samples for biochemical researches. Content of mineral substances in blood of young growth of all experimental groups were in daily age at one level. A magnesium is directly bound to phosphorus and calcium. Participates in regulation of an acid-base state, activation of a number of enzymes, carbohydrate metabolism. Under the influence of vitadaptin at representatives of experienced group to a 20-day age increase in blood of quantity of magnesium was observed. The majority of the mineral substances which are contained in an organism of animals is the share of calcium. It is established that at calves of experienced group to a 20-day age the content in blood of this microcell was at the level of control values. However by the end of observations in blood serum they had a content of calcium more, than at control animals. Phosphorus is a part of a bone tissue, contains in nucleic acids, is intimately bound to calcium, plays an important role in carbohydrate metabolism. For 20 days of observations phosphorus level increased in blood of calves of experienced group for 3.3 %, and to a monthly age – for 5.3 %. An alkaline phosphatase is one of the major enzymes in an organism of animals. Change of activity of an alkaline phosphatase demonstrates violation of activity of a liver and a locomotorium. In our researches it is established what vitadaptin in the studied dose does not exert noticeable impact on change of activity of this enzyme in blood. It is shown that application of a vitadaptin to calves in the first days of life promotes improvement of mineral metabolism.

Положительная рецензия представлена Л. И. Дроздовой, доктором ветеринарных наук, профессором, заслуженным деятелем науки РФ, заведующей кафедрой анатомии и физиологии Уральского государственного аграрного университета.

Одной из главных задач современного животноводства является увеличение сроков хозяйственного использования животных. С повышением продуктивности, прежде всего, возрастают требования к полноценности рационов по всем питательным и биологически активным веществам. Нарушения в обмене биологически активных веществ часто остаются незамеченными и становятся очевидными лишь при выраженных, необратимых патологических изменениях.

В последние годы для нормализации обменных процессов в организме животных большое внимание отводится кормовым добавкам и ветеринарным препаратам, в состав которых входят натуральные компоненты, обладающие высокой биологической доступностью и усвояемостью. К их числу относятся и продукты, получаемые из зародышей пшеницы.

Многочисленными исследованиями установлено, что продукты, получаемые из зародышей пшеницы, обладают лечебно-профилактическими свойствами: иммуностимулирующим, радиопротекторным, антиканцерогенным, ранозаживляющим, регулируют репродуктивную функцию.

Министерством здравоохранения РФ зарегистрировано не менее 10 пищевых добавок из ростков и зародышей пшеницы с разной технологией производства, достаточно часто они включаются в комплексные БАД, активно используются в элитной косметологии. Но, витадаптин не имеет аналогов ни в медицинской, ни в ветеринарной практике [1–6].

Цель наших исследований – изучить влияние витадаптина на минеральный обмен телят.

Витадаптин представляет собой маслянистую жидкость от светло-жёлтого до коричневого цвета. Инъекционный препарат, основными действующими веществами которого являются бета-каротин, витамин Е, эргостерин, линолевая, линоленовая арахиновая кислоты [1].

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований было сформировано две группы суточных телят симментальской породы по 10 голов в каждой. Животным опытной группы внутримышечно вводили витадаптин в дозе 5,0 мл на голову на протяжении пяти дней. Телятам контрольной группы препарат не применяли.

В суточном, 10-, 20- и 30-дневном возрасте отбирали пробы крови для биохимических исследований. В сыворотке крови определяли активность щелочной фосфатазы, количества кальция, фосфора и магния на биохимическом фотометре Stat Fax 1904.

Результаты исследований. В суточном возрасте содержание минеральных веществ в крови молодняка всех подопытных групп находились на одном уровне и составило 1,09–1,12 ммоль/л магния, 2,32–2,39 ммоль/л кальция, 1,47–1,49 ммоль/л фосфора (табл. 1).

Магний напрямую связан с фосфором и кальцием. Участвует в регулировании кислотно-щелочного состояния, активизации ряда ферментов, углеводном

Таблица 1
Содержание минеральных веществ в крови молодняка крупного рогатого скота
Table 1
Content of mineral substances in blood of young cattle

Возраст телят, сут. <i>Age of calves, days</i>	Группы <i>Groups</i>	
	Контрольная <i>Control</i>	Опытная <i>Experimental</i>
	Магний, ммоль/л <i>Magnesium, mmol/l</i>	
1	1,12 ± 0,053	1,09 ± 0,046
10	1,07 ± 0,031	1,06 ± 0,021
20	1,09 ± 0,042	1,15 ± 0,016*
30	1,14 ± 0,011	1,19 ± 0,017*
	Кальций, ммоль/л <i>Calcium, mmol/l</i>	
1	2,32 ± 0,110	2,39 ± 0,075
10	2,58 ± 0,43	2,60 ± 0,018
20	2,60 ± 0,053	2,67 ± 0,102
30	2,64 ± 0,084	2,89 ± 0,064*
	Фосфор, ммоль/л <i>Phosphorus, mmol/l</i>	
1	1049 ± 0,017	1,47 ± 0,023
10	1,48 ± 0,019	1,46 ± 0,013
20	1,51 ± 0,007	1,56 ± 0,019
30	1,50 ± 0,028	1,58 ± 0,007*

Примечание: * P < 0,05.

Note: * P < 0.05.

Таблица 2
Активность щелочной фосфатазы, ммоль/г × л
Table 2
Activity of alkaline phosphatase, mmol/g × l

Возраст телят, сут. <i>Age of calves, days</i>	Группы <i>Groups</i>	
	Контрольная <i>Control</i>	Опытная <i>Experimental</i>
1	2,16 ± 0,018	2,14 ± 0,021
10	2,20 ± 0,015	2,19 ± 0,007
20	2,18 ± 0,017	2,17 ± 0,009
30	2,17 ± 0,031	2,19 ± 0,025

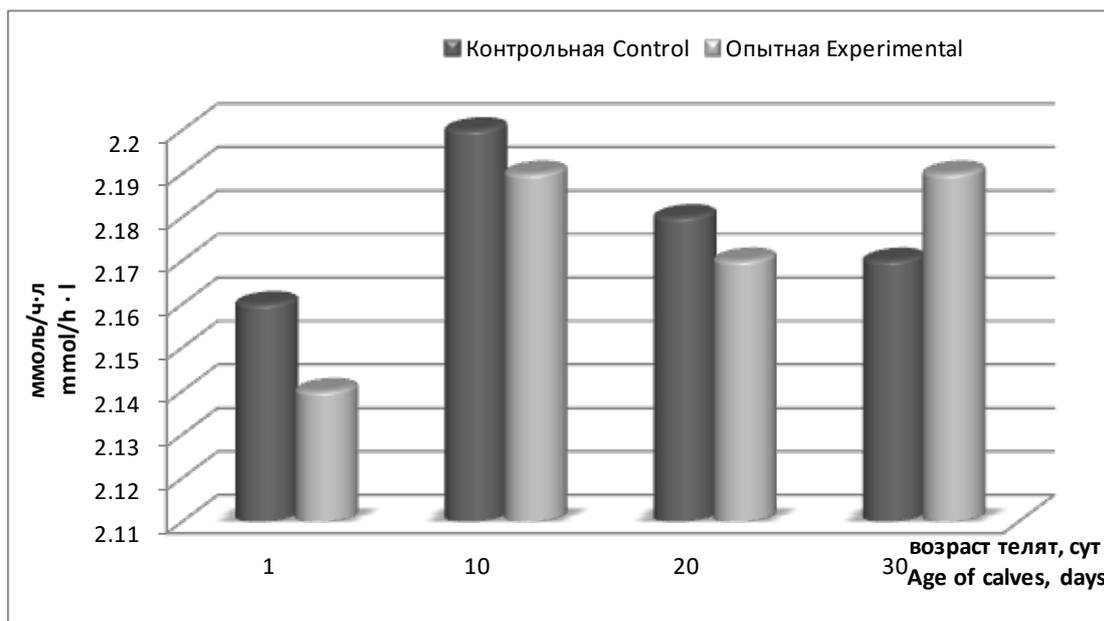


Рис. 1. Динамика активности щелочной фосфатазы
Fig. 1. Dynamics of activity alkaline phosphatase

обмене. Под влиянием витадаптоина у представителей опытной группы к 20-дневному возрасту наблюдалось повышение в крови количества магния на 5,5 % ($P < 0,05$), к 30-дневному возрасту – на 4,3 % ($P < 0,05$) по сравнению с интактными животными.

На кальций приходится большая часть минеральных веществ, содержащихся в организме животных. Он является основным компонентом зубов и скелета. Кальций принимает участие в возбудимости нервной системы, в нормальном функционировании сердечной и скелетных мышц, регулирует проницаемость клеточных мембран, свертываемость крови, а также оказывает влияние на доступность фосфора из кормов. Установлено, что у телят опытной группы до 20-дневного возраста содержание в крови данного микроэлемента находилось на уровне контрольных значений. Однако к концу наблюдений содержание кальция в сыворотке крови у них составило $2,89 \pm 0,064$ ммоль/л, что на 9,4 % ($P < 0,05$) больше, чем у контрольных животных.

Фосфор входит в состав костной ткани, содержится в нуклеиновых кислотах, тесно связан с кальцием, играет важную роль в углеводном обмене. На 20-день наблюдений уровень фосфора в крови телят опытной группы возросло на 3,3 %, а к месячному возрасту – на 5,3 % ($P < 0,05$) (табл. 1).

Щелочная фосфатаза – один из важнейших ферментов в организме животных. Она находится во многих тканях и играет большую роль в фосфорно-кальциевом и других видов обмена. Изменение активности щелочной фосфатазы свидетельствует о нарушении деятельности печени и опорно-двигательного аппарата. В наших исследованиях установлено, что витадаптин в изученной дозе не оказывает заметного влияния на изменение активности данного фермента в крови. Количество щелочной фосфатазы у животных опытной группы отличалось от контрольного уровня на 0,5–0,9 % (рис. 1).

Заключение. Таким образом, применение витадаптоина телятам в первые дни жизни способствует улучшению минерального обмена.

Литература

1. Донник И. М., Шкуратова И. А. Применение витадаптоина в животноводстве. Екатеринбург, 2008. 38 с.

2. Шкуратова И. А., Верещак Н. А. Коррекция иммунного статуса у высокопродуктивных коров // Ветеринария. 2008. № 2. С. 11–12.
3. Шкуратова И. А., Шушарин А. Д., Верещак Н. А. Влияние витадаптина на естественную резистентность сухостойных коров и их потомства // Ветеринария. 2007. № 7. С. 14–15.
4. Ряпосова М. В., Семёнова Н. Н., Невинный В. К. Витадаптин для коррекции репродуктивной функции коров // Ветеринария. 2007. № 4. С. 6.
5. Ряпосова М. В., Невинный В. К. Витадаптин для коррекции репродуктивной функции коров в йоддефицитной зоне // Ветеринария. 2008. № 1. С. 10–11.
6. Сошитов К. С., Невинный В. К., Рубинский И. А., Ряпосова М. В. Витадаптин для стимуляции воспроизводительной функции свиноматок // Ветеринария. 2007. № 11. С. 14–15.

References

1. Donnik I. M., Shkuratova I. A. Application of vitadaplin in livestock production. Ekaterinburg, 2008. 38 p.
2. Shkuratova I. A., Vereshchak N. A. Correction of the immune status at high-yield cows // Veterinary medicine. 2008. № 2. P. 11–12.
3. Shkuratova I. A., Shusharin A. D., Vereshchak N. A. Influence of vitadaplin on natural resistance of dry cows and their posterity // Veterinary medicine. 2007. № 7. P. 14–15.
4. Ryaposova M. V., Semyonov N. N., Nevinnyi V. K. Vitadaplin for correction of reproductive function of cows // Veterinary medicine. 2007. № 4. P. 6.
5. Ryaposova M. V., Nevinnyi V. K. Vitadaplin for correction of reproductive function of cows in an iodscarce zone // Veterinary medicine. 2008. № 1. P. 10–11.
6. Soshitov K. S., Nevinnyi V. K., Rubinsky I. A., Ryaposova M. V. Vitadaplin for stimulation of reproductive function of sows // Veterinary medicine. 2007. № 11. P. 14–15.

СТАРЕЙШИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS L.*) В ПОДЗОНЕ ЗАУРАЛЬСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В. М. ТРЕТЬЯКОВ, аспирант,
С. В. ЗАЛЕСОВ, профессор, доктор сельскохозяйственных наук,
Е. С. ЗАЛЕСОВА, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,
Уральский государственный лесотехнический университет
(37 Sibirskiy tract Str., 620100, Ekaterinburg)

Ключевые слова: подзона зауральской лесостепи; сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*), географические культуры, сохранность, средняя высота и диаметр, запас.

Определены основные таксационные показатели географических культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*), заложенных в 1976 г. на территории Нижневского участкового лесничества Куртамышского лесничества Курганской области (подзона Зауральской лесостепи Западной Сибири). Указанные географические культуры заложены на бывшей пашне после сплошной подготовки почвы двухлетними сеянцами 33 климатипов и двух местных образцов сосны обыкновенной. Сеянцы каждого климатипа высаживались блоками площадью 0,1; 0,15 и 0,25 га в трехкратной повторности. Спустя 36 лет после посадки установлено, что сохранность различных климатипов варьируется от 4,8 до 40,4 %. Лучшей сохранностью (40,4 %) характеризуются искусственные насаждения, созданные из семян, заготовленных в Камском лесхозе республики Татарстан. Данный климатип характеризуется также и максимальными запасами стволовой древесины – 611 м³/га. Худшие показатели сохранности 4,8 % в искусственных насаждениях, созданных из семян Ракитовского лесхоза Алтайского края, а минимальным запасом характеризуется климатип из Болотнинского лесхоза Новосибирской области – 77 м³/га. Особо следует отметить, что сохранность искусственных насаждений, созданных из местных семян, варьируется от 15,8 до 24,4 % при варьировании запаса от 221 до 330 м³/га.

THE OLDEST GEOGRAPHIC PINE FOREST PLANTATIONS (*PINUS SYLVESTRIS L.*) IN SUBZONE OF ZAURALSK FOREST STEPPE

V. M. TRETIYAKOV, post-graduate student,
S. V. ZALESOV, doctor of agricultural sciences, professor,
E. S. ZALESOVA, associate professor, candidate of agricultural sciences,
Ural State Forestry Engineering University
(37 Sibirskiy tract Str., 620100, Ekaterinburg)

Keywords: Zauralsk forest steppe subzone, common pine, geographic cultures, conservation, mean height and diameter, reserve.

The paper touches upon determination of geographic pine forest crops specific index layed out in 1976 on the territory of Nizhnenevsky forest district in Kurtamyshsky forest district of Kurgansky region (subzone of Zaralsk forest district of the west Siberia). The above mentioned geographic plantations have been out on the former plough lands after total cutting area preparation with 2-year seedlings 33 climatic types and local samples of pine. Every climat type seedling has been planted in blocs of 0.1; 0.15 and 0.25 ha and with 3 times repetition. 36-years after planting it has been established that conservation of different climate types are varied from 4.8 % to 40.4 %. The best conservation (40.4 %) is characteristic for artificial stands formed from seeds obtained in Kamsky forest district republic of Tatarstan. The given climatic type is characteristic as well for maximal frunk timber resources – 611 м³/ha. The worst conservation – 4.8 % in artificial stands created from seeds of Rakitovsky forest district in Altay kray. The climatic type of Bolotninsky forest district of Novosibirsky region is characterized by minimal resources – 77 м³/ha. Of particular attention deserves the fact that artificial stands conservation created from the local seeds is varied from 15.8 % to 24.4 % cohen reserves are varied from 221 to 330 м³/ha.

Положительная рецензия представлена В. А. Усольцевым, доктор сельскохозяйственных наук, профессором, главным научным сотрудником научного учреждения «Ботанический сад» Уральского отделения РАН.

Известно, что искусственные насаждения превосходят естественные по производительности [1]. Однако указанное возможно только при условии использования стандартного районированного посадочного материала. В то же время для выращивания такого материала нужны качественные семена. Проблема усугубляется периодичностью семеношения основных лесобразующих древесных пород. Так, в частности, периодичность семеношения сосны обыкновенной в зависимости от географических условий варьируется от 2 до 14 лет [2]. Другими словами, для ежегодного обеспечения посадочным материалом следует в первую очередь решить вопрос обеспечения качественными районированными семенами. Особо следует отметить, что по различным объективным и субъективным причинам, чаще всего, не удается создать достаточный запас местных семян, что вызывает необходимость использования при выращивании посадочного материала завозных инорайонных семян.

Возможность установления расстояния переборки семян, точнее использования инорайонных семян, определяется на основании данных о географической изменчивости наследственных свойств древесной породы на протяжении длительного периода времени. Указанные данные можно получить только при создании и выращивании географических культур, созданных в однородных условиях произрастания. Исследования, проведенные в географических культурах, позволяют определить степень наследования различных признаков в потомстве, установить границы климатических экотонов и выделить для конкретного района наиболее продуктивные и перспективные среди них [3].

На основе данных, полученных при изучении географических культур в различных районах нашей страны, разработано и совершенствуется лесосеменное районирование. Комплексные работы по созданию географических культур были выполнены в нашей стране по методике, разработанной сотрудниками ВНИИЛМ в 1972 году [4]. Итогом обобщения первичных результатов исследований географических культур явилось «Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород» [5]. Однако, в связи с меняющимся климатом, указанное районирование требует уточнения. Кроме того, необходимо учитывать, что на протяжении жизни древесные растения характеризуются различными темпами роста [3]. Так, молодняки, выращенные из семян, завезенных из других регионов, нередко характеризуются хорошим приростом по высоте, превосходящим таковой в молодняках, созданных из местных семян. Однако в будущем приросты у растений, выращенных из семян инорайонного происхождения, могут снижаться и в результате к возрасту спелости будут сформированы низкопродуктивные насаждения.

К сожалению, в научной литературе нам не удалось обнаружить работ, посвященных изучению географических культур сосны обыкновенной, созданных в подзоне Зауральской лесостепи, что и определило направление наших исследований.

Цель, объекты и методика исследований. Целью работы являлось изучение таксационных показателей различных климатипов в географических культурах сосны обыкновенной, созданных в 1976 г. в подзоне Зауральской лесостепи, и разработка на этой основе предложений по совершенствованию лесосеменного районирования.

Объектом исследований послужили географические культуры сосны обыкновенной, созданные в 1976 г. На участке площадью 17 га в Звенигородском лесхозе (ныне выдел 175 квартала 74 Нижневского участкового лесничества Куртамышского лесничества Курганской области).

Участок под закладку географических культур был ровным. До посадки на участке выращивались сельскохозяйственные культуры. Географические культуры сосны обыкновенной были заложены 2-летними сеянцами после сплошной подготовки почвы. Посадка сеянцев производилась вручную под меч Колесова. Климатипы высаживались блоками по 0,10; 0,15 и 0,25 га.

Всего были высажены сеянцы 33 климатипов и двух образцов из Курганской области. Повторность опытов варьировалась от 1 до 3 при доминировании трехкратной (28 климатипов). На момент проведения исследований под пологом сформировавшихся искусственных насаждений почва серая лесная оподзоленная супесчаная на древне-аллювиальных песчаных отложениях. Тип лесорастительных условий В₂, тип леса - сосняк брусничный.

Район проведения исследований характеризуется следующими основными таксационными показателями:

- средняя годовая температура +1,3 °С;
- количество осадков за год – 400 мм;
- количество осадков за вегетационный период – 160 мм;
- малый вегетационный период – 160 дней;
- большой вегетационный период – 168 дней;
- сумма температур свыше 10 °С – 2162 °С;
- сумма температур свыше 5 °С – 2421 °С.

В процессе исследований произведен пересчет деревьев по блокам (климатипам) с определением основных таксационных показателей согласно общепринятым апробированным методикам [6, 7].

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что спустя 36 лет после создания географических культур сосны обыкновенной в условиях подзоны Зауральской лесостепи климатипы существенно различаются по основным таксационным показателям (табл. 1).

Таблица 1
Основные таксационные показатели географических культур сосны обыкновенной
спустя 36 лет после посадки

Table 1

Main inventory indices of geographical cultures of *Pinus sylvestris* after 36 years after planting

Происхождение климатипа (область, лесхоз) <i>The origin of climatype (region, forestry)</i>	Сохранность, % Safety, %	Средние <i>Average</i>		Запас, м ³ /га <i>Stock, m³/ha</i>	Категория состояния <i>Condition category</i>	Средний объем ствола, м ³ <i>The average volume of the trunk, m³</i>
		Высота, м <i>Height, m</i>	Диаметр, см <i>Diameter, cm</i>			
Московская, Куровский <i>Moscow, Kurovskiy</i>	11,3	16,4	23,1	298	1,4	0,350
Горьковская, Первомайский <i>Gorkovskaya, Pervomaiskiy</i>	16,9	14,8	25,0	356	1,4	0,452
Рязанская, Солотчинский <i>Ryazanskaya, Solotchinskiy</i>	15,9	17,5	25,5	228	1,4	0,417
Тамбовская, Челнавский <i>Tambovskaya, Chelnavskaya</i>	24,6	16,5	21,7	264	1,5	0,252
Пензенская, Николаевский <i>Penzenskaya, Nikolaevskiy</i>	10,0	15,3	24,0	145	1,6	0,350
Ульяновская, Мелекесский <i>Ulyanovskaya, Melekesskiy</i>	29,5	14,8	22,4	453	1,2	0,321
Вологодская, Камышинский <i>Vologoskaya, Kamyshinskiy</i>	27,8	15,0	20,9	264	1,3	0,231
Саратовская, Вольский <i>Saratovskaya, Volskiy</i>	28,3	16,5	19,6	356	1,5	0,252
Республика Татарстан, Зеленодольский <i>Republic of Tatarstan, Zelenodolskiy</i>	10,5	16,2	26,0	180	1,3	0,382
Республика Татарстан, Камский <i>Republic of Tatarstan, Kamskiy</i>	40,4	16,4	20,4	611	1,1	0,276
Республика Удмуртия, Ваткинский <i>Republic of Udmurtia, Vatkinskiy</i>	25,6	17,0	21,6	302	1,2	0,276
Кировская, Слободской <i>Kirovskaya, Slobodskoy</i>	25,3	15,3	18,5	245	1,5	0,252
Республика Башкортостан, Дюртюлинский <i>Republic of Bashkortostan, Durtulinskiy</i>	10,1	15,3	24,4	177	1,4	0,350
Республика Башкортостан, Дуванский <i>Republic of Bashkortostan, Duvanskiy</i>	10,6	16,2	23,2	163	1,1	0,350
Республика Башкортостан, Авзянский <i>Republic of Bashkortostan, Avzyanskiy</i>	20,3	18,4	20,5	255	1,7	0,301
Республика Башкортостан, Белорецкий <i>Republic of Bashkortostan, Beloretskiy</i>	32,1	15,3	19,8	403	1,5	0,252
Республика Башкортостан, Залаирский <i>Republic of Bashkortostan, Zalairskiy</i>	17,0	15,1	20,9	187	1,2	0,252
Свердловская, Ревдинский <i>Sverdlovskaya, Revdinskiy</i>	22,9	14,5	19,4	209	1,6	0,231
Свердловская, Тавдинский <i>Sverdlovskaya, Tavdinskiy</i>	30,2	16,6	19,7	320	1,3	0,276
Свердловская, Ивдельский <i>Sverdlovskaya, Ivdel'skiy</i>	12,0	16,4	21,8	151	1,2	0,276
Курганская, Курганский <i>Kurganskaya, Kurganskiy</i>	21,5	19,7	22,3	348	1,5	0,328
Тюменская, Сургутский <i>Tyumenskaya, Surgutskiy</i>	19,7	16,1	17,1	152	1,7	0,179
Тюменская, Заводоуковский <i>Tyumenskaya, Zavodoukovskiy</i>	31,6	19,6	22,1	555	1,6	0,328
Оренбургская, Бузулукский <i>Orenburgskaya, Bezulukskiy</i>	12,9	16,1	26,4	265	1,1	0,217
Омская, Тарский <i>Omskaya, Tarskiy</i>	32,1	15,5	19,9	318	1,7	0,252
Новосибирская, Кыштовский <i>Novosibirskaya, Kyshtovskiy</i>	24,3	17,9	20,9	153	1,7	0,276
Новосибирская, Сузунский <i>Novosibirskaya, Suzunskiy</i>	15,7	16,3	21,6	155	1,7	0,276
Новосибирская, Болотнинский <i>Novosibirskaya, Bolotninskiy</i>	5,9	14,9	24,5	77	1,2	0,350
Томская, Колпашевский <i>Tomskaya, Kolpashevskiy</i>	25,6	15,6	19,4	263	1,6	0,252
Алтайская, Раkitовский <i>Altaiskaya, Rakitovskiy</i>	4,8	15,5	27,6	90	1,2	0,493
Республика Казахстан, Ара-Карагайский <i>Republic of Kazakhstan, Ara-Karagaiskiy</i>	10,0	18,1	25,2	156	1,3	0,454
Республика Казахстан, Урумкайский <i>Republic of Kazakhstan, Urumkayskiy</i>	19,4	14,7	19,4	142	1,3	0,252
Республика Казахстан, Долинский <i>Republic of Kazakhstan, Dolinskiy</i>	19,4	14,1	21,2	222	1,3	0,252
Курганская, Звериноголовский <i>Kurganskaya, Zverinogolovskiy</i>	24,4	16,4	25,4	221	1,4	0,382
Курганская, Куртамышский <i>Kurganskaya, Kurtamyshskiy</i>	15,8	15,8	22,7	330	1,4	0,382

Материалы таблицы свидетельствуют, что все климатипы сосны обыкновенной на исследуемом объекте имеют близкие показатели категории санитарного состояния (1,1–1,7) при значении указанного показателя у местных образцов 1,4. Лучшими показателями санитарного состояния характеризуются искусственные насаждения, выращенные из семян, собранных в сосняках Камского лесхоза Республики Татарстан, Дуванского лесхоза республики Башкортостан и Бузулукского лесхоза Оренбургской области.

Отсутствие рубок ухода в течение всего периода лесовыращивания позволяет объективно установить показатели сохранности растений различных климатипов. Так, насаждения, созданные из местных семян, характеризуются сохранностью 30,9 % (Куртамышский лесхоз) и 24,4 % (Звериноголовский лесхоз), при значении среднего показателя сохранности по всем исследуемым климатипам 20,6 %. Лучшими показателями сохранности характеризуется климатип из Камского лесхоза республики Татарстан (40,4 %). Кроме того, значения показателя сохранности более 30 % имеют климатипы из Белорецкого лесхоза республики Башкортостан (32,1 %), Торского лесхоза Омской области (32,1 %), Заводоуковского лесхоза Тюменской области (31,6 %) и Тавдинского лесхоза Свердловской области (30,2 %).

Худшие показатели сохранности при этом зафиксированы в искусственных насаждениях, созданных из семян, завезенных из Ракитовского лесхоза Алтайского края (4,8 %), Болотнинского лесхоза Новосибирской области (5,9 %), Никольского лесхоза Пензенской области (10,0 %) и Ара-Карагайского лесхоза Кустанайской области Республики Казахстан.

Интегральным показателем эффективности лесовыращивания является запас древостоев. Выполненные исследования показали, что запас искусственных насаждений из местных семян варьируется от 330 (Куртамышский лесхоз Курганской области) до 221 м³/га (Звериноголовский лесхоз Курганской области) при среднем запасе древостоев всех выращиваемых на опытном объекте климатипов 258 м³/га. Особо следует подчеркнуть, что запас древостоев многих климатипов существенно превышает таковой у насаждений из местных семян. Так, в частности, запас древостоев, выращенных из семян, собранных в сосняках Камского лесничества республики Татар-

стан составляет 611 м³/га, Заводоуковского лесхоза Тюменской области 555 м³/га, Мелекесского лесхоза Ульяновской области – 453 м³/га, Белорецкого лесхоза республики Башкортостан – 403 м³/га. Минимальный запас древостоя зафиксирован в насаждениях, созданных из семян, собранных в Болотнинском лесхозе Новосибирской области – 77 м³/га, Ракитовском лесхозе Алтайского края – 90 м³/га. Таким образом, запас древостоев, выращенных из семян, собранных в Болотнинском лесхозе Новосибирской области в 7,9 раза меньше запаса искусственных насаждений, выращенных из семян, собранных в Камском лесхозе республики Татарстан. Последнее наглядно свидетельствует о перспективности использования семян сосны обыкновенной, заготовленных в Камском лесхозе республики Татарстан при создании лесных культур в Куртамышском лесничестве Курганской области и недопустимости использования семян, заготовленных в Болотнинском лесхозе Новосибирской области.

Выводы.

1. Географические культуры сосны обыкновенной в Куртамышском лесничестве Курганской области являются уникальным научно-производственным объектом.

2. Данные о санитарном состоянии, сохранности, запасах и других таксационных показателях различных климатипов сосны обыкновенной позволяют определить перспективные районы сбора семян для искусственного лесовосстановления в Куртамышском лесничестве Курганской области.

3. Наиболее перспективным для района исследований является климатип из Камского лесхоза республики Татарстан. В возрасте 36 лет искусственные насаждения, созданные из семян сосны обыкновенной, собранных в Камском лесхозе, имеют запас 610 м³/га, при сохранности 40,4 % и средней категории санитарного состояния 1,1.

4. Худшими таксационными показателями характеризуется климатип из Болотнинского лесхоза Новосибирской области. При запасах 77 м³/га и сохранности 5,9 % показатель средневзвешенной категории состояния у сохранившихся деревьев – 1,2.

5. Уникальность объекта, его состояние и полученные на нем научные материалы позволяют рекомендовать продолжение исследований.

Литература

1. Залесов С. В. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения / С. В. Залесов, А. Н. Лобанов, Н. А. Луганский. Екатеринбург, 2002. 112 с.
2. Луганский Н. А. Лесоведение. / Н. А. Луганский, С. В. Залесов, В. Н. Луганский. Екатеринбург, 2007. 76 с.
3. Николаева М. А. Семенное потомство географических культур ели в Ленинградской области / М. А. Николаева, Н. Н. Пелевина // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. 2014. № 2. С. 132–146.
4. Изучение имеющихся и создание новых географических культур : программа и методика работ. Пушкино, 1872. 52 с.

5. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. М., 1982. 368 с.
6. Бунькова Н. П. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, А. Е. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург, 2011. 89 с.
7. Данчева А. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения / А. В. Данчева, С. В. Залесов. Екатеринбург, 2015. 152 с.

References

1. Zalesov S. V. Growth and efficiency of pine forests of artificial and natural origin / S. V. Zalesov, A. N. Lobanov, N. A. Luganskiy. Ekaterinburg, 2002. 112 p.
2. Luganskiy N. A. Lesovedeniye. / N. A. Luganskiy, S. V. Zalesov, V. N. Luganskiy. Ekaterinburg, 2007. 76 p.
3. Nikolaev M. A. Seed posterity of geographical cultures of a fir-tree in the Leningrad Region / M. A. Nikolaeva, N. N. Pelevina // Works of the St. Petersburg Scientific Research Institute of forestry. 2014. № 2. P. 132-146.
4. Studying available and creation of new geographical cultures : program and a technique of works. Pushkino, 1872. 52 p.
5. Forest seed division into districts of the main forest forming breeds in the USSR. М., 1982. 368 p.
6. Bunkova N. P. Phytomonitoring bases / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, A. E. Zoteeva, A. G. Magasumova. Ekaterinburg, 2011. 89 p.
7. Dancheva A. V. Environmental monitoring of forest plantings of recreational appointment / A. V. Dancheva, S. V. Zalesov. Ekaterinburg, 2015. 152 p.

ТРАНСКОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ АДДИТИВНЫЕ АЛЛОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ ДВУХВОЙНЫХ СОСЕН В ЕСТЕСТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЯХ И КУЛЬТУРАХ

В. А. УСОЛЬЦЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
В. П. ЧАСОВСКИХ, доктор технических наук, профессор,
М. В. АЗАРЕНОК, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Е. В. КОХ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Уральский государственный лесотехнический университет
(620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

Ключевые слова: *подрод Pinus L., естественные древостои и культуры, аллометрические модели, аддитивность уравнений, биосферная роль лесов, фитомасса деревьев, трансконтинентальные модели фитомассы деревьев.*

Впервые в русскоязычной литературе на уникальной по объему базе фактических данных о фитомассе двухвойных сосен (подрод *Pinus L.*) в количестве 2080 модельных деревьев, взятых в пределах их ареала на территории Евразии, решена проблема гармонизации моделей фитомассы деревьев путем соблюдения принципа аддитивности, предполагающего, что суммарная фитомасса фракций (ствол, ветви, хвоя, корни), полученная по «фракционным» уравнениям, должна быть равна значению фитомассы, полученному по общему уравнению. Разработана система аддитивных соотношений фракционного состава фитомассы, представляющая собой трансконтинентальную трехшаговую модель пропорционального взвешивания, на основе которой составлена соответствующая таблица фитомассы деревьев двухвойных сосен как для естественных древостоев, так и для культур, по двум входам – диаметру ствола и высоте дерева. Предложенная модель и соответствующая таблица для оценки подеревной фитомассы дает возможность определения в первом приближении фитомассы сосняков естественного и искусственного происхождения (т/га) по данным измерительной таксации на территории Евразии. Поскольку подобные всеобщие модели и таблицы могут иметь смещения в локальных условиях их применения, на следующем этапе исследований предстоит разработать более детальные, региональные модели и таблицы фитомассы путем разбиения предложенных здесь всеобщих моделей на региональные с помощью фиктивных переменных.

TRANSCONTINENTAL ADDITIVE ALLOMETRIC MODELS AND WEIGHT TABLES FOR ESTIMATING BIOMASS OF TWO-NEEDED PINE TREES IN NATURAL FORESTS AND PLANTATIONS

V. A. USOLTSEV, doctor of agricultural sciences, professor,
V. P. CHASOVSKIKH, doctor of technical sciences, professor,
M. V. AZARENOK, candidate of agricultural sciences, associate professor,
E. V. KOKH, candidate of agricultural sciences, associate professor,
Ural State Forest Engineering University
(37 Sibirskiy tract Str., 620100, Ekaterinburg)

Keywords: *subgenus Pinus L., natural forests, plantations, biosphere role of forests, biomass of trees, allometric models, equations additivity, transcontinental table of tree biomass.*

For the first time in Russian literature the problem of harmonizing allometric models of pine tree biomass components (stem, branches, foliage, roots) by means of ensuring the principle of their additivity has been solved. It is implying that the sum of biomass values obtained by component equations should be equal to the value of total biomass received with the general equation. For this purpose the unique tree biomass database in a number of 2080 two-needled pine trees (subgenus *Pinus L.*) of natural and artificial origins growing on the territory of Eurasia is compiled. Additive systems of biomass component relations, as two transcontinental three-step models of proportional weighting are designed. On their basis the corresponding taxation tables of the biomass component composition involving two inputs - the stem diameter at breast height and the tree height – are suggested for natural pine forests and plantations separately. The proposed models and corresponding tables for estimating tree biomass make their possible to calculate two-needled pine biomass per ha (t/ha) on Eurasian forests as the first approximation when using measuring taxation. Because such transcontinental models and tables may have biases in local conditions for their application, in the next stage of this research more detailed, regional tree biomass models and tables through disaggregating proposed here common models for regional ones using dummy variables will be developed.

Положительная рецензия представлена С. В. Залесовым, заслуженным лесоводом России, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, проректором по научной работе Уральского государственного лесотехнического университета.

В условиях все возрастающей биосферной роли лесов снятие неопределенностей, связанных с оценкой биопродукции и биоразнообразия лесного покрова, имеет непреходящее значение. Одна из таких неопределенностей связана с проблемой гармонизации аллометрических моделей фитомассы деревьев. Названная гармонизация, как было изложено ранее [1], предполагает соблюдение принципа аддитивности, согласно которому суммарная фитомасса фракций (ствол, ветви, хвоя, корни), полученная по «фракционным» уравнениям, должна равняться значению фитомассы, полученному по общему уравнению. Впервые в РФ на примере ели (род *Picea* sp.) эта проблема была решена в нашей предыдущей публикации [2].

Цель и методика исследований. Целью настоящего исследования является, во-первых, разработка трансконтинентальной таблицы фитомассы деревьев двухвойных сосен (подрод *Pinus* L.), аддитивной по фракционному составу, составленной на основе соответствующей системы аддитивных уравнений по методике, изложенной ранее [2, 3], и, во-вторых, сравнение полученных аддитивных моделей с традиционными (независимыми) по критериям их адекватности. Расчет сравниваемых аллометрических моделей фитомассы выполнен методом наименьших квадратов с линеаризацией зависимостей путем логарифмирования и с введением поправки на логарифмирование по Г. Л. Баскервиллю [4].

Это первая в России попытка разработки аддитивной системы аллометрических уравнений и со-

ответствующих таксационных таблиц для оценки фитомассы деревьев двухвойных сосен на основе сформированной авторами уникальной по объему евразийской базы данных для подрода *Pinus* L. в количестве 2 080 модельных деревьев, в том числе 1 520 и 560 соответственно для естественных древостоев и культур [5]. Подрод *Pinus* L. представлен главным образом сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) (86 % общего количества данных) и в меньшем количестве видами *P. tabulaeformis* Carr., *P. massoniana* Lamb., *P. taiwanensis* Hayata, *P. yunnanensis* Franchet, *P. densiflora* S. et Z., *P. nigra* Arn., *P. pinaster* Aiton. Совместный анализ разных видов вызван невозможностью произрастания одного и того же древесного вида на всей территории Евразии, в результате чего их ареалы в пределах рода приурочены к определенным экорегионам (например, *P. nigra* на Балканах и *P. densiflora* в Японии). Это замещающие, или викарирующие виды, которые возникли в случаях геологически давнего разобщения когда-то сплошного ареала [6] или вследствие климатически обусловленного морфогенеза [7]. Распределение пробных площадей, на которых получены эти данные на территории Евразии, было показано ранее [8].

Результаты исследования. На первом этапе исследования рассчитаны независимые (традиционные) аллометрические уравнения в следующем порядке (см. рис. 1 в работе [2]): вначале – для общей фитомассы, затем – для надземной (промежуточная фракция 1-го порядка) и корней (для шага 1), далее – для промежуточных фракций 2-го порядка: кроны и

Таблица 1
Характеристика независимых «фракционных» аллометрических уравнений (2)
Table 1
Characteristics of independent allometric component biomass models (2)

Фракция фитомассы* <i>Biomass fraction*</i>	Регрессионные коэффициенты модели <i>Regression coefficients of the model</i>				
P_t	0,1327	$D^{1,2707}$	$H^{0,3740}$	$D^{0,2638} (\ln H)$	$e^{-0,0188 \cdot X}$
Шаг 1 <i>Step 1</i>					
P	0,1220	$D^{1,7070}$	$H^{0,1664}$	$D^{0,1524} (\ln H)$	$e^{0,0480 \cdot X}$
P_a	0,0119	$D^{0,9448}$	$H^{1,0387}$	$D^{0,2412} (\ln H)$	$e^{-0,0812 \cdot X}$
Шаг 2 <i>Step 2</i>					
P_c	0,1506	$D^{2,6427}$	$H^{-1,7267}$	$D^{0,2090} (\ln H)$	$e^{0,2139 \cdot X}$
P_s	0,0610	$D^{1,3875}$	$H^{0,6715}$	$D^{0,1559} (\ln H)$	$e^{-0,0062 \cdot X}$
Шаг 3а <i>Step 3a</i>					
P_f	0,0710	$D^{2,6266}$	$H^{-1,5295}$	$D^{0,1046} (\ln H)$	$e^{0,3732 \cdot X}$
P_b	0,0506	$D^{2,7121}$	$H^{-1,5836}$	$D^{0,2184} (\ln H)$	$e^{0,1091 \cdot X}$
Шаг 3б <i>Step 3b</i>					
P_w	0,0378	$D^{1,5959}$	$H^{0,7033}$	$D^{0,1242} (\ln H)$	$e^{-0,0609 \cdot X}$
P_{bk}	0,0285	$D^{1,4920}$	$H^{0,1380}$	$D^{0,0775} (\ln H)$	$e^{0,0683 \cdot X}$

Примечание: * Обозначения фракций: $P_t, P_r, P_a, P_c, P_s, P_f, P_b, P_w$ и P_{bk} – соответственно фитомасса дерева: общая, подземная (корней), надземная, кроны (хвои и ветвей), ствола (древесины и коры), хвои, ветвей, древесины ствола и коры ствола, кг.

Note: * $P_t, P_r, P_a, P_c, P_s, P_f, P_b, P_w$ and P_{bk} are tree biomass respectively: total, underground (roots), aboveground, crown (needles and branches), stems above bark (wood and bark), needles, branches, stem wood and bark correspondingly, kg.

ствола в коре (для шага 2) и, наконец, – для исходных фракций: хвои и ветвей (для шага 3а) и древесины и коры ствола (для шага 3б) согласно структуре уравнений, обоснование которой было дано ранее [2, 9]

$$\ln P_i = a_i + b_i(\ln D) + c_i(\ln H) + d_i(\ln D)(\ln H) + e_i X, \quad (1)$$

которая после антилогарифмирования приводит к виду

$$P_i = a_i D^{b_i} H^{c_i} D^{d_i(\ln H)} e^{e_i X}, \quad (2)$$

где P_i – фитомасса i -й фракции, кг;

D – диаметр ствола на высоте груди, см;

H – высота дерева, м;

a_i, b_i, c_i, d_i, e_i – регрессионные коэффициенты независимых уравнений (2) для i -й фракции фитомассы;

X – бинарная переменная, равная нулю для естественных древостоев и 1 – для культур. Характеристика полученных уравнений с поправкой на логарифмирование после процедуры антилогарифмирования приведена в табл. 1.

На втором этапе исследований после подстановки регрессионных коэффициентов независимых уравнений из табл. 1 в структуру аддитивной модели, представленную в табл. 2, получили совокупность исходных аддитивных аналитических зависимостей (табл. 3), а после сокращения дробей – окончательную трансконтинентальную аддитивную модель фракционного состава фитомассы деревьев естественных древостоев и культур, рассчитанную по трехшаговой схеме пропорционального взвешивания (табл. 4). Модель действительна в диапазоне фактических данных D от 0,5–0,6 до 49,0 см и H от 1,3–1,4 до 30,0 м.

Таким образом, получена аддитивная модель фракционного состава фитомассы деревьев естественных сосняков и культур, в которой устранена внутренняя противоречивость «фракционных» и общего уравнения. Поскольку обеспечение аддитив-

Таблица 2
Структура трехшаговой аддитивной модели, реализуемой по принципу пропорционального взвешивания
Table 2
The structure of three-step additive model designed according to scheme of proportional weighting

Шаг 1 Step 1	$P_a = \frac{1}{1 + \frac{a_r D^{b_r} H^{c_r} D^{d_r(\ln H)} e^{e_r X}}{a_a D^{b_a} H^{c_a} D^{d_a(\ln H)} e^{e_a X}}} \times P_t$
	$P_r = \frac{1}{1 + \frac{a_a D^{b_a} H^{c_a} D^{d_a(\ln H)} e^{e_a X}}{a_r D^{b_r} H^{c_r} D^{d_r(\ln H)} e^{e_r X}}} \times P_t$
Шаг 2 Step 2	$P_c = \frac{1}{1 + \frac{a_s D^{b_s} H^{c_s} D^{d_s(\ln H)} e^{e_s X}}{a_c D^{b_c} H^{c_c} D^{d_c(\ln H)} e^{e_c X}}} \times P_a$
	$P_s = \frac{1}{1 + \frac{a_c D^{b_c} H^{c_c} D^{d_c(\ln H)} e^{e_c X}}{a_s D^{b_s} H^{c_s} D^{d_s(\ln H)} e^{e_s X}}} \times P_a$
Шаг 3а Step 3а	$P_f = \frac{1}{1 + \frac{a_b D^{b_b} H^{c_b} D^{d_b(\ln H)} e^{e_b X}}{a_f D^{b_f} H^{c_f} D^{d_f(\ln H)} e^{e_f X}}} \times P_c$
	$P_b = \frac{1}{1 + \frac{a_f D^{b_f} H^{c_f} D^{d_f(\ln H)} e^{e_f X}}{a_b D^{b_b} H^{c_b} D^{d_b(\ln H)} e^{e_b X}}} \times P_c$
Шаг 3б Step 3б	$P_w = \frac{1}{1 + \frac{a_{bk} D^{b_{bk}} H^{c_{bk}} D^{d_{bk}(\ln H)} e^{e_{bk} X}}{a_w D^{b_w} H^{c_w} D^{d_w(\ln H)} e^{e_w X}}} \times P_s$
	$P_{bk} = \frac{1}{1 + \frac{a_w D^{b_w} H^{c_w} D^{d_w(\ln H)} e^{e_w X}}{a_{bk} D^{b_{bk}} H^{c_{bk}} D^{d_{bk}(\ln H)} e^{e_{bk} X}}} \times P_s$

Таблица 3

Совокупность исходных аддитивных аналитических зависимостей фракций фитомассы от диаметра и высоты дерева, рассчитанных по принципу пропорционального взвешивания

Table 3

The community of the original additive analytical dependencies of biomass components upon stem DBH and height, designed according to scheme of proportional weighting

$P_t = 0,1327 D^{1,2707} H^{0,3740} D^{0,2638 (\ln H)} e^{-0,0188 \cdot X}$	
Шаг 1 Step 1	$P_a = \frac{1}{1 + \frac{0,0119 \cdot D^{0,9448} H^{1,0387} D^{0,2412 (\ln H)} e^{-0,0812 \cdot X}}{0,1220 \cdot D^{1,7070} H^{1,1664} D^{0,1524 (\ln H)} e^{0,0480 \cdot X}}} \times P_t$
	$P_r = \frac{1}{1 + \frac{0,1220 \cdot D^{1,7070} H^{1,1664} D^{0,1524 (\ln H)} e^{0,0480 \cdot X}}{0,0119 \cdot D^{0,9448} H^{1,0387} D^{0,2412 (\ln H)} e^{-0,0812 \cdot X}}} \times P_t$
Шаг 2 Step 2	$P_c = \frac{1}{1 + \frac{0,0610 \cdot D^{1,3875} H^{0,6715} D^{0,1559 (\ln H)} e^{-0,0062 \cdot X}}{0,1506 \cdot D^{2,6427} H^{-1,7267} D^{0,2090 (\ln H)} e^{0,2139 \cdot X}}} \times P_a$
	$P_s = \frac{1}{1 + \frac{0,1506 \cdot D^{2,6427} H^{-1,7267} D^{0,2090 (\ln H)} e^{0,2139 \cdot X}}{0,0610 \cdot D^{1,3875} H^{0,6715} D^{0,1559 (\ln H)} e^{-0,0062 \cdot X}}} \times P_a$
Шаг 3а Step 3а	$P_f = \frac{1}{1 + \frac{0,0506 \cdot D^{2,7121} H^{-1,5836} D^{0,2184 (\ln H)} e^{0,1091 \cdot X}}{0,0710 \cdot D^{2,6266} H^{-1,5295} D^{0,1046 (\ln H)} e^{0,3732 \cdot X}}} \times P_c$
	$P_b = \frac{1}{1 + \frac{0,0710 \cdot D^{2,6266} H^{-1,5295} D^{0,1046 (\ln H)} e^{0,3732 \cdot X}}{0,0506 \cdot D^{2,7121} H^{-1,5836} D^{0,2184 (\ln H)} e^{0,1091 \cdot X}}} \times P_c$
Шаг 3б Step 3б	$P_w = \frac{1}{1 + \frac{0,0285 \cdot D^{1,4920} H^{0,1380} D^{0,0775 (\ln H)} e^{0,0683 \cdot X}}{0,0378 \cdot D^{1,5959} H^{0,7033} D^{0,1242 (\ln H)} e^{-0,0609 \cdot X}}} \times P_s$
	$P_{bk} = \frac{1}{1 + \frac{0,0378 \cdot D^{1,5959} H^{0,7033} D^{0,1242 (\ln H)} e^{-0,0609 \cdot X}}{0,0285 \cdot D^{1,4920} H^{0,1380} D^{0,0775 (\ln H)} e^{0,0683 \cdot X}}} \times P_s$

ности уравнений фитомассы не обязательно означает повышение точности их оценок [10, 11], необходимо далее выяснить, обладает ли полученная аддитивная модель достаточными показателями адекватности и как они соотносятся с показателями адекватности независимых уравнений?

С этой целью по исходным (не логарифмированным) данным фитомассы рассчитаны коэффициенты детерминации R^2 и среднеквадратические ошибки $RMSE$ как независимых, так и аддитивных уравнений, по формулам

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2} \quad RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{N - p}} \quad (3)$$

где Y_i - фактическое значение;
 \hat{Y}_i - расчетное значение по модели;
 \bar{Y} - среднее фактическое значение фитомассы всех (N) деревьев;

$p = 5$ - число переменных;

N - общее число деревьев, включенных в расчет R^2 и $RMSE$.

Для корректного сопоставления адекватности независимых и аддитивных уравнений исходные данные для их расчета должны быть приведены в сопоставимое состояние, т.е. независимые уравнения для всех фракций фитомассы должны быть рассчитаны по тем же данным, что и аддитивные уравнения для общей фитомассы. Характеристика таких «приведенных» уравнений дана в табл. 5.

Таблица 4
Трехшаговая аддитивная модель фракционного состава фитомассы деревьев естественных сосняков и культур, реализованная по принципу пропорционального взвешивания

Table 4
Final transcontinental three-step additive model of tree biomass component composition in natural stands and plantations designed according to scheme of proportional weighting

$P_t = 0,1327 D^{1,2707} H^{0,3740} D^{0,2638 (\ln H)} e^{-0,0188 \cdot X}$	
Шаг 1 Step 1	$P_a = \frac{1}{1 + 0,0975D^{-0,7622} H^{-0,1277} D^{0,0888 (\ln H)} e^{-0,1292 \cdot X}} \times P_t$ $P_r = \frac{1}{1 + 10,2521D^{0,7622} H^{0,1277} D^{-0,0888 (\ln H)} e^{0,1292 \cdot X}} \times P_t$
Шаг 2 Step 2	$P_c = \frac{1}{1 + 0,4050D^{-1,2552} H^{2,3982} D^{-0,0531 (\ln H)} e^{-0,2201 \cdot X}} \times P_a$ $P_s = \frac{1}{1 + 2,4689D^{1,2552} H^{-2,3982} D^{0,0531 (\ln H)} e^{0,2201 \cdot X}} \times P_a$
Шаг 3а Step 3а	$P_f = \frac{1}{1 + 0,7127D^{0,0855} H^{-0,0541} D^{0,1138 (\ln H)} e^{-0,2641 \cdot X}} \times P_c$ $P_b = \frac{1}{1 + 1,4032D^{-0,0855} H^{0,0541} D^{-0,1138 (\ln H)} e^{0,2641 \cdot X}} \times P_c$
Шаг 3б Step 3б	$P_w = \frac{1}{1 + 0,7540D^{-0,1039} H^{-0,5653} D^{-0,0467 (\ln H)} e^{0,1292 \cdot X}} \times P_s$ $P_{bk} = \frac{1}{1 + 1,3263D^{0,1039} H^{0,5653} D^{0,0467 (\ln H)} e^{-0,1292 \cdot X}} \times P_s$

Таблица 5
Характеристика «приведенных» независимых аллометрических уравнений (2)

Table 5
The characteristic of “reduced” independent allometric equations (2)

Фракция фитомассы* Biomass fraction*	Регрессионные коэффициенты «приведенной» модели Regression coefficients of the “reduced” model				
P_t	0,1327	$D^{1,2707}$	$H^{0,3740}$	$D^{0,2638 (\ln H)}$	$e^{-0,0188 \cdot X}$
P_a	0,1045	$D^{1,2932}$	$H^{0,3722}$	$D^{0,2608 (\ln H)}$	$e^{0,0579 \cdot X}$
P_r	0,0119	$D^{0,9448}$	$H^{1,0387}$	$D^{0,2412 (\ln H)}$	$e^{-0,0812 \cdot X}$
P_c	0,1244	$D^{2,1783}$	$H^{-1,1978}$	$D^{0,2357 (\ln H)}$	$e^{0,0003 \cdot X}$
P_s	0,0968	$D^{0,6843}$	$H^{0,5040}$	$D^{0,4204 (\ln H)}$	$e^{-0,1257 \cdot X}$
P_f	0,0892	$D^{2,0585}$	$H^{-1,1600}$	$D^{0,1725 (\ln H)}$	$e^{-0,0177 \cdot X}$
P_b	0,1200	$D^{1,6364}$	$H^{-1,6107}$	$D^{0,5221 (\ln H)}$	$e^{0,2308 \cdot X}$
P_w	0,0449	$D^{1,3314}$	$H^{0,5919}$	$D^{0,2445 (\ln H)}$	$e^{0,1070 \cdot X}$
P_{bk}	0,0174	$D^{1,5095}$	$H^{0,5551}$	$D^{0,0280 (\ln H)}$	$e^{-0,0340 \cdot X}$

Показатели адекватности R^2 и $RMSE$ полученных как независимых «приведенных» (табл. 5), так и аддитивных уравнений (табл. 4), рассчитаны по тому же количеству наблюдений N , по которому были рассчитаны «фракционные» уравнения (см. табл. 1), пропорциональное взвешивание которых по трехшаговой схеме дало в итоге аддитивные уравнения, по-

казанные в табл. 4. Результаты сопоставления (табл. 6) свидетельствуют о том, что аддитивные уравнения при их внутренней непротиворечивости обладают еще и более высокими показателями адекватности по сравнению с независимыми (не гармонизированными) уравнениями. Исключение составило лишь уравнение для массы корней (см. табл. 6).

Таблица 6

Сравнение показателей адекватности независимых и аддитивных уравнений фитомассы деревьев естественных древостоев и культур

Table 6

Comparison of the adequacy indices of the independent and additive equations for tree biomass in natural stands and plantations

Показатели адекватности <i>Adequacy indices</i>	Фракции фитомассы* <i>Biomass components*</i>								
	P_t	P_a	P_r	P_s	P_w	P_{bk}	P_c	P_b	P_f
Независимые уравнения <i>Independent equations</i>									
R^2	0,986	0,745	0,982	0,891	0,821	0,723	0,859	0,654	0,719
$RMSE$	17,79	77,36	3,23	43,55	50,20	3,60	10,94	13,71	3,29
Аддитивные уравнения <i>Additive equations</i>									
R^2	0,986	0,929	0,977	0,909	0,931	0,873	0,881	0,879	0,785
$RMSE$	17,79	40,78	3,66	39,86	31,27	2,44	10,06	8,11	2,88

Примечание: * Жирным шрифтом выделены фракции, для которых значения R^2 по аддитивным моделям выше, чем по независимым, а значения $RMSE$ соответственно ниже.

Note: * Bold components, for which R^2 values of the additive models higher than independent ones but $RMSE$ values are respectively below.

Таблица 7

Таблица аддитивного фракционного состава фитомассы деревьев (кг абсолютно сухой массы) для оценки фитомассы естественных древостоев двухвойных сосен, произрастающих на территории Евразии

Table 7

Additive component composition of tree biomass (kg of absolutely dry matter) for the evaluation of natural forest biomass in Eurasia

H, м H, m	Фракции фитомассы <i>Biomass fractions</i>	Диаметр ствола на высоте груди, см <i>Diameter at breast height, cm</i>						
		6	10	14	18	22	26	30
6	Общая фитомасса <i>Total biomass</i>	5,45	13,00	23,03	—	—	—	—
	Корни <i>Roots</i>	0,74	1,35	1,99	—	—	—	—
	Надземная <i>Aboveground</i>	4,71	11,65	21,04	—	—	—	—
	Крона <i>Crown</i>	1,29	5,00	11,41	—	—	—	—
	Хвоя <i>Needles</i>	0,62	2,21	4,78	—	—	—	—
	Ветви <i>Branches</i>	0,67	2,79	6,64	—	—	—	—
	Ствол в коре <i>Stem above bark</i>	3,42	6,65	9,63	—	—	—	—
	Древесина ствола <i>Stem wood</i>	2,86	5,65	8,25	—	—	—	—
	Кора ствола <i>Stem bark</i>	0,56	1,00	1,38	—	—	—	—
	14	Общая фитомасса <i>Total biomass</i>	11,18	29,86	57,03	92,48	136,04	—
Корни <i>Roots</i>		3,06	6,68	11,08	16,13	21,72	—	—
Надземная <i>Aboveground</i>		8,12	23,18	45,95	76,35	114,32	—	—
Крона <i>Crown</i>		0,41	2,29	6,84	15,19	28,28	—	—
Хвоя <i>Needles</i>		0,18	0,91	2,52	5,27	9,31	—	—
Ветви <i>Branches</i>		0,23	1,37	4,32	9,93	18,97	—	—
Ствол в коре <i>Stem above bark</i>		7,70	20,90	39,11	61,16	86,04	—	—
Древесина ствола <i>Stem wood</i>		6,92	18,99	35,78	56,22	79,38	—	—
Кора ствола <i>Stem bark</i>		0,78	1,91	3,33	4,94	6,67	—	—
22		Общая фитомасса <i>Total biomass</i>	—	—	92,52	154,58	232,90	327,61
	Корни <i>Roots</i>	—	—	26,33	40,23	56,33	74,45	94,46
	Надземная <i>Aboveground</i>	—	—	66,19	114,35	176,57	253,16	344,38
	Крона <i>Crown</i>	—	—	3,92	9,45	18,88	33,35	53,99
	Хвоя <i>Needles</i>	—	—	1,35	3,01	5,67	9,51	14,72
	Ветви <i>Branches</i>	—	—	2,58	6,43	13,21	23,84	39,27
	Ствол в коре <i>Stem above bark</i>	—	—	62,27	104,90	157,69	219,81	290,39
	Древесина ствола <i>Stem wood</i>	—	—	58,29	98,59	148,63	207,67	274,89
	Кора ствола <i>Stem bark</i>	—	—	3,97	6,31	9,06	12,14	15,51

Таблица 8

Таблица аддитивного фракционного состава фитомассы деревьев (кг абсолютно сухой массы) для оценки фитомассы культур двухвойных сосен, произрастающих на территории Евразии

Table 8

Additive component composition of tree biomass (kg of absolutely dry matter) for the evaluation of plantations biomass in Eurasia

H, м H, m	Фракции фитомассы Biomass fractions	Диаметр ствола на высоте груди, см Diameter at breast height, cm						
		6	10	14	18	22	26	30
6	Общая фитомасса Total biomass	5,35	12,76	22,60	—	—	—	—
	Корни Roots	0,65	1,18	1,73	—	—	—	—
	Надземная Aboveground	4,70	11,58	20,87	—	—	—	—
	Крона Crown	1,50	5,60	12,44	—	—	—	—
	Хвоя Needles	0,82	2,85	6,02	—	—	—	—
	Ветви Branches	0,68	2,76	6,42	—	—	—	—
	Ствол в коре Stem above bark	3,20	5,98	8,42	—	—	—	—
	Древесина ствола Stem wood	2,62	4,97	7,08	—	—	—	—
	Кора ствола Stem bark	0,58	1,00	1,34	—	—	—	—
	14	Общая фитомасса Total biomass	10,97	29,30	55,97	90,75	133,50	—
Корни Roots		2,73	5,92	9,79	14,21	19,10	—	—
Надземная Aboveground		8,24	23,38	46,18	76,54	114,40	—	—
Крона Crown		0,52	2,80	8,26	18,09	33,24	—	—
Хвоя Needles		0,27	1,30	3,57	7,39	12,96	—	—
Ветви Branches		0,25	1,50	4,69	10,70	20,28	—	—
Ствол в коре Stem above bark		7,72	20,58	37,92	58,45	81,16	—	—
Древесина ствола Stem wood		6,84	18,47	34,29	53,14	74,08	—	—
Кора ствола Stem bark		0,88	2,11	3,63	5,31	7,08	—	—
22		Общая фитомасса Total biomass	—	—	90,79	151,70	228,55	321,50
	Корни Roots	—	—	23,51	35,83	50,05	66,02	83,64
	Надземная Aboveground	—	—	67,28	115,87	178,50	255,47	347,01
	Крона Crown	—	—	4,90	11,69	23,17	40,63	65,28
	Хвоя Needles	—	—	1,98	4,43	8,31	13,89	21,41
	Ветви Branches	—	—	2,91	7,26	14,87	26,74	43,87
	Ствол в коре Stem above bark	—	—	62,38	104,18	155,33	214,84	281,74
	Древесина ствола Stem wood	—	—	57,89	97,10	145,26	201,44	264,74
	Кора ствола Stem bark	—	—	4,49	7,08	10,07	13,40	17,00

Путем табулирования аддитивной модели фитомассы деревьев естественных сосняков и культур по задаваемым значениям D и H получили искомые таблицы фракционного состава фитомассы деревьев, предназначенные для оценки фитомассы сосновых насаждений, произрастающих на территории Евразии (табл. 7 и 8).

Сравнительный анализ таблиц 7 и 8 показывает, что в аддитивных уравнениях кодирование деревьев естественных сосняков и культур бинарной переменной учитывает различие их по фракционной структуре фитомассы. Например, естественные сосняки пре-

вышают культуры по общей, подземной фитомассе, фитомассе ствола в коре и древесины ствола равновеликих деревьев соответственно на 2, 13, 3 и 4 %. По надземной фитомассе, массе кроны, хвои, ветвей и коры ствола, напротив, культуры превышают естественные древостои соответственно на 1, 21, 42, 9 и 9 %. Наибольшее различие естественных сосняков и культур наблюдается по массе хвои (42 %), что объясняется ростом последних при меньшей густоте. Культуры и естественные сосняки различаются и по доле хвои в надземной фитомассе, которая составляет в первом случае 7,7, а во втором 5,5 %.

Заключение. Таким образом, впервые в русскоязычной литературе на уникальной по объему базе фактических данных на примере двухвойного под-рода сосны *Pinus* L., представленного как естественными древостоями, так и культурами, разработана система аддитивных соотношений фракционного состава фитомассы, на основе которой составлены соответствующие таблицы для оценки фитомассы деревьев по двум входам – диаметру ствола и высоте дерева. Предложенная модель и соответствующие таблицы для оценки подеревной фитомассы дают возможность определения в первом приближении фитомассы естественных сосняков и культур (т/га) Евразии по данным измерительной таксации. Поскольку ранее было показано [9], что подобные всеобщие модели и таблицы могут иметь смещения в локальных условиях их применения, на следующем этапе исследований предстоит разработать более детальные, региональные модели и таблицы фитомассы путем «разбиения» предложенной здесь всеобщей модели на региональные с помощью фиктивных переменных.

Литература

1. Усольцев В. А. Об аддитивных моделях биомассы деревьев: неопределенности и попытка их аналитического обзора // Эко-потенциал. 2017. № 2. С. 23–46.
2. Усольцев В. А., Воронов М. П., Колчин К. В., Азаренок В. А. Трансконтинентальная аддитивная аллометрическая модель и таблица для оценки фитомассы деревьев ели // Аграрный вестник Урала. 2017. № 7. С. 36–45.
3. Dong L., Zhang L., Li F. A three-step proportional weighting system of nonlinear biomass equations // Forest Science. 2015. Vol. 61. № 1. P. 35–45.
4. Baskerville G. L. Use of logarithmic regression in the estimation of plant biomass // Canadian Journal of Forest Research. 1972. Vol. 2. P. 49–53.
5. Usoltsev V. A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Ekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2016. URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6103>.
6. Толмачев А. И. Основы учения об ареалах: Введение в хорологию растений. Л., 1962. 100 с.
7. Чернышев В. Д. Пути физиолого-энергетических адаптаций хвойных в экстремальных условиях // Биологические проблемы Севера. VI-й симпозиум. Вып. 5. Якутск, 1974. С. 13–17.
8. Усольцев В. А., Воронов М. П., Колчин К. В. Структура фитомассы деревьев лесобразующих пород в трансконтинентальных градиентах Евразии // Эко-потенциал. 2017. № 1. С. 55–71. URL : <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6505/1/eko-17-04.pdf>.
9. Усольцев В. А., Колчин К. В., Воронов М. П. Фиктивные переменные и смещения всеобщих аллометрических моделей при локальной оценке фитомассы деревьев (на примере *Picea* L.) // Эко-потенциал. 2017. № 1. С. 22–39. URL : <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6502/1/eko-17-02.pdf>.
10. Cunia T., Briggs R. D. Forcing additivity of biomass tables: some empirical results // Canadian Journal of Forest Research. 1984. Vol. 14. P. 376–384.
11. Reed D. D., Green E. J. A method of forcing additivity of biomass tables when using nonlinear models // Canadian Journal of Forest Research. 1985. Vol. 15. P. 1184–1187.

References

1. Usoltsev V. A. On additive models of tree biomass: some uncertainties and the attempt of their analytical review // Eco-Potential. 2017. № 2. P. 23–46. URL : <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6550>.
2. Usoltsev V. A., Voronov M. P., Kolchin K. V., Azarenok V. A. Transcontinental additive allometric model and weight table for estimating spruce tree biomass // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. № 7. P. 36–45.
3. Dong L., Zhang L., Li F. A three-step proportional weighting system of nonlinear biomass equations // Forest Science. 2015. Vol. 61. No. 1. P. 35–45.
4. Baskerville G. L. Use of logarithmic regression in the estimation of plant biomass // Canadian Journal of Forest Research. 1972. Vol. 2. P. 49–53.
5. Usoltsev V. A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2016. URL : <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6103>.
6. Tolmachev A. I. Fundamentals of plant habitat theory: Introduction to plant communities' chorology. L., 1962. 100 p.
7. Chernyshev V. D. The ways of physiological and energy adaptations of coniferous in extreme environments // Biological problems of the North. VI-th Symposium. Issue. 5. Yakutsk, 1974. P. 13–17.

8. Usoltsev V. A., Voronov M. P., Kolchin K. V. Single-tree biomass structure of forest-forming species in transcontinental gradients of Eurasia // Eco-Potential. 2017. № 1. P. 55–71. URL : <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6505/1/eko-17-04.pdf>.
9. Usoltsev V. A., Kolchin K. V., Voronov M. P. Dummy variables and biases of allometric models when local estimating tree biomass (on an example of *Picea* L.) // Eco-Potential. 2017. № 1 (17). P. 22–39. URL : <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6502/1/eko-17-02.pdf>.
10. Cunia T., Briggs R. D. Forcing additivity of biomass tables: some empirical results // Canadian Journal of Forest Research. 1984. Vol. 14. P. 376–384.
11. Reed D. D., Green E. J. A method of forcing additivity of biomass tables when using nonlinear models // Canadian Journal of Forest Research. 1985. Vol. 15. P. 1184–1187.

*Авторы выражают признательность кандидату физико-математических наук,
старшему научному сотруднику Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
Григорию Борисовичу Кофману за критические замечания, высказанные в ходе подготовки рукописи.*

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИСПАРЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ НА ПОЧВЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ЭКРАНА

С. Ю. ТУРКО, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник

К. Ю. ТРУБАКОВА, инженер-исследователь

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения
Российской академии наук

(400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 97)

Ключевые слова: математическое модель, почва, испарение, влага, оптическая плотность, растительный экран, параметры, закономерность, транспирация.

В статье рассматривается одна из концепций влагопотерь из почвы при физическом испарении в случае наличия на почвенной поверхности растительного экрана. Показан вывод математических структур для оценки параметров растительного экрана. При этом учитываются геометрические и оптические свойства растительности (занимаемая площадь остовом растений, высота последних, оптическая плотность растительного экрана). Приводятся реальные данные о показателях растительного экрана, служащие проверочным материалом при всевозможных расчетах. Кроме того, эти данные дают реальную картину о диапазонах изменения параметров и показателей растительного экрана. Сделанные расчеты показывают ту роль, которую играет растительный экран в экономии влаги при физическом испарении из почвы. Причем, это рассматривается по фенологическим фазам развития растений. Большое внимание в статье уделяется рассмотрению вопроса зависимости коэффициента λ_1 от свойств почвы. В частности, указывается, что этот коэффициент, несомненно, должен зависеть от скважности почвы, которая зависит от многих факторов: (механического и структурного состава почв, их химических свойств, хозяйственной деятельности и др.). Поскольку испарение воды происходит не только с поверхности почвы, но и из полостей между структурными отдельностями (или механическими отдельностями), в статье акцентируется на том, что общая породность не полностью отражает испарительную возможность почвы. Лучше увязывать λ_1 с капиллярной скважностью.

MATHEMATICAL MODEL OF EVAPORATION IN THE PRESENCE ON THE SOIL SURFACE OF THE PLANT SCREEN

S. Yu. TURKO, candidate of agricultural sciences, researcher,

K. Yu. TRUBAKOVA, engineer researcher,

Federal scientific center for agro-ecology, integrated land reclamation and protective forestation, Russian
Academy of Sciences

(97 Universitetskiy Ave., 400062, Volgograd).

Keywords: mathematical model, soil, evaporation, moisture, transpiration, optical density, plant screen, parameters, regularity.

In article one of concepts of moisture losses at physical evaporation from the surface of the soil of the plant screen is considered. The derivation of mathematical structures for estimating the parameters of the plant screen is shown. This takes into account the geometric and optical properties of vegetation (the area occupied by the skeleton of plants, the height of the latter, the optical density of the plant screen). Real findings on indicators of the plant screen which serve as test material at various calculations are provided. And also, these findings give a real picture of the ranges of parameters and parameters of the plant screen. The calculations show the role played by the plant screen in saving moisture during physical evaporation from the soil. And, it is considered on the phenological phases of plant development. Much attention is paid in this article to the consideration of the dependence of the coefficient λ_1 on the properties of the soil. In particular, it is specified that this coefficient, undoubtedly, has to depend on porosity of the soil which depends on many factors: (mechanical and structural structure of soils, their chemical properties, economic activity, etc.). Since evaporation of water happens not only from the surface of the soil, but also from cavities between structural separateness (or mechanical separateness), in article is accented that the general breed not completely reflects a vaporizing possibility of the soil. It is better to associate the coefficient λ_1 with capillary porosity.

Положительная рецензия представлена Н. В. Тютюмой, доктором сельскохозяйственных наук,
профессором Российской академии наук, и. о. директора
Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия.

Цель и методика исследований. Целью исследований являлось создание математической модели влагопотерь из почвы, через физическое испарение, при наличии на почвенной поверхности растительного экрана с различными параметрами.

Реализация данной цели осуществлялась с помощью общепринятых методов построения математических моделей, в основе которых лежит принцип последовательной проводки.

Результаты исследований. В более ранней нашей статье рассматривался вопрос моделирования испарения влаги из почвогрунтового слоя при отсутствии на почвенной поверхности защитного растительного или стернового экрана. Иное дело, когда такой экран будет присутствовать. Причем, здесь также может быть несколько модификаций. Одна из них, когда защитный экран не трансперирует влагу, т.е. он мертвый, создающий лишь помеху для простого процесса испарения влаги из почвенно-грунтового слоя. Другая модификация, когда защитный экран, с одной стороны, создает помеху для испарительного процесса из почвогрунта, а с другой – сам через себя пропускает часть влаги. Причем при стационарных параметрах защитного экрана. Третий случай – это когда присутствуют и помехи для процесса испарения влаги, происходит транспирация и меняются параметры защитного растительного экрана.

Остановимся пока лишь на первом, из трех обозначенных случаев. Будем исходить из того, что влияние экрана на испарение влаги определяется двумя главными параметрами – площадью, занимаемой экраном и его аэродинамическими характеристиками (просветностью и вертикальным размером). Гипотетически это можно было бы выразить следующим соотношением:

$$\frac{dQ}{dz_3} = -\lambda_1 Q, \quad (1)$$

где Q – количество испаряющейся влаги, мм;

z_3 – экранирующая способность защитного экрана, зависящая от площади, занимаемой экраном и его аэродинамических характеристик;

λ_1 – коэффициент пропорциональности.

Знак минус в уравнении (1) говорит о том, что градиент $\frac{dQ}{dz_3}$ имеет нисходящий закон изменения.

Разделяя переменные и интегрируя, получают:

$$\ln Q = -\lambda_1 z_3 + C, \quad (2)$$

где C – постоянная интегрирования неопределенного интеграла.

Чтобы найти значение « C », воспользуемся условиями на границе функции, а именно, положим $z_3 = 0$ (т. е. случай отсутствия экрана). Вполне очевидно, что в этом случае Q будет равно Q_0 (испарению с открытой почвенной поверхности).

Тогда имеем, что $C = \ln Q_0$, и $\ln Q = -\lambda_1 z_3 + \ln Q_0$.

Производя некоторые преобразования получим:

$$Q = Q_0 e^{-\lambda_1 z_3} \quad (3)$$

Остается раскрыть параметр z_3 . Что же касается Q_0 , то эта характеристика подробно была раскрыта в предыдущей нашей статье [1, 2].

Приступая к раскрытию параметра z_3 , нужно отметить одну характерную особенность, выявленную нами ранее при изучении формирования пространственных пористых структур, а точнее – лесонасаждений. Эта особенность строилась на теории вероятности приложенной к совмещению двух пространственных решеток. Считалось, что вероятность просветности двух совмещенных пространственных решеток с просветностью ϕ_1 и ϕ_2 равна произведению их просветностей, т. е. $\phi_1 \phi_2$ [3].

В данном случае как раз и рассматривается двойственный экран, состоящий из остова, занимающего определенную площадь на почвенной поверхности, и экранной основы, создаваемой листвой, стеблями и другими элементами экрана.

Начнем с первой из характеристик, т. е. с основы. Положим, что элемент ее имеет диаметр d_{ct} , а количество элементов на элементарной площади S_1 составляет N_{ct} .

Тогда площадь, занимаемая остовом, очевидно, будет равна:

$$S_{oc} = \frac{\pi d_{cm}^2 \cdot N_{cm}}{4} \quad (4)$$

Что касается просветности остова, то она может быть найдена из соотношения:

$$\phi_{oc} = \left(\frac{S_{loc} - S}{S_1} \right) \cdot 100\% \quad (5)$$

Просветность экранной остова, создаваемая листвой и стеблями (выраженная в долях), может быть рассчитана по схеме, ранее использовавшейся для определения просветности лесонасаждений [4]:

$$\phi_{3.oc} = \left[1 - K_{оп} \ln \left(\frac{H_{cm} + A}{A} \right) \right], \quad (6)$$

где $K_{оп}$ – коэффициент, связанный с оптической плотностью растительного экрана;

A – коэффициент, введенный для исключения разрыва функции при $H_{cm} = 0$; H_{cm} – высота защитного растительного экрана.

Принимая во внимание описанное выше для ϕ_1 и ϕ_2 можно по аналогии записать:

$$z_3 = \left\{ 1 - 0,01 \left[1 - K_{оп} \ln \left(\frac{H_{cm} + A}{A} \right) \right] \phi_{oc} \right\} \quad (7)$$

Это можно переписать в более удобной форме для анализа:

$$z_3 = \left[(1 - 0,01 \phi_{oc}) + 0,01 \cdot \phi_{oc} K_{оп} \ln \left(\frac{H_{cm} + A}{A} \right) \right] \quad (8)$$

Из этого уравнения следует, что присутствие экрана из листьев и стеблей ($K_{оп} = 0$) уравнение (8) сворачивается до вида:

$$z_3 = (1 - 0,01 \phi_{oc}) \quad (9)$$

Изменение физического испарения из почвогрунта при наличии на почвенной поверхности растительного экрана

Таблица 1

Table 1

Change of physical evaporation from soil in the presence on the soil surface of the plant screen

Фенологические фазы <i>Phenological phases</i>	Расстояние от лесной полосы, Н <i>Distance from forest lane, H</i>					
	1,5	5	10	15	25	35
Начало вегетации <i>The beginning of the growing season</i>	84,0	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9
Выход в трубку <i>Out in the tube</i>	41,7	19,9	20,2	27,2	23,5	27,2
Колошение <i>Earing</i>	38,7	16,5	18,3	23,5	20,7	22,3
Молочная спелость <i>Milk ripeness</i>	35,0	15,3	16,9	21,7	19,7	21,2
Восковая спелость <i>Wax ripeness</i>	33,3	14,6	16,1	20,0	18,7	19,7
В среднем за вегетацию, % <i>On average, during the growing season, %</i>	50,9	27,4	28,4	32,5	30,5	32,1
Экономия за счет экрана, % <i>Savings screen, %</i>	49,1	72,6	71,6	67,5	69,5	67,9

Иначе говоря, будет влиять только уменьшение испаряющей площади. Чем больше площадь закрытия и, следовательно, меньше φ_{oc} , тем меньше будет Q .

Теперь о самом растительном экране. Очевидно, что при большей плотности экрана ($K_{оп}$ больше), большей высоте растительности (H_{cm} больше) и постоянном значении φ_{oc} величина z_3 увеличивается. Следовательно, в этом случае Q становится меньше. Другая картина имеет место когда $K_{оп} = const$ и $H_{cm} = const$, а значение φ_{oc} возрастает. В этом случае z_3 становится меньше, а показатель Q возрастает.

Следующей проблемой является установление значения коэффициента λ_1 . Она могла бы быть решена из следующего постулата. Во-первых, при отсутствии защитного экрана (т.е. $z_3 = 0$) величина Q должна быть равна Q_0 . И действительно, при $z_3 = 0$ значение $e^{\lambda_1 z_3}$ становится равным 1, и следовательно, $Q = \frac{Q_0}{1} = Q_0$. Однако, в этом случае не представляется возможным определить λ_1 . Нужен другой подход. Он основан на следующем, в пределе $\frac{1}{e^{\lambda_1 z_3}}$ должно стремиться к какому-то значению $A_{и}$, при чем при $z_3 = 1$. Вполне очевидно, что $A_{и}$ должно быть зависимым от Q_0 . Чем больше Q_0 , по-видимому большим должно быть и $A_{и}$. Усреднено принимаем $A_{и} = 0,08$. Таким образом, окончательно имеем:

$$Q = Q_0 e^{-2,5 \cdot z_3} \quad (10)$$

Используя эту зависимость, а также формулы (7) и (8) были получены данные, приведенные в таблице 1. Растительный экран анализировался на разных расстояниях от лесных полос в разные фенологические фазы развития растений [5].

Конечно, искомый растительный экран не только снижает потери, связанные с простым физическим испарением, но и имеет расход влаги через транспирацию, причем разный в разные фенологические фазы развития растений. В рамках же данной статьи www.avu.usaca.ru

ты из-за ограниченности места и возможностей мы остановимся лишь на первой составляющей, и не будем пока затрагивать транспирационную влагу. Это связано и со своеобразностью теоретической начинки, и некоторыми неопределенностями в биологической основе формирования растений [6, 7].

Сделанные расчеты показали, что защитный растительный экран выступает определенным регулятором влагодвижения. Он, с одной стороны, уменьшает непродуктивное физическое испарение, а с другой – переводит некоторым образом влагу для производства растительной массы через транспирацию. Отсюда вытекает одно очень важное обстоятельство, а именно то, что не так уже и безобиден недоучет фактора экрана во влагорегулировании. И еще на один момент следует обратить внимание. Данные таблицы 1 говорят о том, что чем быстрее сформируется растительный экран, тем больше влаги будет в почве для транспирационного расхода, а, следовательно, и производства зеленой растительной массы.

Необходимо остановиться и еще на одном моменте. Согласно курсу почвоведения [8, 9], можно предположить, что коэффициент λ_1 во многом будет определяться также скважностью почвы (если, конечно, его рассматривать в широком смысле), которая зависит, как известно, от многого. Прежде всего, она связана с механическим и структурным составом почвенного субстрата, его экономическими свойствами. На скважность влияют также ходы корней, насекомых, червей, гнезда муравьев и др. Наконец, она зависит от характера, времени и влажности обработки при сельскохозяйственных работах.

Вместе с тем, надо учитывать и то, что сама обшая скважность по себе не полной мере характеризует воздушные и водные свойства почвы, так как одна и та же ее величина может получаться при мно-

Таблица 2
Общая скважность почвы
Table 2
The total porosity of the soil

Почвы <i>Soils</i>	Общая скважность, % <i>The total porosity, %</i>
Песчаные <i>Sandy</i>	30–40
Супесчаные и суглинистые <i>Clay sand and loamy</i>	40–50
Глинистые <i>Clay soil</i>	50–60

жестве мелких пор и малости крупных. Но свойства почв с мелкими и крупными порами совершенно разные. Поэтому, нужно учитывать два вида скважности – капиллярную и некапиллярную. Надо помнить, что наилучшее соотношение между водой и воздухом в почве получается при капиллярной скважности несколько меньшей половины от общей ее величины, которая вычисляется по формуле.

$$P_{\text{общ}} = 100 \cdot \left(1 - \frac{D}{d}\right), \quad (11)$$

где D – объемный вес почвы;

d – удельный вес почвы.

Испарение воды происходит с поверхности почвы и из полостей между структурными отдельностями (или механическими отдельностями) [10]. Поэтому величина испарения влаги, как отмечалось, зависит от структурного и механического состава, а косвенно и от скважности почвы, особенно капиллярной ее составляющей. Изменению испарения влаги, как показывает практика, способствует: распыленность поверхностного слоя почвы, ее окраска, уплотненность, неровность поверхности, растительный экран,

температура и влажность воздуха, ветер. Отсюда следует, что коэффициент λ_1 структурно очень сложный и его раскрытие еще требует много усилий. Но это уже дальнейшая перспектива.

Выводы. Растительный экран, изменяя плотность светового потока, тем самым существенно влияет на испарительный процесс, который зависит также от свойств почвы. Поэтому коэффициент λ_1 в эксперименте требует дальнейшего раскрытия. Влияние растительного экрана существенно зависит от площади, занимаемой отдельными его элементами, высоты растительности и ее оптической плотности. Параметры растительного экрана в различные фазы развития растений существенно различаются. Поэтому количество влаги, теряемой с физическим испарением, по фенологическим фазам развития растений будет различаться. В статье рассматривается только процесс физического испарения. Хотя это и важная составляющая влагопотерь из почвы, но она не решает в целом задачи расхода влаги на формирование растительной массы. Дальнейшие разработки должны быть направлены по двум направлениям – уточнено данной модели и разработке транспирационной составляющей влагопотерь из почвы, которая должна быть привязана к фенологическим фазам развития растений.

Рекомендации. Реализовать в математической форме, раскрытие коэффициента λ_1 и сделать идентификационные расчеты при использовании широкого спектра, влияющих на λ_1 факторов. Сравнить расчетные данные с фактическими, полученными на конкретных природных объектах. Осуществить дальнейшее развитие модели по части транспирационной составляющей.

Литература

1. Турко С. Ю., Трубакова К. Ю. Математическое моделирование влагопотерь из почвы при отсутствии на ее поверхности на ее поверхности защитного растительного экрана // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2017. № 1. С. 81–87.
2. Васильев Ю. И., Волошенкова Т. В., Овечко Н. Н. Методология прогноза варьирования урожая зерновых культур в агролесоландшафте в связи с нестабильностью климатических характеристик // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 4. С. 54–57.
3. Васильев Ю. И. Эффективность систем лесных полос в борьбе с дефляцией почв. Волгоград, 2003. 176 с.
4. Павловский Е. С., Васильев Ю. И., Зайченко К.Н., и др. Агролесомелиорация и плодородие почв. М. : Агропромиздат, 1991. 288 с.
5. Турко С. Ю., Васильев Ю. И., Сергеева И. С. и др. Оценка почвозащитного влияния лесных полос с учетом их возрастного аспекта при новых условиях землепользования на пашнях сухой степи Нижнего Поволжья // Аграрный вестник Урала. 2010. № 8. С. 64–66.
6. Франс Дж., Торли Дж. Математические модели в сельском хозяйстве. М. : Агропромиздат, 1987. 400 с.
7. Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г. И. Физиология древесных растений. М. : Лесная промышленность, 1974. 421 с.
8. Турко С. Ю., Власенко М. В., Кулик А. К. Математическое описание процессов роста и урожайности кормовых культур в аридных условиях // Вестник Башкирского ГАУ. 2016. № 2. С. 18–22.
9. Монин С. А. География почв. М., 1957. 287 с.
10. Хргиан А. Х. Физика атмосферы. Т. 2. Л. : Гидрометеиздат, 1978. 310 с.

References

1. Turko S. Yu., Trubakova K. Yu. Mathematical modeling of moisture losses from the soil at absence on her surface on her surface of the protective vegetable screen // Way of increase in efficiency of the irrigated agriculture. 2017. № 1. С. 81–87.
2. Vasilyev Yu. I., Voloshenkova T.V., Ovechko N. N. Methodology of the forecast of variation of a grain yield of cultures in an agrolesolandshafta in connection with instability of climatic characteristics // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2013. № 4. P. 54-57.
3. Vasilyev Yu. I. Efficiency of systems of forest strips in fight against deflation of soils. Volgograd, 2003. 176 p.
4. Pavlovsky E. S., Vasilyev Yu. I., Zaychenko K.N., et al. Agrarian and forest melioration and fertility of soils. M. : Agropromizdat, 1991. 288 p.
5. Turko S. Yu., Vasilyev Yu. I., Sergeyev I. S., et al. Assessment of soil-protective influence of forest strips taking into account their age aspect under new conditions of land use on arable lands of the dry steppe of Lower Volga area // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 8. P. 64-66.
6. Frans J., Torli J. Mathematical models in agriculture. M. : Agropromizdat, 1987. 400 p.
7. Lir H., Polster G., Fidler G. I. Physiology of wood plants. M. : Forest industry, 1974. 421 p.
8. Turko S. Yu., Vlasenko M. V., Kulik A. K. The mathematical description of processes of growth and productivity of forage crops in arid conditions // Messenger of the Bashkir SAU. 2016. № 2. P. 18-22.
9. Monin S. A. Geography of soils. M., 1957. 287 p.
10. Hrgian A. H. Physics of the atmosphere. Vol. 2. L. : Gidrometeoizdat, 1978. 310 p.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПИЩЕВЫХ ВАРОЧНЫХ АППАРАТОВ

С. В. ШИХАЛЕВ, кандидат технических наук, доцент,
Г. Б. ПИЩИКОВ, доктор технических наук,
В. А. ЛАЗАРЕВ, кандидат технических наук
И. Ф. РЕШЕТНИКОВ, кандидат технических наук, доцент,
Уральский государственный экономический университет
(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62)

Ключевые слова: варочный аппарат, металлоемкость, площадь поверхности, энергоэффективность, функциональная зависимость, рубашка, геометрические параметры.

В статье рассмотрены современные подходы при проектировании и разработке рациональных конструкций варочных аппаратов с рубашкой, обеспечивающие улучшенную энергоэффективность, металло- и материалоемкость с соблюдением технологических и эксплуатационных характеристик. Представлена новая методика расчета оптимальных форм теплопередающей поверхности варочных емкостей аппаратов на основе метода исследования функции нескольких переменных на экстремум. Исследования проведены для шести наиболее распространенных форм рабочих емкостей варочных аппаратов с рубашкой пищевой промышленности и общественного питания: цилиндрические емкости с полусферическим и плоским дном, прямоугольная, корытообразная и емкость в виде полусферы. Вместимость всех варочных сосудов принималась одинаковой. Результаты расчета сведены в таблицу в виде соотношений геометрических параметров, при которых поверхность сосуда минимальна. Приведен подробный пример математического анализа геометрических параметров сосуда, выполненного в виде горизонтального полуцилиндра с вертикальной прямоугольной обечайкой. Показано, что наименьшую поверхность имеет сосуд с полусферическим дном, переходящим в цилиндрическую обечайку, высота которой в два раза меньше диаметра полусферы. При одной и той же вместимости площадь поверхности варочного цилиндрического сосуда с плоским дном и корытообразной формы выше на 6,3 %, и 17,2 % соответственно.

OPTIMIZATION OF THE CONSTRUCTION OF FOOD COOKING APPARATUS

S. V. SHIKHALEV, candidate of technical sciences, assistant professor,
G. B. PISCHIKOV, doctor of technical sciences,
V. A. LAZAREV, candidate of technical sciences,
I. F. RESHETNIKOV, candidate of technical sciences, assistant professor,
Ural State University of Economics
(62 8 Marta Str., 620144, Ekaterinburg)

Keywords: food cooking apparatus, metal consumption, surface area, energy efficiency, functional dependence, shirt, geometric parameters.

In the article modern approaches are considered in the design and development of rational designs for cookers with a jacket, which provide for improved energy efficiency, metal and material consumption with observance of technological and operational characteristics. A new method for calculating the optimal forms of the heat transfer surface of the cooking vessels of apparatus is presented on the basis of the method for studying the function of several variables on an extremum. Studies were carried out for the six most common forms of working capacities of cookers with a jacket of the food industry and public catering: cylindrical tanks with a hemispherical and flat bottom, rectangular, trough-shaped and a capacity in the form of a polesphere. The capacity of all cooking vessels was assumed to be the same. The results of the calculation are tabulated in the form of geometric parameters, for which the surface of the vessel is minimal. A detailed example of a mathematical analysis of the geometric parameters of a vessel made in the form of a horizontal half cylinder with a vertical rectangular shell is given. It is shown that the smallest surface has a vessel with a hemispherical bottom, transforming into a cylindrical shell, the height of which is half the diameter of the hemisphere. With the same capacity, the surface area of the cooking vessel of a cylindrical vessel with a flat bottom and a trough shape is higher by 6.3 %, and 17.2 %, respectively.

Положительная рецензия представлена С. А. Ермаковым, доктором технических наук, профессором кафедры машин и аппаратов химических производств Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина.

В последние годы в пищевой промышленности и общественном питании предъявляются все более высокие требования к качеству выпускаемой продукции с одновременным повышением ее доступности для широких слоев населения [1–4]. Одним из путей решения данной проблемы является разработка и совершенствование технологического оборудования с целью создания оптимальных условий тепло- и массообмена пищевых сред, а также улучшения показателей его тепловой экономичности, энергоэффективности, металло- и материалоемкости, эксплуатационных характеристик. К такому оборудованию, в частности, относятся варочные аппараты с рубашкой, рабочие емкости которых изготавливают из дорогостоящей никельсодержащей нержавеющей стали, как и большинство теплообменных аппаратов [5, 6]. В связи с многообразием форм варочных сосудов, применяемых в настоящее время на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания [7, 8], получение обобщенных данных по их металлоемкости имеет актуальное значение.

Цели и методика исследований. Для принятия принципиальных решений при конструировании новых аппаратов необходимо иметь методику расчета соотношений геометрических параметров, при которых поверхность сосуда, а, следовательно, и его металлоемкость, имеют минимальные значения при заданной вместимости. Решению этой задачи посвящена данная работа.

В основу анализа положен метод исследования функции нескольких переменных на экстремум [9]. На рисунке 1 рассмотрено его применение в приложении к достаточно сложной форме сосуда – горизонтальному полуцилиндру с вертикальной обечайкой (толщина стенок мала в сравнении с другими размерами).

Площадь поверхности данного сосуда с плоской крышкой является функцией трех переменных: диаметра D , длины L и высоты h емкости, т. е. $F = f(D, L, h)$, и определяется выражением

$$F = D \cdot L + 2 \cdot h \cdot D + 2 \cdot L \cdot h + \frac{\pi \cdot D^2}{4} + \frac{\pi \cdot D}{2} \cdot L. \quad (1)$$

Вместимость сосуда

$$V = D \cdot L \cdot h + \frac{\pi \cdot D^2}{8} \cdot L,$$

откуда

$$h = \frac{V}{D \cdot L} - \frac{\pi \cdot D}{8}. \quad (2)$$

Подставив выражение (2) в уравнение (1), находится площадь поверхности варочного сосуда

$$F = D \cdot L + \frac{2 \cdot V}{L} + \frac{2 \cdot V}{D} + \frac{\pi \cdot D \cdot L}{4}. \quad (3)$$

Поскольку вместимость сосуда задана ($V = \text{const}$), полученное уравнение содержит только две неиз-

вестные переменные диаметр D и протяженность L емкости).

Далее находятся частные производные от выражения (3) и приравняли их к нулю

$$\frac{\partial F}{\partial D} = L - \frac{2 \cdot V}{D^2} + \frac{\pi \cdot L}{4} = 0. \quad (4)$$

$$\frac{\partial F}{\partial L} = D - \frac{2 \cdot V}{L^2} + \frac{\pi \cdot D}{4} = 0. \quad (5)$$

Решая систему уравнений (4) и (5), определяется, что в критической точке $L = D$. Подставляя данные значения переменных в уравнения (4) или (5), получали

$$L = D = \sqrt[3]{\frac{8 \cdot V}{4 + \pi}} = 1,038 \cdot V^{1/3}. \quad (6)$$

Очевидно, что в точке, определяемой последним соотношением, возможно существование экстремума.

Далее определяется значения производных второго порядка в критической точке, учитывая выражение (6).

$$A = \frac{\partial^2 F}{\partial D^2} = \frac{4 \cdot V}{D^3} = \frac{1}{2} (4 + \pi).$$

$$B = \frac{\partial^2 F}{\partial D \cdot \partial L} = 1 + \frac{\pi}{4} = \frac{1}{4} (4 + \pi).$$

$$C = \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} = \frac{4 \cdot V}{L^3} = \frac{1}{2} (4 + \pi).$$

$$\Delta = AC - B^2 = \frac{3}{16} (4 + \pi)^2.$$

Поскольку $\Delta > 0$ и $A > 0$, то в рассматриваемой точке функция F имеет минимум. Следующим шагом является определение высоты h в заданной точке.

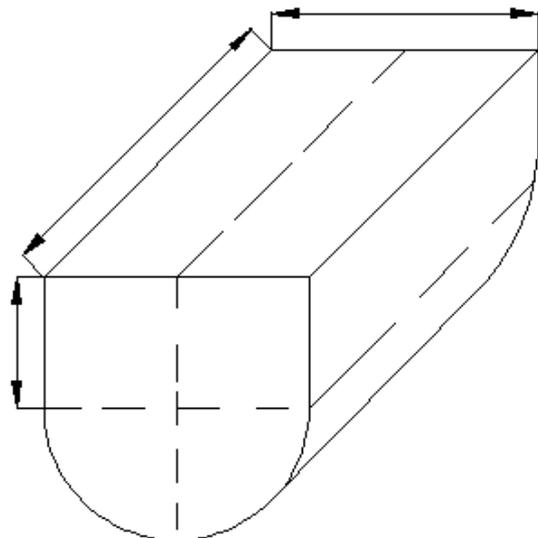
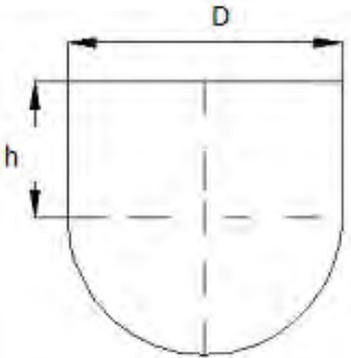
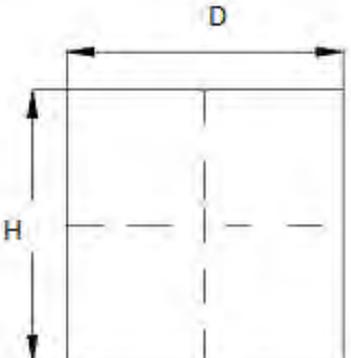
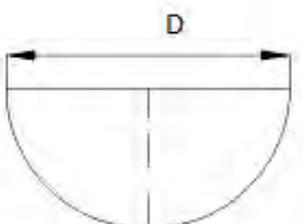
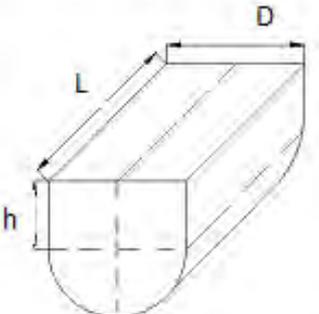


Рис. 1. Расчетная схема варочного сосуда
Fig. 1. Design circuit for cooking container

Соотношения геометрических параметров, при которых поверхность сосуда с крышкой минимальна
 Table 1
 Ratios of geometrical parameters at which the vessel surface with a cover is minimal

№ п/п	Форма сосуда	Соотношение параметров	Минимальная поверхность, F_{min}	$\frac{F_{min} - F_{баз}}{F_{баз}} \cdot 100\%$
1		$D = 1,152 \cdot V^{1/3}$ $h = \frac{D}{2}$	$5,208 \cdot V^{2/3}$	База сравнения
2		$D = 1,084 \cdot V^{1/3}$ $H = D$	$5,535 \cdot V^{2/3}$	6,3
3		$D = 1,563 \cdot V^{1/3}$	$5,758 \cdot V^{2/3}$	10,6
4		$D = 1,038 \cdot V^{1/3}$ $L = D \quad h = \frac{D}{2}$	$5,780 \cdot V^{2/3}$	11,0

Из уравнения (6) находится

$$V = \frac{D^3 (4+\pi)}{8}$$

Подставляя данное выражение в уравнение (2) с учетом, что $L=D$, определяется

$$h = \frac{D}{2} \quad (7)$$

Таким образом, поверхность рассматриваемого сосуда и его металлоемкость будут минимальны в том случае, если выполняются соотношения (6) и (7).

Подставив эти соотношения в уравнение (1), получается

$$F_{\min} = \frac{3 \cdot D^2 (4+\pi)}{4} = 5,78 \cdot V^{2/3}. \quad (8)$$

Последнее выражение позволяет определить минимально возможную поверхность сосуда данной формы по одному из геометрических параметров или заданной вместимости.

Результаты исследований. Результаты аналогичных расчетов для других форм сосудов представлены в таблице 1.

Анализ приведенных в ней зависимостей позволяет сделать вывод, что из рассмотренных сосудов наименьшую поверхность имеет сосуд с полусферическим дном, переходящим в цилиндрическую обечайку, высота которой в два раза меньше диаметра полусферы.

Величина поверхности этого сосуда ($F_{\text{газ}} = F_{\min} = 5,208 \cdot V^{2/3}$) была принята за базу при сравнении других форм сосудов.

Из последней графы таблицы 1 видно, что при одной и той же вместимости площадь поверхности второго сосуда на 6,3 %, а шестого на 17,2 % больше, чем первого. Причем, как показали расчеты, увеличение длины шестого сосуда до $L = 2 \cdot D$, т. е. приближение его к корытообразной форме, увеличивает эту цифру практически до 34 %.

Уменьшение металлоемкости варочных аппаратов с рубашкой на основе результатов вышеприведенного анализа необходимо сопоставлять с теплотехнической моделью процесса нестационарной теплопередачи таких аппаратов [10]:

$$Q = 0,89 \cdot F_{\text{внут}} \cdot k_{\text{к}} \cdot \Delta t_{\text{к}}^{0,92} \cdot (\Delta t_{\text{н}} - \Delta t_{\text{к}})^{-1} \cdot (\Delta t_{\text{н}}^{1,08} - 1,04 \cdot \Delta t_{\text{к}}^{1,08}) \cdot \tau_{\text{р}},$$

где Q – количество тепла, переданного через стенку рабочей емкости за время разогрева аппарата $\tau_{\text{р}}$, $k_{\text{к}}$ – коэффициент теплопередачи в конечный период разогрева;

$\Delta t_{\text{н}}$, $\Delta t_{\text{к}}$ – температурный напор в конечный и начальный периоды разогрева, °С;

Выводы. Рекомендации. Оптимальная площадь теплопередающей поверхности пищеварочных аппаратов с рубашкой, определяемая по зависимости (9) должна быть не меньше расчетной величины с использованием уравнения (8).

Таким образом при проектировании и разработке аппаратов с рубашкой, включающих как составную часть сосуд той или иной формы, разумное уменьшение их металлоемкости с соблюдением теплотехнических, а также технологических и эксплуатационных требований позволяет определить рациональное конструктивное решение.

Литература

1. Воробьев В. В. Формирование качества создаваемого оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности // Инновации в сельском хозяйстве. 2014. № 4. С. 41–44.
2. Хузина А. Ф., Фролова И. И. Управление оборудованием на предприятиях пищевой промышленности // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. № 6. С. 172–178.
3. Борисова О. В. Государственное регулирование пищевой промышленности как фактор обеспечения продовольственной безопасности // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–9. С. 1911–1915.
4. Timkin V. A., Lazarev V. A. Determination of the osmotic pressure of multicomponent solutions in the food industry // Petroleum Chemistry. 2015. Vol. 55. № 4. P. 301–307.
5. Гусева Е. А., Константинова М. В. Коррозионная стойкость оборудования пищевых производств // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 12. С. 35–40.
6. Забелло В. История изобретения нержавеющей стали // Переработка молока. 2016. № 6. С. 54–55.
7. Зиборов Д. М. Совершенствование теплового оборудования предприятий общественного питания на основе использования перспективных теплоносителей : монография. М., 2016. 64 с.
8. Луганцев Л. Д., Любанов Г. А. Автоматизированный расчет на прочность аппаратов с рубашками // Известия Московского государственного технического университета. 2013. № 1. С. 7–13.
9. Лузин А. Н. Экстремумы функции в элементарной математике и алгоритм ферма // Математика в школе. 2014. № 8. С. 38–41.
10. Шихалев С. В. Моделирование варочного оборудования предприятий общественного питания. Екатеринбург, 2011. 141 с.

References

1. Vorobiev V. V. Formation of quality of the created equipment for food and processing industry // Innovation in agriculture. 2014. № 4. P. 41–44.

2. Huzina A. F., Frolova I. I. Control of the equipment at the enterprises of the food industry // Innovative economy: prospects of development and improvement. 2016. № 6. P. 172–178.
3. Borisov O. V. State regulation of the food industry as factor of ensuring food security // Basic researches. 2015. № 2–9. P. 1911–1915.
4. Timkin V. A., Lazarev V. A. Determination of the osmotic pressure of multicomponent solutions in the food industry // Petroleum Chemistry. 2015. Vol. 55. № 4. P. 301–307.
5. Guseva E. A., Konstantinova M. V. Corrosion resistance of the equipment of food productions // Bulletin of the Irkutsk state technical university. 2014. № 12. P. 35–40.
6. Zabello V. History of the invention of stainless steels // Processing of milk. 2016. № 6. P. 54–55.
7. Ziborov D. M. Improvement of the thermal equipment of catering establishments on the basis of use of perspective heat carriers : monograph. M, 2016. 64 с.
8. Lugantsev L. D., Lyubanov G.A. The automated calculation on durability of devices with shirts // News of the Moscow state technical university. 2013. № 1. P. 7–13.
9. Luzin A. N. Function extrema in elementary mathematics and an algorithm a farm // Mathematics at school. 2014. № 8. P. 38–41.
10. Shikhalev S. V. Modeling of the cooking equipment of catering establishments. Yekaterinburg, 2011. 141 p.



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Б. А. ВОРОНИН, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой,
В. В. КРУГЛОВ, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой,
 Уральский государственный юридический университет
 (620137, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, д. 21),
Я. В. ВОРОНИНА, старший преподаватель,
 Уральский государственный аграрный университет
 (620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

***Ключевые слова:** экологическая экспертиза; история формирования экологической экспертизы; принципы экологической экспертизы; экологизация сельскохозяйственной деятельности; экологическое законодательство; Государственный доклад о состоянии окружающей среды.*

Несмотря на принимаемые Российским государством меры по оздоровлению окружающей среды, экологические отношения по-прежнему продолжают развиваться в неблагоприятном для природы и общества направлении. С каждым годом в России нарастает экологическая напряженность, проявляющаяся в экологических катаклизмах, в отдельных случаях, зонах экологического бедствия, граничащих с экологическими катастрофами. Сейчас в нашей стране, как и во всем цивилизованном мире, все больше внимания уделяется вопросам эффективности экологического контроля и управления, где важное место занимает соблюдение природоохранных норм и правил на всех стадиях реализации того или иного проекта. Не вызывает сомнений, что основные принципы деятельности, базовые технические и технологические решения нужно выбирать и принимать еще на стадии подготовки предпроектной и проектной документации по реализации объекта, и именно на этой стадии важно оценить будущее воздействие намечаемой деятельности на окружающую природную среду и заложить условия максимального снижения отрицательных аспектов этого воздействия. Осуществление экологической политики государства тесно связано с экологической экспертизой. Как вид деятельности специально уполномоченных государственных органов, общественных и иных формирований в области экологической безопасности, при принятии важнейших законопроектов, обоснований программ, решений и других объектов, внедрение и реализация которых может негативно влиять на состояние окружающей среды, здоровье и жизнь человека. Таким образом, экологическая экспертиза выполняет функцию предупредительного экологического контроля. В статье приводится информация о истории института экологической экспертизы, видах и принципах экологической экспертизы в Российской Федерации, направлениях экологической экспертизы в сельском хозяйстве.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT IN THE SYSTEM OF ENSURING ECOLOGICAL SAFETY OF AGRICULTURAL ACTIVITY

B. A. VORONIN, doctor of jurisprudence, professor, head of the department,
V. V. KRUGLOV, doctor of jurisprudence, professor, head of the department,
 Ural State Law University
 (21 Komsomolskaya Str., 620137, Ekaterinburg),
Ya. V. VORONINA, senior teacher,
 Ural State Agrarian University
 (42 K. Liebknechta Str., 620075, Ekaterinburg)

***Keywords:** environmental assessment; history of formation of environmental assessment; principles of environmental assessment; greening of agricultural activity; ecological legislation; State report on state of environment.*

Despite the measures for improvement of the environment taken by the Russian State, the ecological relations still continue to develop in the direction, adverse for the nature and society. Every year in Russia increases the ecological tension which is shown in ecological cataclysms, in some cases, the zones of ecological catastrophe adjoining on environmental disasters. Now in our country, as well as in all civilized world more and more attention is paid to questions of efficiency of environmental control and management where the important place is taken by respect for nature protection norms and rules at all stages of implementation of this or that project. Doesn't raise doubts that the basic principles of activity, basic technical and technology solutions it is necessary to choose and accept at a stage of preparation of the preproject and project documentation on realization of an object, and at this stage it is important to estimate future impact of the planned activity on the surrounding environment and to put conditions of the maximum decrease in negative aspects of this influence. Implementation of environmental policy of the state is closely connected with environmental assessment. As a kind of activity of specially authorized public authorities, public and other formations in the field of ecological safety, at adoption of the major bills, justifications of programs, decisions and other objects which introduction and realization can have negative effect on state of environment, health and human life. Thus, environmental assessment performs function of precautionary environmental control. In article information on history of institute of environmental assessment, types and the principles of environmental assessment is provided in the Russian Federation, the directions of environmental assessment in agriculture.

Положительная рецензия представлена А. Н. Митиным, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой теории и практики управления Уральского государственного юридического университета.



Цель и методика исследования. Целью исследования является анализ формирования и развития института экологической экспертизы в системе экологического законодательства, направлений экологической экспертизы в сельском хозяйстве.

Методы исследования: исторический, эколого-правовой, логический.

Результаты исследования. Термин «экспертиза» происходит от латинского «опытный». Под ним понимается исследование специалистом (экспертом) каких либо вопросов, решение которых требует специальных познаний в области науки, техники, искусства.

Экспертные оценки представляют собой количественные или порядковые оценки процессов или явлений, не поддающихся непосредственному измерению, а потому обосновываются на суждениях специалистов.

Как сказано в ст. 1 Федерального закона «Об экологической экспертизе» от 23 ноября 1995 года [1], экологическая экспертиза – это установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Становление института экологической экспертизы началось в 70-х годах XX века сначала в США и Канаде (первым законом, целенаправленно регулирующим деятельность в данной области, был Закон об экологической экспертизе, принятый в США в 1969 году), затем в странах Западной Европы (в Швеции в 1969 и 1981 гг., в Германии и во Франции в 1976 г.) и в Японии (в 1973 и 1988 гг.), а в начале 80-х годов – в восточноевропейских странах и СССР.

Функционирование государственной экологической экспертизы в нашей стране началось с образованием в 1988 году Государственного комитета СССР по охране природы и системы аналогичных территориальных органов государственного управления в регионах страны.

Хотя в структурах Госплана и Госстроя, отраслевых министерствах существовали экспертные подразделения, призванные проверять соблюдение разработчиками проектов действующих норм и правил, в том числе и в области охраны окружающей природной среды, но эти подразделения учитывали в первую очередь интересы ведомств, зачастую противоречащие экологическим интересам общества.

Эффективность экологической экспертизы сейчас, как и в период ее возникновения, во многом зависит от уровня развития действующего законода-

тельства, предусматриваемой им системы социально-правовых гарантий.

Анализ правового регулирования тех лет, дает основание говорить, что отношения в области экологической экспертизы регламентировались значительным, но не упорядоченным массивом правовых норм, которые содержались в законодательных и подзаконных актах общесоюзного, республиканского, ведомственного и локального назначения.

Совокупность таких актов условно можно было подразделить на комплексные (по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности, планированию, проектированию, строительству) и дифференцированные (определяющие порядок проведения экологической экспертизы строительных, других объектов, правовой статус эколого-экспертных органов, функциональное назначение, полномочия эколого-экспертных структур, порядок привлечения специалистов для проведения экспертизы в качестве экспертов).

Следует признать, что в «те годы такой массив нормативных актов скорее образовывал некий конгломерат правовых норм, регулирующих разнообразные отношения по экологической экспертизе, чем логичную, стройную, последовательную систему» [2]. На этом этапе не было той правовой основы, которая бы была необходима для функционирования экспертизы, многие нормативные акты носили временный характер.

К примеру, «Временная инструкция о порядке проведения государственной экологической экспертизы», принятая Госкомприроды СССР в августе 1990 года. Практика, однако, свидетельствует, что нет ничего стабильней, чем временные, а тем более ведомственные акты. Увы, не нашли своей реализации в жизни и требования постановления Верховного Совета СССР «О соблюдении требований законодательства об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов» от 3 июля 1985 года в части выполнения Советом Министров СССР поручения об установлении порядка проведения обязательной экологической экспертизы новой техники, технологии и материалов, а так же проектов на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение народнохозяйственных объектов.

Не принесло реальных результатов принятие постановления Совета Министров СССР «Об усилении роли экспертиз проектов на строительство крупных народнохозяйственных объектов в целях предупреждения отрицательных экологических последствий» от 26 мая 1987 г. [2].

Для регулирования отношений по проведению экологической экспертизы необходим был единый закон, который бы учел максимум интересов обще-



ства, гарантировал возможность быть не только наблюдателем за проведением экспертизы, но и непосредственным участником при решении вопросов, затрагивающих экологические права человека.

В связи с этими задачами и был принят Федеральный закон № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г. «Об экологической экспертизе», который стал крупномасштабным законодательным актом, регулирующим отношения, прежде всего, в области экологизации хозяйственной деятельности.

Как отмечал профессор М. М. Бринчук [3], «если иметь в виду роль экологической экспертизы как гаранта обеспечения учета экологических требований при планировании экологически опасной хозяйственной деятельности и принятии решений, представляется важным вопрос о принципах проведения государственной экологической экспертизы. Последовательное их соблюдение в процессе ее организации и проведения – основное требование и условие эффективности экологической экспертизы в обеспечении реализации экологического права».

Законом установлено два вида экологической экспертизы: государственная и общественная.

Рассмотрим содержание принципов, определенных в законе «Об экологической экспертизе».

Принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности означает, что при оценке материалов, являющихся объектом экологической экспертизы должны исходить из того, что реализация соответствующей деятельности может повлечь вредные воздействия на окружающую природную среду.

Принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации соответствующего объекта адресован заказчику планируемой деятельности и органам государственной экологической экспертизы. Для заказчика это означает, что он не вправе принять решение о реализации планируемой деятельности и осуществлять ее, если она в соответствии со ст. 11 и 12 Федерального закона «Об экологической экспертизе» представляет собой объект государственной экологической экспертизы. До принятия решения он обязан представить материалы на такую экспертизу согласно п. 1 ст. 14 этого Закона.

Принцип комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и его последствий.

Этот принцип обязывает органы комиссии государственной экологической экспертизы оценить полноту видов и масштабов воздействий на природную среду в процессе реализации объекта экологической экспертизы.

Принцип обязательности учета требований экологической безопасности. Как минимум, он обязывает

субъектов эколого-экспертного процесса обеспечить соблюдение нормативов качества окружающей природной среды, устанавливаемых на уровнях, безопасных для здоровья человека, объектов животного и растительного мира, правовых экологических требований к размещению, проектированию, строительству, эксплуатации объектов, влияющих на состояние окружающей природной среды, и в конечном счете права каждого на благоприятную окружающую среду [3].

Принцип достоверности и полноты информации, представляемой экологическую экспертизу, обязывает заказчика, прежде всего, обеспечить представление достоверных и полных сведений об объекте экспертизы. Достоверной является бесспорная информация, не вызывающая сомнений, неискаженная, соответствующая требованиям законодательства, других нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов, с учетом специфики объекта экспертизы, подтверждаемая путем проведения лабораторных исследований или специальной экспертизы либо иным способом, установленным законодательством Российской Федерации. Полной считается информация об объекте, передаваемая на экологическую экспертизу в объеме, в котором может и должен обладать ею заказчик планируемой деятельности для того, чтобы выполнить адресованные ему требования законодательства об охране окружающей природной среды. Если объект экологической экспертизы несет конфиденциальную информацию (государственную, производственную и иную установленную законом тайну), требование о полноте представления информации выполняется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации – Законом Российской Федерации «О государственной тайне» от 21 июля 1993 года [4] (ст. 7 – содержатся сведения, не подлежащие засекречиванию, в том числе и сведения о состоянии экологии. Должностные лица, принявшие решение о засекречивании либо о включении сведений об экологической обстановке в носители сведений, составляющих государственную тайну, несут уголовную, административную или дисциплинарную ответственность в зависимости от причиненного обществу, государству и гражданам материального и морального ущерба. Граждане вправе обжаловать такое решение в суд.), Гражданским кодексом Российской Федерации (ст. 139) и другими нормативными правовыми актами, регулирующими отношения в данной сфере.

Пунктом 5 ст. 16 Федерального закона «Об экологической экспертизе» установлена обязанность эксперта государственной экологической экспертизы обеспечивать конфиденциальность представленных ему сведений. Что же касается общественной эко-



и воде ряда особо стойких и опасных загрязнителей природной среды.

В зависимости от региона доля того или иного источника загрязнения может значительно колебаться. В последние годы на заметное место по загрязнению выдвинулось сельское хозяйство. Это объясняется тремя обстоятельствами.

Первое – строительство животноводческих ферм и комплексов при отсутствии или несовершенстве очистки образующихся навозосодержащих отходов, сточных вод и их утилизация. Второе – нарушение норм и санитарных правил применения минеральных удобрений и ядохимикатов. Третье – реконструкцией животноводческих комплексов и птицефабрик, разрушенных в 90-х годах без проведения государственной экологической экспертизы и без соблюдения экологических требований. Указанные источники причиняют значительный ущерб не только почвенному плодородию, но и становятся причиной отравления животного мира, загрязнения вод и атмосферного воздуха, что в конечном итоге сказывается на состоянии окружающей среды в целом и представляет потенциальную опасность для здоровья людей.

Интенсивное и разностороннее воздействие сельского хозяйства на окружающую среду объясняется не только растущим потреблением природных ресурсов, необходимых для непрерывного роста аграрного производства, но и образованием значительных отходов и сточных вод от животноводческих ферм, комплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных объектов. Например, один только свиноводческий комплекс на 100 тыс. голов или комплекс крупного рогатого скота на 35 тыс. голов могут дать загрязнение, равное загрязнению окружающей среды, производимому крупным промышленным центром с населением 400–500 тыс. человек. Поэтому очень важно обратить внимание на строительство очистных сооружений на фермах, причем оно должно производиться опережающими темпами с соответствующим экологическим обоснованием, в частности, посредством проведения экологической экспертизы.

Предприятия, объединения, организации и граждане, ведущие сельское хозяйство, обязаны выполнять комплекс мер по охране почв, водоемов, лесов, растительности, животного мира от вредного воздействия стихийных сил природы, побочных последствий применения сложной сельскохозяйственной техники, химических веществ, мелиоративных работ и других факторов, ухудшающих состояние окружающей природной среды, причиняющих вред здоровью человека.

Животноводческие фермы и комплексы, предприятия, перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию, должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения, исключая-

щие загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, поверхностных водосборов водоемов и атмосферного воздуха.

Задачи рационального природопользования и охраны окружающей среды в процессе современного сельскохозяйственного производства формулируются в праве в четких и конкретных правовых требованиях. Правовое регулирование общественных отношений в области охраны окружающей среды в целом распространяется и на сельское хозяйство. Правовая охрана окружающей среды в сельском хозяйстве осуществляется в следующих направлениях. Это, во-первых, установление соответствующих прав и обязанностей субъектов аграрного производства.

Во-вторых, усиление экономической заинтересованности сельскохозяйственных организаций в реализации экологических требований. В-третьих, организация экологического контроля за выполнением природоохранных мероприятий. В-четвертых, возложение юридической ответственности за нарушение экологического законодательства.

Основу механизма правового регулирования природоохранительной деятельности в сельском хозяйстве составляют нормы экологического законодательства.

В числе базовых природоохранных норм, служащих основой для экологизации правового регулирования сельскохозяйственной деятельности, следует назвать ст. 42, 43 ФЗ «Об охране окружающей среды» [7].

ФЗ «Об экологической экспертизе» в статьях 11, 12 устанавливает перечень объектов, подлежащих обязательной экологической экспертизе лишь на федеральном уровне и уровне субъектов Российской Федерации. Каких-либо конкретных объектов сельского хозяйства в нем не указано.

Директивой Совета европейского сообщества 85/337/ЕЭС «Об оценке воздействия на окружающую среду отдельных государственных и частных проектов» были обозначены проекты, включающие в себя экологически опасные производства, требующие обязательной экологической экспертизы, и проекты, которые могут быть подвергнуты экологической экспертизе при определении экологической опасности в процессе проведения оценки воздействия.

Сельское хозяйство отнесено к проектам, требующим экологической экспертизы при значительных воздействиях на окружающую среду, в том числе:

- проекты землепользования;
- проекты использования невозделанных земель или слабоосвоенных территорий для интенсификации сельского хозяйства;
- проекты водопользования;
- лесонасаждение в тех случаях, когда оно может обусловить серьезные за проведение государствен-



ной экологической экспертизы в 2016 году составило 1182,036 тыс. рублей.

Департамент лесного хозяйства Свердловской области проводит государственную экспертизу проектов освоения лесов. В 2016 году проведена государственная экспертиза 367 проектов освоения лесов (в 2015 году – 369).

За 2016 год Департаментом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Уральскому федеральному округу рассмотрено 1175 проектов нормативов предельно допустимых выбросов, из них: утверждено – 471, отклонено – 704; выдано 273 разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух; выдано 2 разрешения с установленными лимитами на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух для ПАО «Надеждинский металлургический завод», ООО «СУАЛ-Кремний-Урал»; согласовано 109 проектов нормативов допустимого сброса веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей; выдано 92 разрешения на сброс загрязняющих веществ со сточными водами; рассмотрен 351 проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, а также 925 технических отчетов о неизменности производственного процесса; установлено 165 лимитов на размещение отходов.

За 2016 год Министерством природных ресурсов и экологии Свердловской области выдано 255 разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух для стационарных источников, находящихся на объектах, не подлежащих федеральному экологическому надзору. Поступление средств в областной бюджет за их выдачу составило 844,8 тыс. рублей.

В 2016 году Постановлением Правительства Свердловской области от 12 октября 2016 г. № 720-ПП «Об установлении срока поэтапного достижения предельно допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух для общества с ограниченной ответственностью «СУАЛ-Кремний-Урал» установлен срок достижения предельно допустимых выбросов ООО «СУАЛ-Кремний-Урал»».

В 2016 году Департаментом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Уральскому федеральному округу предоставлено 243 лицензии на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности.

Приведенная информация свидетельствует о том, что в Свердловской области институт экологической экспертизы действует и вносит свой вклад в сохранение окружающей среды.

Выводы. Проведение экологической экспертизы хозяйственной деятельности в аграрном секторе экономики вызвано тем, что сельское хозяйство обладает рядом особенностей, которые влияют на экологичность производства [9]. Это:

1. органическая связь ведения производства с использованием земли и природной среды (ландшафтов);
2. зависимость ритма и результатов производства, сроков и методов технологий от региональных и местных природно-климатических условий;
3. сезонность производства и воздействия на природную среду;
4. устойчивость к длительной антропогенной нагрузке на природную среду, техногенному загрязнению;
5. исторически сложившиеся местные и региональные традиции в жизни и производства может, как привести к огромным потерям для самого сельского хозяйства, так и причинить трудновосполнимый ущерб окружающей среде.

Тем не менее, на практике решение этого кардинального вопроса отодвигается на второй план. Экологические требования столь существенны и принципиально важны, что, не соблюдая их, нельзя говорить об экономической эффективности аграрного производства. Ведь ни наука и техника, ни базирующаяся на них технология сельскохозяйственного производства не дадут обществу ожидаемый конечный социально-экономический эффект, если нанесут природе экологический ущерб. Для сельского хозяйства это имеет особо важное значение, поскольку данная отрасль общественного производства, как никакая другая, тесно связана с живыми и неживыми объектами природы. Поэтому мелиорация, химизация, механизация и другие направления развития сельского хозяйства могут приумножить силу земли, повысить ее продуктивность, если проводить их с учетом экологических требований [10].

Этим же целям служит институт экологической экспертизы как эффективный инструмент государственного экологического контроля [11].

Литература

1. Об экологической экспертизе : федеральный закон № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г. // СЗ РФ. 1995. № 48. Ст. 4556.
2. Андрейцев В. И. Экологическая экспертиза: проблемы организации и кодификации законодательства // Советское государство и право. 1991. № 7. С. 100.
3. Бринчук М. М. Правовой институт экологической экспертизы и ее принципы // Журнал Российского права. 1998. № 9. С. 23–32.



4. О государственной тайне : федеральный закон от 21 июля 1993 года // СЗ РФ. 1995. № 8. Ст. 609.
5. Завидов Б. Д., Курцев Н. П. Краткий комментарий законодательства об экологической экспертизе // Экологическое право. 1998. № 1. С. 6.
6. Аграрное право : учебное пособие / под общ. ред. С. А. Боголюбова. М., 2000. С. 352.
7. Об экологической экспертизе : федеральный закон №7-ФЗ от 10 января 2002 г. // СЗ РФ. 2002. № 2. Ст. 133.
8. О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2016 году : государственный доклад // Областная газета. 21.09.2017 г.
9. Воронин Б. А. Аграрно-правовая наука России: история и современность : монография. Екатеринбург, 1998. С. 11.
10. Воронин Б. А. Актуальные проблемы аграрно-правовой науки в Российской Федерации : монография. Екатеринбург, 2000. С. 40–47.
11. Воронин Б. А. Правовое регулирование охраны окружающей среды при проектировании предприятий, сооружений и иных объектов : дис. ... канд. юрид. наук. Уфа, 1994.

References

1. On environmental assessment : federal law № 174-FZ of November 23, 1995 // CL of RF. 1995. № 48. Art. 4556.
2. Andreytsev V. I. Environmental assessment: problems of the organization and codification of the legislation // Soviet state and right. 1991. № 7. P. 100.
3. Brinchuk M. M. Legal institute of environmental assessment and its principles // Magazine of Russian law. 1998. № 9. P. 23–32.
4. On the state secret : federal law of July 21, 1993 // CL of RF. 1995. № 8. Art. 609.
5. Zavidov B. D., Kurtsev N. P. Short comment of the legislation on environmental assessment // Ecological right. 1998. № 1. P. 6.
6. Agrarian right : the manual / ed. by S. A. Bogolyubov. M., 2000. P. 352.
7. On environmental assessment: federal law № 7-FZ of January 10, 2002 // CL of RF. 2002. № 2. Art. 133.
8. On a state and On environmental protection of Sverdlovsk region in 2016 : state report // Regional newspaper. 9/21/2017.
9. Voronin B.A. Agrarian and legal science of Russia: history and present : monograph. Ekaterinburg, 1998. P. 11.
10. Voronin B.A. Current problems of agrarian and legal science in the Russian Federation : monograph. Ekaterinburg, 2000. P. 40–47.
11. Voronin B.A. Legal regulation of environmental protection at design of the enterprises, constructions and other objects : dis. ... cand. of law sci. Ufa, 1994.



ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО БИЗНЕСА В ТЕХНОЛОГИЯХ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВЛИ

Н. В. КАЛИНИН,

кандидат экономических наук, доцент

Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского

(664038, г. Иркутск, п. Молодежный, д. 1; e-mail: mwwm@list.ru)

Ключевые слова: органические продукты, электронная торговля сельхозпродуктами, анализ поисковых запросов, ранжирование федеральных округов России, эффективность агробизнеса, аналитические методы.

В статье рассматриваются результаты исследований автора в области электронной торговли сельскохозяйственными продуктами в России. Проведен анализ поисковых запросов, учитывающих спрос на продукты питания от пользователей Интернета. Рассмотрена зависимость потребительского спроса населения от места проживания. Проведено ранжирование федеральных округов в зависимости от пожеланий населения на покупку органических продуктов питания. Получены результаты авторского исследования, по которым можно судить о состоянии электронной торговли органическими продуктами питания в России, больше всего желающих их купить в Центральном федеральном округе, при этом выяснилось, что Уральский федеральный округ занимает лидирующую позицию в зависимости от спроса со стороны только городского населения округа (1,97 пожеланий покупателей на 10 000 чел.), а Приволжский федеральный округ сместился в аналитической таблице со второй на пятую позицию с 0,62 пожеланий купить органические продукты от городского населения. Наиболее ярким представлением о происхождении и качестве сельскохозяйственных продуктов, раскрывается в продуктах домашних, фермерских и натуральных, также присутствует поисковый интерес к таежным продуктам и продуктам леса, но он незначителен. В результате анализа полученных данных прослеживается восходящий тренд и некоторая сезонность спроса на органические продукты питания по всей России. Так, наиболее значимый интерес на исследуемые позиции, можно увидеть с середины октября и до середины декабря месяца и прослеживается более слабая цикличность спроса на органические продукты питания в сети Интернет с начала февраля и до конца марта месяца за исследуемый период в течении двух лет.

TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL BUSINESS IN ELECTRONIC TRADE TECHNOLOGIES

N. V. KALININ, candidate of economic sciences, associate professor,

Irkutsk State Agricultural University named after A. A. Ezhevsky

(1 Molodezhnyi v., 664038, Irkutsk; e-mail: mwwm@list.ru)

Keywords: organic products, electronic trade in agricultural products, analysis of search requests, ranking of federal districts of Russia, agribusiness efficiency, analytical methods.

The article examines the results of the author's research in the field of electronic trading of agricultural products in Russia. The analysis of search requests, taking into account the demand for food products from Internet users, has been carried out. The dependence of the consumer demand of the population on the place of residence is considered. Ranging of federal okrugs was carried out depending on the wishes of the population for the purchase of organic food products. The results of the author's research are obtained, according to which it is possible to judge the state of electronic trade in organic food products in Russia, the most willing to buy them in the Central Federal District, while it became clear that the Urals Federal District holds a leading position depending on demand from the side Only the urban population of the district (1.97 buyers' wishes per 10,000 people), and the Volga Federal District has shifted in the analytical table from the second to the fifth position with 0.62 requests to buy organic products of the urban population. The most vivid idea of the origin and quality of agricultural products is revealed in products of domestic, farmer and natural products, there is also a search interest in taiga products and forest products, but it is insignificant. As a result of the analysis of the obtained data, an upward trend and some seasonality of demand for organic food products across Russia are traced. So the most significant interest in the items under study can be seen from mid-October to mid-December and we see a weaker cyclical demand for organic food on the Internet from the beginning of February to the end of March for the period under study for two years.

Положительная рецензия представлена Г. И. Новолодской, доктором экономических наук, профессором кафедры мировой экономики и экономической теории Иркутского государственного университета.



Актуальность трансформирования сельскохозяйственного предприятия на электронный рынок по сбыту произведенных товаров очевидна – это напрямую связано с узнаваемостью и выживаемостью предприятия в сложной конкурентной среде. Электронная торговля через Интернет позволит быть в тренде на начальных стадиях развития для предприятий малых форм хозяйствования и усилить позиции крупных сельхозтоваропроизводителей за счет внедрения новых электронных форм сервиса для ведения эффективного агробизнеса.

Одной из основных проблем низкой эффективности российского агробизнеса является отсутствие четкого планирования в этом виде экономической деятельности. Многие сельхозпроизводители до последнего не могут определить, какую культуру посеять и по какой цене они смогут продать свой урожай. При этом невозможно просчитать затраты, затруднительно планировать результаты и определять рентабельность производства. Сложившаяся структура сбыта не отвечает интересам производителей. Поэтому от решения проблем реализации продукции напрямую зависит финансовое состояние сельхозпроизводителей [2–13].

Органические, или биологически чистые продукты – это сельскохозяйственные продукты животного и растительного происхождения, где растения выращиваются только из не модифицированных семян с использованием компоста и навоза животных из био-хозяйств, где сорняки пропалываются руками,

а с вредителями борются при помощи птиц, хищных насекомых, шума, ультразвука, ультрафиолета и ловушек. Подразумевается полное отсутствие генетически модифицированных семян, химических удобрений, гербицидов, фунгицидов, инсектицидов в процессе производства. Не используются химические консерванты, синтезированные красители, ароматизаторы, улучшители вкуса, синтезированные стабилизаторы и загустители, генетически модифицированные ингредиенты (например, крахмал, как наполнитель). Животные для био-продуктов выращиваются в стаде, которое живет одной семьей и питается естественными кормами на чистых пастбищах. Органические продукты обладают приятным натуральным вкусом.

Цель и методика исследования. Ранее нами рассматривались перспективы развития электронной торговли сельхозпродуктами в Иркутской области [1], теперь поставлена цель исследовать электронный рынок Российской Федерации и ее федеральных округов по торговле органическими продуктами. В качестве метода исследования выступают поисковые запросы в поисковой системе Yandex, которые наиболее полно учитывают пожелания россиян на покупку органических продуктов питания. Систематизация полученных данных приведена в таблицах 1–2.

В процессе исследования нами получена информация о предложении и потребительском спросе на органические продукты в сети Интернет. Покупатели хотели бы купить: домашние продукты, экологи-

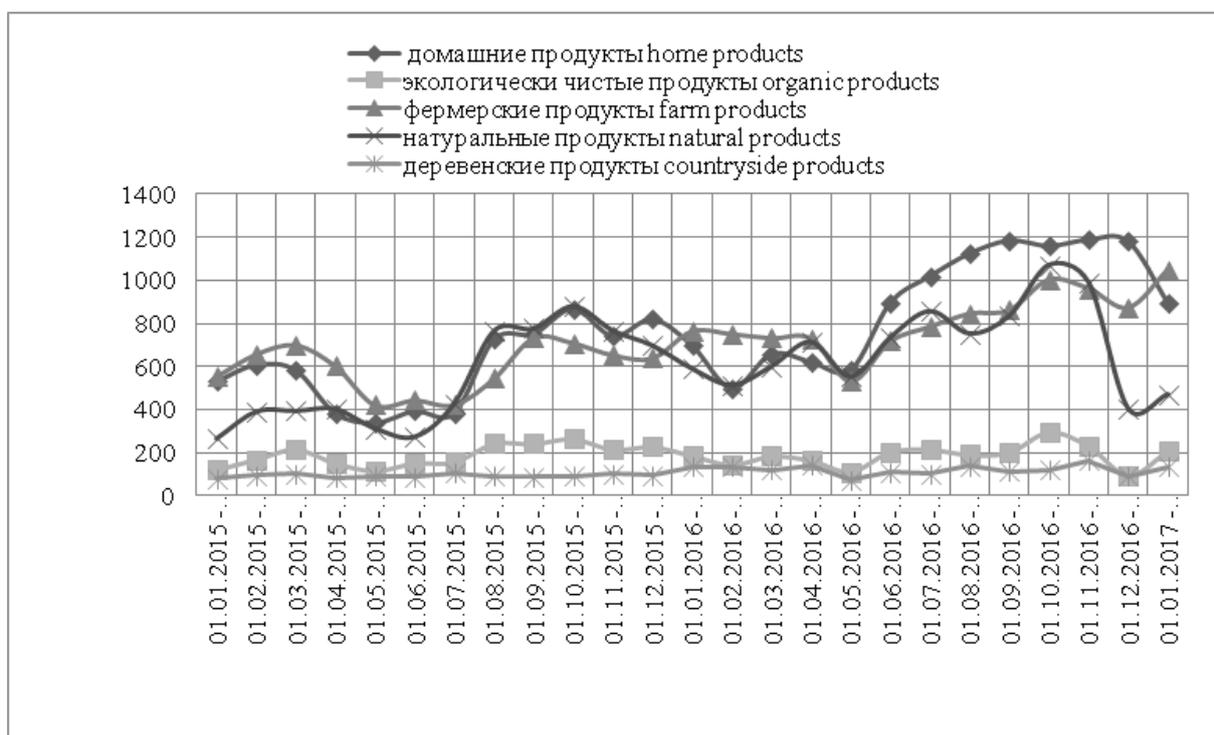


Рис. 1. Динамика показов поисковых запросов населения из статистики сайта wordstat.yandex.ru по спросу на органические продукты питания от сельхозтоваропроизводителей за период с 01.01.2015 г. по 31.01.2017 г.

Fig. 1. Dynamics of displays of search requests of the population from statistics of the site wordstat.yandex.ru on demand for organic food products from agricultural producers for the period from 01.01.2015 to 31.01.2017.



Таблица 1
 Результаты исследования пожеланий населения России на покупку органических продуктов питания от поисковой системы Yandex за январь месяц 2017 года*

Table 1
 Results of a research of wishes of the population of Russia on purchase of organic food from a Yandex search engine for January, 2017*

Виды органических продуктов питания <i>Kinds of organic food products</i>	Количество желающих совершить покупку <i>Number of people wishing to buy</i>	по Федеральным округам в % к итогу по России <i>by Federal Districts as % of total in Russia</i>							
		Центральный <i>Centra</i>	При-волжский <i>Volga</i>	Северо-Западный <i>North-West</i>	Сибирский <i>Siberia</i>	Уральский <i>The Urals</i>	Южный <i>South</i>	Дальневосточный <i>Far East</i>	Северо-Кавказский <i>North Caucasus</i>
Домашние продукты <i>Home products</i>	779	38,0	20,9	11,9	10,7	6,9	6,4	3,9	1,3
Экологически чистые продукты <i>Organic products</i>	187	60,4	13,4	10,7	3,7	5,3	3,7	1,1	1,6
Фермерские продукты <i>Farm products</i>	956	56,8	6,6	19,8	4,5	7,7	3,3	0,7	0,5
Натуральные продукты <i>Natural products</i>	492	57,5	11,2	10,6	7,7	7,1	4,1	1,4	0,4
Деревенские продукты <i>Countryside products</i>	101	46,5	17,8	5,9	16,8	8,9	2,0	1,0	1,0

Примечание: данные взяты с сайта <https://wordstat.yandex.ru>

Note: the data source is <https://wordstat.yandex.ru>

Таблица 2

Результаты исследования покупательских предпочтений городского населения России на покупку органических продуктов питания от поисковой системы Yandex за январь 2017 года в расчете на 10 000 чел.

Table 2
 Results of a research of consumer preferences of urban population of Russia on purchase of organic food from a Yandex search engine for January, 2017 based on 10 000 people

Виды органических продуктов питания <i>Kinds of organic food products</i>	Всего <i>Total</i>	Количество поисковых запросов на 10000 городского населения в том числе по федеральным округам <i>The number of search requests for 10,000 urban population, including by federal districts</i>							
		Центральный <i>Centra</i>	При-волжский <i>Volga</i>	Северо-Западный <i>North-West</i>	Сибирский <i>Siberia</i>	Уральский <i>The Urals</i>	Южный <i>South</i>	Дальневосточный <i>Far East</i>	Северо-Кавказский <i>North Caucasus</i>
Домашние продукты <i>Home products</i>	2,70	0,43	0,31	0,36	0,35	0,58	0,23	0,32	0,11
Экологически чистые продукты <i>Organic products</i>	0,51	0,16	0,05	0,08	0,03	0,11	0,03	0,02	0,03
Фермерские продукты <i>Farm products</i>	2,90	0,78	0,12	0,74	0,18	0,80	0,15	0,07	0,05
Натуральные продукты <i>Natural products</i>	1,45	0,41	0,10	0,20	0,16	0,38	0,09	0,07	0,02
Деревенские продукты <i>Countryside products</i>	0,33	0,07	0,03	0,02	0,07	0,10	0,01	0,01	0,01
Итого <i>Total</i>	7,89	1,85	0,62	1,41	0,80	1,97	0,51	0,50	0,22

чески чистые продукты, фермерские продукты, натуральные продукты, деревенские продукты. Также присутствует поисковый интерес к таежным продуктам и продуктам леса, но он незначителен.

Результаты исследования. Результаты исследования пожеланий покупателей на покупку органических продуктов в поисковой системе Yandex за 2015–2016 гг. показывают восходящий тренд и некоторую

сезонность спроса по всей России. Так, наиболее значимый интерес на исследуемые позиции, можно увидеть с середины октября и до середины декабря месяца. Так же четко прослеживается подобная, более слабая цикличность с начала февраля и до конца марта месяца за исследуемый период в течении двух с половиной лет (рис. 1).



Анализируя результаты поисковых запросов, можно определенно сказать, что наиболее ярко представление о происхождении и качестве сельскохозяйственных продуктов раскрывается в продуктах домашних, фермерских и натуральных. Остальные запросы в поисковой системе Yandex люди используют менее часто.

Таким образом, анализируя данные о спросе на сельскохозяйственные продукты в сети Интернет, можно сделать предварительный вывод, что трансформирование бизнеса сельскохозяйственных предприятий в электронную среду имеет перспективы устойчивого развития на Российском рынке. Больше всего желающих купить органические продукты в Центральном федеральном округе.

Ранжирование федеральных округов по общему объему запросов населения на покупку отмеченных видов продуктов от городского и сельского населения показывает, что необходимо отличать эти категории граждан, так как сельское население менее интересуется сельскохозяйственными продуктами питания из-за их доступности от личного подсобного хозяйства, к тому же сказывается отсутствие постоянного доступа к сети Интернет и фактор старения сельского населения. Поэтому далее проанализируем покупательские предпочтения городского населения России в целом и по федеральным округам на покупку органических продуктов за январь месяц 2017 года.

Из полученных данных следует, что сельскохозяйственными продуктами в Интернете при помощи поисковой системы Yandex интересуется 8 жителей из десяти тысяч городского населения по всей России (табл. 2) или один житель из 1 250 жителей города.

Выводы. Целевое ранжирование субъектов России по количеству пожеланий городского населения на покупку органических продуктов, показывает другое распределение занимаемых мест. В лидеры по спросу на сельскохозяйственные продукты вышел Уральский федеральный округ (1,97 пожеланий покупателей на 10 000 чел.), за ним Центральный (1,85) и Северо-Западный (1,41) федеральные округа. Сибирский федеральный округ не изменил позицию, остался на 4 месте.

Особое внимание заслуживают Приволжский и Уральский федеральные округа. Проведенный ана-

лиз показал, что сельское население Приволжского федерального округа более осведомлено об электронной торговле и владеет достаточно развитыми технологиями торговли в сети Интернет, так как сместился со 2 позиции по общему количеству пожеланий населения округа на покупку органических продуктов (табл. 1) на пятую позицию при исследовании покупательских предпочтений городского населения (табл. 2).

Обратная ситуация наблюдается в Уральском федеральном округе. Он поднялся с пятой позиции на первую, скорее всего, городские жители в большей своей массе активно используют технологии электронной торговли для покупки органических продуктов питания, но там не развиты технологии электронной торговли у сельского населения, которое обеспечивает сельхозпродукцией только себя и мало удовлетворяет спрос городского населения округа. В целом ранжирование данных применительно к городским жителям существенно повлияло на итоговые позиции только в двух федеральных округах России в сфере электронной торговли и показало более достоверную картину по спросу на органические продукты питания в сети Интернет за январь месяц 2017 года.

Применение простых аналитических инструментов анализа в электронной торговле сельскохозяйственными продуктами, позволяет найти определенные решения в управлении этой сферой деятельности на уровне государства с целью повышения эффективности сельскохозяйственного производства, производить прицельное и предметное финансирование сельхозпроизводителей в зависимости от торговой вовлеченности покупателей и продавцов в электронную торговлю. Тем самым достигается совершенствование модели современного бизнеса в сельском хозяйстве с корректировкой государственной стратегии развития в этой отрасли. Торговля органическими продуктами питания через сеть Интернет способствует развитию села, ускоряется процесс интенсификации производства, развиваются телекоммуникации, растет интерес к агротуризму, тем самым можно найти пути решения вопроса о сбалансированности развития сельских территорий России.

Литература

1. Калинин Н. В. Перспективы развития электронной торговли сельхозпродуктами в Иркутской области // Экономика и предпринимательство. 2016. № 1–1. С. 1013–1017.
2. Котляров И. Д. Инструменты обеспечения доступа фермеров к рынкам сбыта // Вопросы экономики. 2013. № 3. С. 138–151.
3. Камышенков В. Ю. Отношения обмена и электронная коммерция в сельском хозяйстве и АПК // Современная экономика: проблемы и решения. 2010. № 11. С. 127–133.
4. Орлов С. Л., Матвеев А. Н. Конкурентные преимущества торговли в системе регионального потребительского комплекса // Вестник экономики, права и социологии. 2013. № 2. С. 72–74.



5. Панкина Т. В. Современное состояние электронной торговли в России и за рубежом // Вопросы экономических наук. 2008. № 6. С. 93–99.
6. Мелихов П. А., Цзиньной Л. Правовые проблемы реализации сельскохозяйственной продукции посредством сети Интернет // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты : сб. стат. студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. Пермь, 2016. С. 158–159.
7. Самохин А. А. Особенности развития электронной торговли сельскохозяйственной продукцией // Креативная экономика. 2010. № 8. С. 100–106.
8. Шевченко Т. В. Развитие структуры сбыта сельскохозяйственной продукции // Экономика, управление, финансы : мат. V междунар. науч. конф. Краснодар, 2015. С. 34–38.
9. Winham, G., Lanoszka, A. 2001. Institutional development of the WTO // The World Trade Organization in the new global economy / Rugman A., Boyd G. Bodmin, 2001. P. 23–45.
10. The Organic Trade Association's 2010 Organic Industry Survey. URL : www.ota.com.
11. Majlath M. Challenges in Marketing: Reasons for the Existence of Green Marketing // Proceedings Papers of Business Sciences: Symposium for Young Researchers. 2008. P. 137–147.
12. Willer H., Meredith S., Lernoud, J. (2016). Organic Farming in Europe. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2016. URL : <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2016/pdf.html>.
13. Статистика. Яндекс. URL : <https://wordstat.yandex.ru>.

References

1. Kalinin N. V. Perspectives of development of electronic trading in agricultural products in the Irkutsk region // Economy and business. 2016. № 1–1. P. 1013–1017.
2. Kotlyarov I. D. Instruments of ensuring access of farmers to sales markets // Economy Questions. 2013. № 3. P. 138–151.
3. Kamyshenkov V. Yu. The relations of exchange and electronic commerce in agriculture and agrarian and industrial complex // Modern economy: problems and decisions. 2010. № 11. P. 127–133.
4. Orlov S. L., Matveev A. N. Competitive advantages of trade in the system of a regional consumer complex // Messenger of economy, the right and sociology. 2013. № 2. P. 72–74.
5. Pankina T. V. The current state of electronic trading in Russia and abroad // Questions of economic sciences. 2008. № 6. P. 93–99.
6. Melikhov P.A., Jinyu L. Legal problems of implementation of agricultural production by means of the Internet // Development of the modern science: theoretical and application-oriented aspects : coll. of art. by students, undergraduates, graduate students, young scientists and teachers. Perm, 2016. P. 158–159.
7. Samokhin A. A. Features of development of electronic trading in agricultural production // Creative economy. 2010. № 8. P. 100–106.
8. Shevchenko T. V. Development of structure of sale of agricultural production // Economy, control, finance : proc. of V intern. scient. conf. Krasnodar, 2015. P. 34–38.
9. Winham, G., Lanoszka, A. 2001. Institutional development of the WTO // The World Trade Organization in the new global economy / Rugman A., Boyd G. Bodmin, 2001. P. 23–45.
10. The Organic Trade Association's 2010 Organic Industry Survey. URL : www.ota.com.
11. Majlath M. Challenges in Marketing: Reasons for the Existence of Green Marketing // Proceedings Papers of Business Sciences: Symposium for Young Researchers. 2008. P. 137–147.
12. Willer H., Meredith S., Lernoud, J. (2016). Organic Farming in Europe. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2016. URL : <http://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2016/pdf.html>.
13. Statistics. Yandex. URL : <https://wordstat.yandex.ru>.



РОЛЬ ТОВАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ЛОГИСТИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ

Н. Н. КУЗНЕЦОВА, кандидат экономических наук, доцент,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

***Ключевые слова:** логистическое сопровождение, товарный поток, вид экономической деятельности, экспертиза, товарная, оценочная, экономическая экспертиза, исследование товаров, оценка товаров.*

В статье обозначена проблема включения товарной экспертизы в систему логистического сопровождения товарных потоков что повлечет за собой изменение места и роли товарной экспертизы, которая до сегодняшнего времени к видам экономической деятельности не относится. Автор предпринял попытку доказать экономическую сущность товарной экспертизы с целью дальнейшего ее включения в систему логистического сопровождения товарных потоков. В работе дано общее толкование понятий эксперт и экспертиза, основные характеристики товарной экспертизы, отражены ее роль и значение в маркетинговой концепции товара на протяжении всего жизненного цикла. Определена цель товарной экспертизы и сформулированы задачи, которые необходимо решить для ее достижения, названы принципы экспертизы, ее субъекты, объекты, средства и методы. Сделан обзор действующего законодательства в сфере экспертизы и нормативно-правовой базы товарной экспертизы. Предложена классификация товарных экспертиз по целям исследования. Приведен перечень видов экспертиз и классификация экономических экспертиз, в том числе оценочной экспертизы. Указан перечень родов (видов) экспертиз, выполняемых в судебно-экспертных учреждениях Министерства юстиции Российской Федерации в разделе «Товароведческая экспертиза». Автором представлен примерный перечень задач, относящихся к предмету товарной экспертизы, решение которых позволит провести оценку объектов. Выявлены и приведены признаки сходства товарной и оценочной (экономической) экспертизы. Автором предложено расширить существующее понятие «товарная экспертиза», пополнить перечень видов экономической экспертизы еще одним видом – товарной экспертизой.

ROLE OF COMMODITY EXAMINATION IN LOGISTIC MAINTENANCE OF COMMODITY STREAMS

N. N. KUZNETSOVA, candidate of economic sciences, associate professor,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknehta, 620075, Ekaterinburg)

***Keywords:** logistic support, commodity flow, economic activity, expertise, commercial appraisal, economic examination, examination of goods, assessment of goods.*

In the article the problem of inclusion of commodity expertise, in a system of logistic support of commodity flows that involve changing the place and role of trademark examination, which up to the present time, the types of economic activities does not apply. The author attempted to prove the economic substance of commercial expertise with a view to further its inclusion in a system of logistic support of commodity flows. In this General interpretation of the concepts of expert and expertise, the main characteristics of commodity expertise, reflected its role and importance in the marketing concept of product life cycle. Defines the purpose of a trademark examination and formulates tasks that need to be addressed to achieve it, the above mentioned principles of examination, its subjects, objects, means, and methods. An overview of existing legislation in the area of expertise and the regulatory framework of commodity expertise. The classification of commodity inspection for the purposes of the study. The following list of types of examinations and classification of economic expertise, including valuation expertise. The list of genera (types) of examinations performed in forensic institutions of the Ministry of justice of the Russian Federation in the section “Commodity examination”. The author presents a sample list of tasks related to the subject commodity of the examination, the solution of which will allow to assess objects. Identified and given the evidence of similarity of the commodity and valuation (economic) expertise. The author proposed to extend the existing concept of “commodity expertise”, to complete the list of types of economic expertise another type of commodity expertise.

Положительная рецензия представлена Ю. Г. Кузменко, доктором экономических наук, доцентом, профессором кафедры логистики и экономики торговли Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета).



Одной из важнейших проблем движения объемов логистических потоков является включение товарной экспертизы в систему логистического сопровождения товарных потоков. На протяжении всего периода существования экспертной парадигмы товарная экспертиза занимала обособленное место в цепях поставок, дистанцируясь и от поставщиков, и от покупателей продукции. Результаты исследований были востребованы в правовом поле только на стадии досудебных (судебных) разбирательств между контрагентами в случаях выявления несоответствия показателей качества в партиях поставляемых товаров требованиям нормативно-технической документации.

Очевидно, что технический уровень товаров и технологических процессов, сопровождающих товарные потоки, не может обеспечить доставку абсолютно качественных товаров конечному потребителю. В связи с этим меняется место и роль товарной экспертизы в логистическом сопровождении товарных потоков.

Учитывая, что, согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности, товарная экспертиза к видам экономической деятельности не относится [1], автор предпринял попытку доказать экономическую сущность товарной экспертизы с целью дальнейшего ее включения в систему логистического сопровождения товарных потоков.

В современных условиях одним из ведущих направлений в деятельности субъектов рынка по продвижению товара от производителя к покупателю стала товарная экспертиза.

Экспертиза качества товаров широко используется в торговле, охватывая весь «жизненный цикл» продукции, начиная от стадии разработки технического задания, заканчивая стадиями ее реализации и эксплуатации. Результаты товарной экспертизы широко используются проектировщиками и конструкторами в процессе создания новых товаров. Анализ выявленных несоответствий продукции установленным требованиям позволяет не только провести корректировку качественных характеристик уже созданных товаров, но и использовать полученную информацию при формировании потребительских свойств будущих товаров.

Перечень задач, решаемых с помощью экспертизы очень широк и касается самых разных областей жизнедеятельности человека. Теоретические основы экспертизы постоянно эволюционируют, многие понятия, связанные с экспертизой, уточняются по мере возникновения новых задач.

Рассмотрен ряд определений, в которых дается характеристика основных понятий теоретических основ экспертизы.

Эксперт (от латинского «*expertus*» – опытный) – квалифицированный специалист в определенной

области, привлекаемый для исследования, консультирования, выработки суждений, заключений, предложений, проведения экспертизы [2].

С точки зрения экспертного права принципиальное значение имеет определение понятия «эксперт», предложенное Н. Князевой в работе, посвященной профессиональным услугам экспертов в Российском законодательстве: «эксперт – государственное или негосударственное, независимое, не заинтересованное в исходе дела совершеннолетнее лицо, обладающее специальными познаниями в науке, технике, искусстве или ремесле, достаточными для проведения экспертизы с целью дачи экспертного заключения по вопросам, определяемым налоговым, таможенным, судебными органами или органами дознания» [3].

Экспертиза – исследование специалистом-экспертом каких-либо вопросов, решение которых требует специальных познаний в областях науки, техники, экономики и других.

Вместе с тем определенный интерес представляет рассмотрение определений понятий «экспертная деятельность» и «услуги эксперта». В настоящее время в действующих в России кодексах определений данных понятий не содержится.

В зависимости от области профессиональной деятельности различают следующие группы экспертизы: судебная, товарная, технологическая, юридическая, экономическая, врачебно-трудовая, медицинская, экологическая и др.

В целях проведения исследования по данной теме представляют интерес два вида экспертизы: товарная и судебная.

Судебная экспертиза – процессуальное действие, состоящее из проведения исследований и дачи заключения экспертом по вопросам, разрешение которых требует специальных знаний в области науки, техники, искусства или ремесла и которые поставлены перед экспертом судом, судьей, органом дознания, лицом, производящим дознание, следователем, в целях установления обстоятельств, подлежащих доказыванию по определенному делу [4].

Товарная экспертиза – это исследование и оценка экспертами основополагающих потребительских характеристик товаров, а также их изменений в процессе товародвижения или при использовании потребителями, для принятия решений, выдачи независимых и компетентных заключений [5].

Цель товарной экспертизы – проведение оценок основополагающих характеристик товаров, а также процессов, которые влияют на них, но зачастую не поддаются непосредственному измерению и основываются на суждениях специалистов-экспертов.

Для достижения указанной цели необходимо решение следующих задач:

- правильный выбор свойства, показателей ассортимента и качества товаров с учетом конкретных целей экспертизы;



- выявление соответствия действительных значений показателей установленным требованиям; определение предполагаемых значений показателей качества и/или коэффициентов их весомости;

- определение контекстного сходства (установление в исследуемой продукции наличия/отсутствия признаков, сходных с признаками оригинальной продукции и имеющих ассоциативно-смысловое сходство в общей сюжетной линии с брэндом фирмы — владельца товарного знака);

- измерение количественных и определение стоимостных характеристик товаров;

- осуществление поиска необходимой информации и использование ее для целей экспертизы;

- анализ и оценка полученных данных для составления заключений или рекомендаций.

Принципы экспертизы:

- Объективность – заключается в предупреждении и/или устранении субъективизма при проведении экспертных оценок. К приемам, направленным на преодоление субъективизма, относится формирование экспертных комиссий.

- Независимость экспертов от любых заинтересованных в результатах экспертизы сторон.

- Компетентность экспертов обеспечивается их подготовкой в определенной области товароведных знаний и опытом работы с товаром.

- Системный подход необходим эксперту при любых экспертных оценках. Сущность его заключается в обобщении, группировке и приведении в определенную систему данных, необходимых для проведения экспертизы.

- Принцип эффективности заключается в том, что окончательные результаты товарной экспертизы должны способствовать рациональному использованию товара, организации оптимального товародвижения и сокращению расхода сырья, материалов, электроэнергии, затрат труда, а также материальных и товарных потерь.

- Безопасность товаров или связанных с ними торговых услуг является одним из важнейших принципов, на котором базируется их экспертиза. При проведении товарной экспертизы эксперты обязательно должны учитывать реальную и/или предполагаемую степень вреда, который наносят или могут нанести в дальнейшем товары и связанные с ними торговые услуги жизни, здоровью и имуществу потребителей, а также окружающей среде.

Субъектами товарной экспертизы являются физические и юридические лица (Торгово-промышленная палата, Центр стандартизации, метрологии и сертификации, негосударственные экспертные организации и др.).

Объекты товарной экспертизы:

- продукция (сырье, полуфабрикаты, комплекты, потребительские товары);

- процессы;

- услуги;

Средства экспертизы:

- средства информации о товарах (документы, маркировка, специальная литература);

- материально-технические средства (материально-техническая база, средства измерения, средства обнаружения, оргтехника).

Методы экспертизы могут быть объективными (измерительный, регистрационный) и субъективными:

- органолептический (визуальный, осязательный, обонятельный, вкусовой, аудиометод);

- экспертный (группового опроса экспертов, экспертной оценки показателей, математико-статистические методы обработки экспертных оценок);

- социологический.

Нормативно-правовая база экспертизы:

1. Законы – нормативно-правовые акты, принятые высшим органом государственной власти или непосредственно населением и обладающие высшей юридической силой.

2. Подзаконные акты – это все иные нормативные документы, принимаемые уполномоченными на то органами власти и управления:

- Указы (и распоряжения) Президента РФ, изданные в пределах его компетенции;

- Акты (постановления и распоряжения) Правительства РФ;

- Акты государственных региональных и местных муниципальных органов (представительных органов и органов администрации), которые обязательны для всех лиц в пределах данной территории – региона, области, города, района;

- Ведомственные акты, т. е. акты конкретных министерств, комитетов, департаментов, имеющие в основном внутриведомственное юридическое значение и распространяющиеся на лиц, находящихся в системе управленческого, служебного и дисциплинарного подчинения данного ведомства.

При подготовке настоящей статьи автор опирался на Федеральный закон от 31 марта 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (с изменениями на 8 марта 2015 года). В сфере негосударственной экспертной деятельности в настоящее время нет действующего закона, но уже на протяжении нескольких лет готовится проект закона.

Товарная экспертиза широко используется в экспертной практике в случаях возникновения споров о причинах возникновения недостатков товаров. Ее проведение предусмотрено п. 5 ст. 18 Закона Российской Федерации «О защите прав потребителей» [6] и проводится как на досудебной стадии по инициативе заинтересованного лица (продавца или потребителя), так и на стадии предварительного расследования



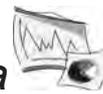
Таблица 1
Классификация товарных экспертиз по целям исследования
Table 1
Classification of commodity examinations by research objectives

Вид экспертиз <i>Type of expertise</i>	Цели экспертиз <i>Aims of expertise</i>
1. Контрактная <i>Contract</i>	<ul style="list-style-type: none"> – проверка уровня качества товарных образцов; – предотгрузочный контроль грузов; – проверка состояния транспортных средств, тары и упаковки; – проверка соответствия поступившей партии товаров условиям контракта; – проверка уровня качества поступивших товаров по потребительским свойствам и дефектности. – <i>check of level of quality of commodity samples;</i> – <i>pre-shipment control of loads;</i> – <i>check of a condition of vehicles, container and packing;</i> – <i>check of compliance to the arrived consignment of goods to conditions the contract;</i> – <i>check of level of quality of the arrived goods on consumer properties and deficiency;</i>
2. Таможенные <i>Customs</i>	<ul style="list-style-type: none"> – идентификация товаров; – определение страны происхождения; – определение кода товаров по ТН ВЭД СНГ; – фиксирование состояния товара в период временного хранения на таможенном терминале; – отбор образцов для испытаний; – диагностика, т. е. выявление механизма событий, явлений, способа и последовательности действий, причинных связей (определение нормы выхода, источников сырья и т. п.); – экспертная профилактика, т. е. деятельность по выявлению обстоятельств, способствующих совершению правонарушений и преступлений в таможенном законодательстве, разработка мер по их устранению (деятельность по коллекционированию и исследованию фальсификатов и прогнозирование появления криминально опасных товарных позиций в таможенном тарифе). – <i>identification of goods;</i> – <i>definition of the country of origin;</i> – <i>definition of a code of goods according to the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity of the CIS;</i> – <i>fixation of a condition of goods during temporary storage on the customs terminal;</i> – <i>sampling for tests;</i> – <i>diagnostics, i.e. identification of the mechanism of events, phenomena, way and sequence of actions, causal relationships (determination of norm of an exit, raw materials sources, etc.);</i> – <i>expert prophylaxis, i.e. activities for identification of the circumstances promoting commission of offenses in the customs legislation, development of measures for their elimination (activities for collecting and a research of counterfeits and forecasting of emergence it is criminal dangerous commodity positions in customs tariff).</i>
3. Страховые <i>Insurance</i>	<ul style="list-style-type: none"> – оценка причиненного страхователю ущерба в стоимостном выражении с учетом потери качества и фактического количества объектов экспертизы при наступлении страхового случая. – <i>assessment of the injury caused to the insurer in value terms taking into account loss of quality and the actual quantity of objects of examination at a loss occurrence.</i>
4. Банковские <i>Banking</i>	<ul style="list-style-type: none"> – оценка залогового имущества, включающая определение его количества, качества и ориентировочной стоимости на момент оценки. – <i>assessment of mortgage property including determination of its quantity, quality and estimated cost at the time of assessment.</i>
5. Консультационные <i>Consultative</i>	<ul style="list-style-type: none"> – выявление причин образования дефектов товаров. – <i>identification of the reasons of formation of defects of goods.</i>
6. Потребительские <i>Consumer</i>	<ul style="list-style-type: none"> – определение качества товара, бывшего в употреблении; – выявление дефектов и причин их образования. – <i>determination of quality of the goods which were in the use;</i> – <i>identification of defects and reasons of their education.</i>
7. Оценочные <i>Assesment</i>	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка количества, качества и цены товара с учетом его уровня качества, гарантийного срока, срока службы; – оценка ущерба, причиненного имуществу (вследствие пожаров, заливов и пр.). – <i>expert assessment of quantity, quality and price of goods taking into account its level of quality, a warranty period, service life;</i> – <i>assessment of the injury caused to property (owing to the fires, gulfs and so forth).</i>

дел в ходе уголовного, гражданского, арбитражного, административного судопроизводства. В примерном Перечне видов экспертиз, выполняемых в судебно-экспертных учреждениях Министерства юстиции

Российской Федерации товароведческая экспертиза подразделена на три вида:

- исследование непродовольственных товаров;
- исследование продовольственных товаров;



– исследование транспортных средств в целях определения их стоимости и стоимости восстановительного ремонта после дорожно-транспортного происшествия [7].

В зависимости от цели проведения товарные экспертизы классифицируются на контрактные, таможенные, страховые, банковские, консультационные, потребительские и оценочные (табл. 1):

На решение товарной экспертизы могут быть поставлены два вида задач:

1) товароведческие задачи, решение которых поможет определить качество исследуемого объекта, такие как:

- определение:
 - товарных характеристик объекта исследования;
 - фактического состояния объекта с учетом дефектов;
 - характера дефектов объекта и причин их образования;
 - наличия признаков употребления (эксплуатации) объекта;
 - возможностей дальнейшего использования объектов исследования по прямому назначению при наличии имеющихся дефектов.

2) экономические задачи, такие как:

- определение:
 - стоимости объекта с учетом степени его износа;
 - размера естественной убыли продукции;
 - рыночной стоимости материального ущерба, образовавшегося вследствие нарушения условий хранения продукции, в денежном выражении с учетом норм естественной убыли или образовавшегося по другим причинам.

В теории экспертиз приводятся различные классификации, в том числе экономических экспертиз, широко используемых в экспертной практике. В работе Ж. Кеворковой, посвященной исследованию критериев разграничения экономической экспертизы по видам, выделены следующие виды экономических экспертиз: [8]

- бухгалтерская экспертиза;
- финансово-экономическая экспертиза;
- финансово-кредитная экспертиза;
- налоговая экспертиза;
- инженерно-экономическая экспертиза;
- экспертиза по ценам и ценообразованию;
- оценочная экспертиза;
- экспертиза при банкротстве.

Перечень родов (видов) экспертиз, выполняемых в судебно-экспертных учреждениях Министерства юстиции Российской Федерации, предусматривает в разделе «Товароведческая экспертиза»:

– исследование промышленных (непродовольственных) товаров, в том числе с целью проведения их оценки;

– исследование транспортных средств, в том числе с целью проведения их оценки (абзацы 1 и 3) [9].

Проведение исследований и дача заключения экспертом по вопросам, разрешение которых требует специальных познаний, и которые поставлены перед экспертом судом, судьей, органом дознания, лицом, производящим дознание, следователем или прокурором, а также заказчиком (юридическим или физическим лицом) в целях установления обстоятельств, подлежащих доказыванию по конкретному делу, не исключает производство судебных товароведческих экспертиз в судебно-экспертных учреждениях Минюста РФ, в том числе с целью проведения их оценки.

Экономическая экспертиза проводится экспертом в области экономики, основывается на исследованиях, проведенных с помощью экономического и других методов анализа, для раскрытия причинных связей, обусловивших конфликтные ситуации в хозяйственных операциях и процессах как по выпуску товарной продукции, ее качеству, так и по вопросам экономической деятельности фирмы-производителя [10].

Одной из разновидностей экономической экспертизы является оценочная экспертиза.

Оценочная экспертиза представляет собой совокупность процедур и действий специалиста, направленных на определение рыночной стоимости и коммерческой привлекательности различных компонентов экономических субъектов, в том числе движимого и недвижимого имущества.

Деятельность специалиста в области оценки различных объектов собственности лежит в поле общей экспертной деятельности и регулируется законодательством, общим для предоставления данного вида услуг. Оценочная экспертиза может производиться независимыми организациями согласно Постановлению Правительства РФ от 31 марта 2012 года, регламентирующему порядок проведения негосударственной экспертизы [11].

Таким образом, автором выявлено, что товарная экспертиза имеет ряд сходных признаков с оценочной экспертизой, так как ее целевая направленность состоит не только в исследовании качества объектов, но и их стоимости. В этой связи автор предлагает расширить понятие «товарная экспертиза», добавив в данное выше определение фразу «их стоимости с учетом уровня качества, зафиксированного на момент проведения исследования». С учетом предложенного дополнения определение товарной экспертизы будет выглядеть следующим образом: «Товарная экспертиза – это исследование и оценка экспертами основополагающих потребительских характеристик товаров, их стоимости с учетом уровня качества, зафиксированного на момент проведения исследования, а также их изменений в процессе това-



родвижения или при использовании потребителями, для принятия решений, выдачи независимых и компетентных заключений».

Учитывая, что оценочная экспертиза входит в перечень экономических экспертиз, логичным будет предложение включить товарную экспертизу в перечень экономических экспертиз и дополнить классификацию видов экономических экспертиз, ранее

предложенную в работе Ж. Кеворковой [8], еще одним видом – товарной экспертизой.

Таким образом, товарная экспертиза, по существу являясь видом экономической экспертизы, в дальнейшем может рассматриваться как необходимый элемент логистического сопровождения товарных потоков на любом этапе их перемещения.

Литература

1. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (Russian Classification of Economic Activities) ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2) по состоянию на 2017 год // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/.
2. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. М., 2011. 512 с.
3. Князева Н. В. Профессиональные услуги экспертов в процессуальном, налоговом и таможенном законодательстве // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. 2014. № 2. С. 225–236.
4. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации : федеральный закон № 73-ФЗ от 31 мая 2001 г. (с изменениями на 8 марта 2015 года) // СЗ РФ. 2001. № 23. Ст. 2291.
5. ГОСТ Р 51303-2013 Торговля. Термины и определения (с Изменением № 1) // Официальное издание. М. : Стандартинформ, 2014.
6. О защите прав потребителей : федеральный закон № 2-ФЗ от 09 января 1996 г. (с изменениями на 3 июля 2016 года) // СЗ РФ. 1996. № 3. Ст. 140.
7. Об утверждении примерного перечня видов экспертиз, выполняемых в судебно-экспертных учреждениях Министерства юстиции Российской Федерации : приказ Минюста РФ № 363 от 30 ноября 2000 г. // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2003. № 24.
8. Кеворкова Ж. Предмет экспертного исследования как критерий разграничения экономической экспертизы по видам // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. 2014. № 2. С. 187–191.
9. Товароведение, экспертиза, стандартизация : учебник / Под ред. В. Я. Горфинкеля и В. А. Швандара. М. : Юнити, 2006.
10. Определение Верховного Суда Российской Федерации от 17 апреля 2007 г. № КАС07-132 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
11. Об утверждении Положения об организации и проведении негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий : постановление Правительства Российской Федерации № 272 от 31 марта 2012 г. (с изменениями на 12 июня 2017 года) // СЗ РФ. 2012. № 17. Ст. 1960.

References

1. Russian Classification of Economic Activities ОК 029-2014 (KDES of the Edition 2) as of 2017 // Legal-reference system “Consultant Plus”. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/.
2. Rayzberg B. A., Lozovsky L. Sh., Starodubtsev E. B. Modern economic dictionary. 6th ed. M., 2011. 512 p.
3. Knyazeva N. V. Professional services of experts in the procedural, tax and customs law // Resources. Information. Supply. Competition. 2014. № 2. P. 225–236.
4. On the state judicial and expert activity in the Russian Federation: the federal law № 73-FZ of May 31, 2001 (with changes for March 8, 2015) // CL of RF. 2001. № 23. Art. 2291.
5. State standard specification P 51303-2013 Trade. Terms and definitions (with Change № 1) // Official publication. M. : Standartinform, 2014.
6. On consumer protection: the federal law № 2-FZ of January 09, 1996 (with changes for July 3, 2016) // CL of RF. 1996. № 3. Art. 140.
7. On the approval of the approximate list of types of the examinations which are carried out in judicial and expert institutions of the Ministry of Justice of the Russian Federation : order of the Ministry of Justice of the Russian Federation № 363 of November 30, 2000 // Bulletin of Regulations of Federal Executive Authorities. 2003. № 24.
8. Kevorkova Zh. A subject of an expert research as criterion of differentiation of economic examination by types // Resources. Information. Supply. Competition. 2014. № 2. P. 187–191.
9. Merchandizing, examination, standardization: the textbook / Ed. by V. Ya. Gorfinkel and V. A. Shvandar. M. : Unity, 2006.
10. Definition of the Supreme Court of the Russian Federation of April 17, 2007 № КАС07-132 // Legal-reference system “Consultant Plus”.
11. On the adoption of the Provision on the organization and conducting non-state examination of the project documentation and (or) results of engineering researches: the resolution of the Government of the Russian Federation № 272 of March 31, 2012 (with changes for June 12, 2017) // CL of RF. 2012. № 17. Art. 1960.



ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

Е. В. ПОТАПЦЕВА, кандидат экономических наук, доцент,
С. Н. СМІРНЫХ, кандидат экономических наук, доцент,
Уральский государственный экономический университет,
(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, д. 62/45)

М. В. ФЕДОРОВ, доктор экономических наук,
В. Д. МИНГАЛЕВ, доктор экономических наук,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

И. В. РАЗОРВИН, доктор экономических наук,
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
(119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 84)

Ключевые слова: региональные модели сельского хозяйства, аграрная политика, импортозамещение, стимулирование экспорта сельскохозяйственной продукции, высокопроизводительное рабочее место.

Аграрный сектор России работает в условиях, осложненных санкциями, введенными США, Канадой, странами ЕС, Австралией и другими странами, а также встречным эмбарго на поставки сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из этих стран. Это обусловило пересмотр аграрной политики в России и переход к реализации концепции импортозамещения. Однако в 2016 году аграрная политика России изменила свое направление - от импортозамещения к стимулированию экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Новая аграрная политика ориентирована на повышение конкурентоспособности аграрного сектора России на мировом продовольственном рынке, что требует более высокой эффективности сельскохозяйственного производства. Целью исследования является выявление региональных моделей сельского хозяйства в России. Информационную основу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Информационной системы «СПАРК-Интерфакс». Для решения исследовательских задач использованы методы сравнительного, статистического и кластерного анализа, матрицирование. Исследование включало несколько этапов. Во-первых, был проведен анализ пространственной неравномерности развития сельского хозяйства в России. Во-вторых, при помощи кластерного анализа 84 субъектов Российской Федерации были выявлены региональные модели функционирования сельского хозяйства в 2015 году, когда аграрная политика изменила свое направление от импортозамещения к стимулированию экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия. В заключение была обоснована необходимость адаптации национальной аграрной политики к межрегиональной специфике, что будет стимулировать дальнейший рост эффективности функционирования сельского хозяйства России.

EMPIRICAL ANALYSIS OF REGIONAL AGRICULTURAL MODELS IN RUSSIA

E. V. POTAPTSEVA, candidate of economics, associate professor,
S. N. SMIRNYKH, candidate of economics, associate professor,
Ural State University of Economics,
(62/45 8 Marta/Narodnoj Voli Str., 620144, Ekaterinburg)

M. V. FEDOROV, doctor of economics,
V. D. MINGALEV, doctor of economics,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

I. V. RAZORVIN, doctor of economics,
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(84 Vernadskogo Ave., 119571, Moscow)

Keywords: regional agriculture models, agrarian policy, import substitution policy, stimulating the export of agricultural products, high-performance job.

The agrarian sector of Russia is operating under conditions complicated by sanctions imposed by the USA, Canada, EU countries, Australia and other countries, as well as counter embargo on supply of agricultural products, raw materials and foodstuffs from these countries. It required the realignment of the agrarian and food policy in order to implement the import substitution concept. But in 2016 the agrarian policy of Russia changed its direction - from import substitution to stimulating the export of agricultural products and food. The new agrarian policy of Russia is oriented toward making the Russian agriculture competitive in the world food market. And this requires higher effectiveness of the agrarian production. The aim of the research is to conduct an empirical analysis of regional agricultural models in Russia. The basis for our research was the data of the Federal State Statistics Service, of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and of the Information System "SPARK-Interfax". To complete the research tasks, we used the methods of comparative, statistic and cluster analysis, matrixing. The research involved several stages. First, we analyzed the spatial unevenness of Russia's agriculture. Then, we identified the regional agricultural models in 2015, when the agrarian policy of the RF changed its direction from import substitution to stimulating the export of agricultural products and food. Finally, we substantiated the necessity to adapt the agrarian policy of Russia to interregional specifics. This will stimulate further growth of efficiency in the agriculture of Russia.

Положительная рецензия представлена В. П. Иваницким, доктором экономических наук, профессором Уральского государственного экономического университета.



Цель и методика исследования. Развитие сельского хозяйства в России характеризуется рядом особенностей: низкий уровень заработной платы и производительности труда в отрасли [8], инвестиционная недостаточность и невысокая техническая оснащенность агропроизводства [10, 11], масштабность сектора хозяйств населения, производящих сельскохозяйственную продукцию с низкой добавленной стоимостью [21].

Неустойчивость экономико-политической ситуации, введенные в отношении России санкции (2014 г.), а также ответное эмбарго на поставки сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из США, стран ЕС, Австралии, Канады и Норвегии обусловили необходимость реализации концепции импортозамещения [7, 12, 20]. В 2016 году аграрная политика России изменила свое направление - от импортозамещения к стимулированию экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Переориентация аграрной политики России направлена на формирование благоприятной среды функционирования и повышение конкурентоспособности отрасли [3].

Изучению различных аспектов аграрной политики в России посвящено значительное число работ как зарубежных, так и российских исследователей [1, 2, 9, 12, 15, 16, 22]. В настоящее время активно изучается влияние эмбарго и санкций на сельскохозяйственные и продовольственные рынки России, ЕС и других стран [3, 17, 20], а также сравнительная эффективность российского сельскохозяйственного производства [6]. Вместе с тем, практически отсутствуют исследования, изучающие теоретико-методические и эмпирические аспекты адаптации аграрной политики к специфике региональных моделей функционирования сельского хозяйства в России.

Данное исследование строится на предположении, что в России наблюдается значительная межрегиональная дифференциация аграрного производства. Идентификация региональных моделей функционирования сельского хозяйства в России позволит разработать рекомендации по адаптации аграрной политики к специфике различных регионов.

Целью исследования является идентификация региональных моделей сельского хозяйства в Российской Федерации.

Для выполнения исследовательских задач мы использовали методы многомерной классификации, сравнительного, статистического и кластерного анализа, матриц. Эмпирической основой исследования являлись данные Федеральной службы государственной статистики [14], Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [4], а также Информационной системы «СПАРК-Интерфакс» [5].

Региональные модели сельского хозяйства были определены с использованием кластерного анализа за 84 субъектов Российской Федерации (Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа были учтены как отдельные регионы, Санкт-Петербург исключен из анализа по причине отсутствия официальных статистических данных об объемах производства сельскохозяйственной продукции в 2015 г. Для устранения неоднородности измерения исходных данных (параметров кластеризации) проведено их нормирование; кластерный анализ проведен при помощи программного продукта «STATISTICA 10» (метод *K-средних*).

Результаты исследования. Изменение конъюнктуры мировых энергетических рынков (снижение цен на нефть), усиление геополитической напряженности между Россией и западными странами (и, как следствие, введение обоюдных санкций) привели к тому, что в 2014–2015 году в стране «стартовала» импортозамещающая аграрная политика, направленная на обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства в условиях его «частичной изоляции». Реализации политики импортозамещения способствовал рост конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции из-за курсовых изменений и прямых ограничений импорта отдельных видов продовольствия (говядины, свинины, мяса птицы, рыбы, сыров, молока и плодоовощной продукции).

Инструментами данной политики стали, прежде всего, адресное субсидирование и использование селективных методов поддержки российского аграрного сектора. Реализация политики импортозамещения показала, что агропромышленный комплекс России имеет конкурентные преимущества: необходимые ресурсы и высокий потенциал развития отдельных отраслей сельского хозяйства. Для снижения внешних негативных эффектов и обеспечения конкурентоспособности сельского хозяйства на мировом продовольственном рынке произошла переориентация аграрной политики России от импортозамещения к стимулированию экспорта продовольствия.

Как результат, российское сельское хозяйство демонстрирует рост объемов производства продукции (в среднем за 2010–2016 гг. – на 7,5 % в год), обеспечивает национальную продовольственную безопасность, «улучшает» сальдо внешней торговли [13].

Таким образом, новая аграрная политика России должна быть направлена на обеспечение конкурентоспособности сельского хозяйства на мировом продовольственном рынке, что обуславливает необходимость повышения производительности аграрного производства.

Констатируя наличие «значительных успехов» в развитии аграрного сектора в России, необходимо учитывать два важных момента:

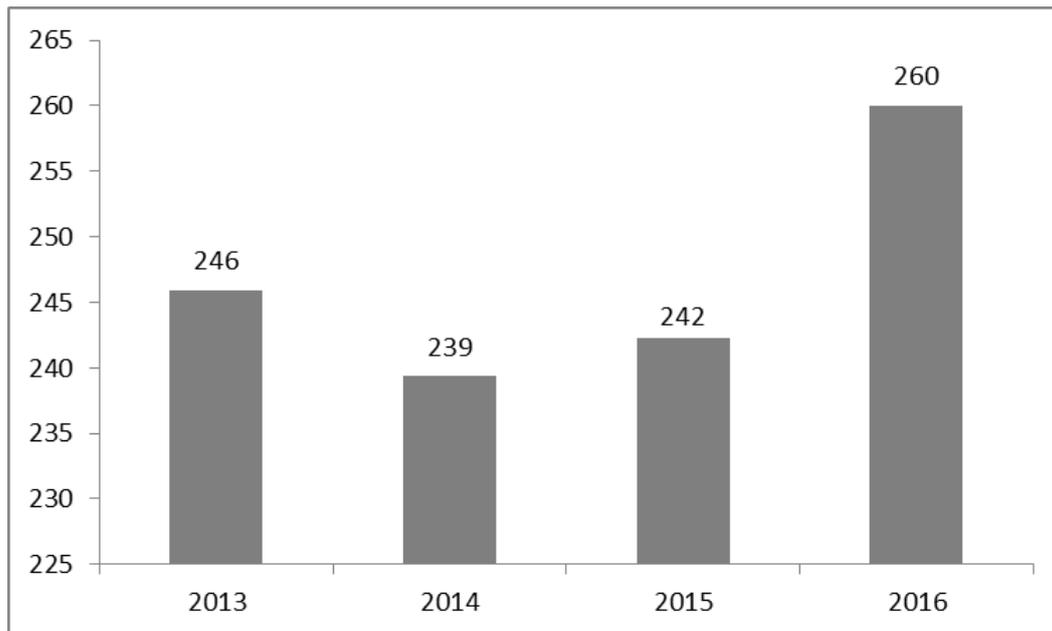
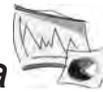


Рис. 1. Динамика концентрации аграрного производства в регионах России, %
 Fig. 1. Dynamics of agricultural production concentration in Russian regions, %

Примечание: рассчитано авторами по [14].
 Note: calculated by authors acc. to [14].

– размеры и пространственную неоднородность страны;

– специфические особенности развития сельского хозяйства как отрасли: например, «традиционность» большого количества аграрных технологий, высокая зависимость эффективности агропроизводства от факторов макросреды (например, природно-климатических условий) и т. д.

Именно поэтому, анализ пространственной неравномерности развития сельского хозяйства в России очень важен. В этой статье внимание фокусируется лишь на некоторых аспектах данного явления. Подробнее эта тема рассмотрена нами в предыдущих работах (см. например [19]).

Пространственная неравномерность развития сельского хозяйства может быть оценена на основе различных объемных показателей, характеризующих сектор: объем производства сельхозпродукции, численность занятых, добавленная стоимость и другие. Мы используем наиболее простой и наглядный показатель – объем производства сельскохозяйственной продукции в регионе. Для оценки пространственной неравномерности используем индекс Херфиндаля-Хиршмана (Herfindahl-Hirschman Index - *HNI*):

$$HNI = \sum_{i=1}^n q_i^2,$$

где q_i - доля региона в производстве сельскохозяйственной продукции в РФ, % (i – номер региона; n – количество регионов).

Чем меньшее значение принимает индекс, тем ниже уровень региональной концентрации аграрного производства. Максимальное значение индекса – 10 000 %, минимальное – около 1,2 % (ситуация «абсолютного равенства» объемов аграрного производства в 85 российских регионах). Результаты оценки концентрации свидетельствуют о наличии существенной межрегиональной дифференциации сельскохозяйственного производства в России и ее росте в 2016 (рис. 1).

Представить масштабы пространственной неравномерности развития российского аграрного сектора позволяют данные таблицы 1.

Таким образом, семь регионов-лидеров производят около трети всей сельскохозяйственной продукции в стране. При этом уровень межрегиональной дифференциации повышается за счет роста объемов аграрного производства в лидирующих регионах и сокращения – в регионах-«аутсайдерах».

Для выявления региональных особенностей функционирования аграрного сектора была проведена кластеризация субъектов РФ по ряду параметров:

- доля региона в производстве продукции сельского хозяйства в РФ по всем категориям хозяйств, % (свидетельствует о вкладе региона в производство сельскохозяйственной продукции в стране и отражает его «отраслевую специализацию»);
- вклад организаций в производство продукции сельского хозяйства региона, % (отражает степень концентрации агробизнеса в регионе);
- удельный вес хозяйств населения в производстве продукции сельского хозяйства региона, % (позволяет оценить степень институционализации сельского хозяйства в регионе);
- удельный вес крестьянских (фермерских) хозяйств в производстве продукции сельского хозяйства



Российские регионы, производящие максимальные и минимальные объемы сельскохозяйственной продукции

Russian regions producing maximal and minimal agricultural production volume

Наименование региона <i>Region</i>	Продукция сельского хозяйства в фактических ценах, млн. руб. <i>Agricultural production in actual prices, million roubles</i>			Доля сельскохозяйственной продукции в РФ, % <i>Share in agricultural pro- duction in RF, %</i>	
	2016	2015	Темп роста, % <i>Growth rate, %</i>	2016	2015
Регионы-лидеры аграрного производства (в порядке уменьшения объемов производства) <i>Leading regions of agricultural production (in the order of production volume decrease)</i>					
Краснодарский край <i>Krasnodar Krai</i>	420 892,8	333 581,6	126,2	7,48	6,62
Ростовская область <i>Rostov Oblast</i>	305 601,2	229 342,8	133,3	5,43	4,55
Республика Татарстан <i>Republic of Tatarstan</i>	238 575,0	213 731,6	111,6	4,24	4,24
Белгородская область <i>Belgorod Oblast</i>	226 543,7	218 072,7	103,9	4,03	4,33
Воронежская область <i>Voronezh Oblast</i>	219 817,8	200 235,1	109,8	3,91	3,98
Ставропольский край <i>Stavropol Krai</i>	210 962,8	175 668,7	120,1	3,75	3,49
Республика Башкортостан <i>Republic of Bashkortostan</i>	165 724,6	152 089,0	109,0	3,16	3,02
Всего <i>Total</i>	1 788 117,9	1 522 721,5	117,4	32,00	30,23
Регионы - аутсайдеры аграрного производства (в порядке возрастания объемов производства) <i>"Outsider" regions of agricultural production (in the order of production volume increase)</i>					
Ненецкий Автономный округ <i>Nenets Autonomous Okrug</i>	1 214,1	668,8	181,5	0,02	0,01
Чукотский автономный округ <i>Chukotka Autonomous Okrug</i>	1 309,3	1 580,4	82,8	0,03	0,03
Ямало-Ненецкий автономный округ <i>Yamalo-Nenets Autonomous Okrug</i>	1 697,9	1 815,8	93,5	0,03	0,04
Мурманская область <i>Murmansk Oblast</i>	1 726,2	2 261,5	76,3	0,03	0,05
Город Севастополь <i>Sevastopol</i>	1 786,4	1 481,6	120,6	0,03	0,03
Магаданская область <i>Magadan Oblast</i>	2 471,2	2 421,2	102,1	0,04	0,05
Республика Карелия (2016) / Республика Ингушетия (2015) <i>Republic of Karelia (2016) / Republic of Ingushetia (2015)</i>	5 355,2	5 699,2	94,0	0,10	0,11
Всего <i>Total</i>	15 560,3	15 928,5	97,7	0,28	0,32

Примечание: таблица составлена авторами на основании данных [14].

Note: this table was compiled authors with the help of [14].

зяйства региона, % (отражает предпринимательский климат);

– количество высокопроизводительных рабочих мест в отрасли, ед. (данный показатель косвенно характеризует уровень региональной производительности труда в отрасли)¹;

– удельный вес ВПРМ, созданных в сельском хозяйстве, в общем числе высокопроизводительных

рабочих мест региона, % (косвенно характеризует отраслевую структуру региона);

– уровень безработицы населения по субъектам РФ в среднем за год, % (характеризует состояние локальных рынков труда региона);

– удельный вес растениеводства и животноводства в производстве продукции сельского хозяйства региона (позволяет оценить специализацию сельского хозяйства региона).

Выбор параметров кластеризации основан на доступности статистических данных, отражающих

¹ Подробно экономическое содержание термина и методика определения количества высокопроизводительных рабочих мест рассмотрены в работе [19].



Таблица 2
Региональный состав выделенных кластеров (2015 год)
Table 2
Clusters by Regions (2015)

Номер и наименование кластера <i>Cluster number and title</i>	Состав субъектов Российской Федерации, входящих в кластер <i>Subjects of the Russian Federation in the cluster</i>
1. Регионы традиционного сельскохозяйственного производства <i>"Non-core" regions with traditional service-type agricultural production</i>	21 регион: Ивановская область, Иркутская область, Калининградская область, Калужская область, Кемеровская область, Костромская область, Курганская область, Нижегородская область, Омская область, Оренбургская область, Самарская область, Смоленская область, Томская область, Тюменская область, Ульяновская область, Камчатский край, Красноярский край, Пермский край, Приморский край, Республика Башкортостан, Чувашская республика <i>21 regions: Ivanovo Oblast, Irkutsk Oblast, Kaliningrad Oblast, Kaluga Oblast, Kemerovo Oblast, Kostroma Oblast, Kurgan Oblast, Nizhny Novgorod Oblast, Omsk Oblast, Orenburg Oblast, Samara Oblast, Smolensk Oblast, Tomsk Oblast, Tyumen Oblast, Ulyanovsk Oblast, Kamchatka Krai, Krasnoyarsk Krai, Perm Krai, Primorsky Krai, Republic of Bashkortostan, Chuvash Republic</i>
2. «Ведущие» регионы с развитым аграрным производством <i>"Leading" regions with developed agricultural production</i>	7 регионов: Алтайский край, Краснодарский край, Волгоградская область, Воронежская область, Ростовская область, Республика Татарстан, Саратовская область <i>7 regions: Altai Krai, Krasnodar Krai, Volgograd Oblast, Voronezh Oblast, Rostov Oblast, Republic of Tatarstan, Saratov Oblast</i>
3. «Непрофильные» регионы с аграрным производством обслуживающего типа <i>"Non-core" regions with institutionalizing service-type agricultural production</i>	17 регионов: Брянская область, Владимирская область, Вологодская область, Кировская область, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Новосибирская область, Псковская область, Свердловская область, Тверская область, Челябинская область, Ярославская область, Республика Коми, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская республика <i>17 regions: Bryansk Oblast, Vladimir Oblast, Vologda Oblast, Kirov Oblast, Leningrad Oblast, Murmansk Oblast, Novgorod Oblast, Novosibirsk Oblast, Pskov Oblast, Sverdlovsk Oblast, Tver Oblast, Chelyabinsk Oblast, Yaroslavl Oblast, Komi Republic, Mari El Republic, Republic of Mordovia, Udmurt Republic</i>
4. Регионы высокопроизводительного аграрного производства <i>High performance agricultural production regions</i>	9 регионов: Амурская область, Курская область, Липецкая область, Московская область, Орловская область, Пензенская область, Рязанская область, Тульская область, город Москва <i>9 regions: Kursk Oblast, Lipetsk Oblast, Oryol Oblast, Penza Oblast, Ryazan Oblast, Tula Oblast, Moscow Oblast, Moscow, Amur Oblast</i>
5. Регионы низкопроизводительного аграрного производства <i>Low performance agricultural production regions</i>	6 регионов: Архангельская область, Сахалинская область, Хабаровский край, Республика Карелия, Республика Крым, город Севастополь <i>6 regions: Arkhangelsk Oblast, Sakhalin Oblast, Khabarovsk Krai, Republic of Karelia, Republic of Crimea, Sevastopol</i>
6. Регионы «экстремального» аграрного производства <i>"Extreme" agriculture regions</i>	3 региона: Ненецкий автономный округ, Чукотский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ <i>3 regions: Nenets Autonomous Okrug, Chukotka Autonomous Okrug, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug</i>
7. Регионы «аутсай-деры» аграрного производства <i>"Outsider" regions in agricultural production</i>	3 региона: Республика Ингушетия, Республика Тыва, Чеченская республика <i>3 regions: Republic of Ingushetia, Republic of Tyva, Chechen Republic</i>
8. «Отстающие» животноводческие регионы со слаборазвитым или низкопроизводительным аграрным производством <i>"Lagging" animal production regions with underdeveloped or low performance agricultural production</i>	9 регионов: Забайкальский край, Карачаево-Черкесская республика, Республики Алтай, Республика Бурятия, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Республика Саха (Якутия), Республика Северная Осетия-Алания, Республика Хакасия <i>9 regions: Zabaikalsky Krai, Republic of Altai, Republic of Buryatia, Sakha Republic (Yakutia), Republic of Kalmykia, Republic of Khakassia, Karachay-Cherkess Republic, Republic of Dagestan, Republic of North Ossetia (Alania)</i>
9. Регионы-лидеры сельскохозяйственного производства <i>Regions Leaders in agricultural production</i>	3 региона: Белгородская область, Тамбовская область, Ставропольский край <i>3 regions: Belgorod Oblast, Tambov Oblast, Stavropol Krai</i>
10. «Отстающие» растениеводческие регионы со слаборазвитым или низкопроизводительным аграрным производством <i>"Lagging" crop production regions with underdeveloped or low performance agricultural production</i>	6 регионов: Астраханская область, Магаданская область, Еврейская автономная область, Кабардино-Балкарская республика, Республика Адыгея, Ханты-Мансийский автономный округ <i>6 regions: Astrakhan Oblast, Republic of Adygea, Republic of Kabardino-Balkaria, Magadan Oblast, Jewish Autonomous Oblast, Khanty-Mansi Autonomous Okrug</i>

Примечание: таблица составлена авторами на основании данных [5, 14].

Note: this table was compiled by authors with the help of [5, 14].



Количество ВПРМ, созданных
в сельском хозяйстве региона, в
общем количестве ВПРМ
Share of HPJs created in agriculture, in
total number of region's HPJs

высокое (более 2 %) <i>high</i> (over 2 %)	«Несбалансированное аграрное производство» (группа 1) <i>Unbalanced agricultural pro- duction (group 1)</i>	Группа «претендентов на лидерство» <i>Group «Contenders for lead- ership»</i>	Лидирующая группа <i>Leading group</i>
среднее (1-2 %) <i>aver- age</i> (1-2 %)	Средняя группа <i>Middle group</i>	Средняя группа <i>Middle group</i>	Группа «претендентов на лидерство» <i>Group «Contenders for leadership»</i>
низкое (менее 1 %) <i>low</i> (below 1 %)	Проблемная группа <i>Problem group</i>	Средняя группа <i>Middle group</i>	«Несбалансированное аграрное производство» (группа 2) <i>Unbalanced agricultural production (group 2)</i>
	низкая (менее 1 %) <i>low</i> (below 1 %)	средняя (1-2 %) <i>average</i> (1-2 %)	высокая (более 2 %) <i>high</i> (over 2 %)

Доля региона в производстве продукции сельского хозяйства в РФ по всем категори-
ям хозяйств, %

Share in producing the agricultural production in RF, %.

Рис. 2. Матрица региональных моделей аграрного сектора

Fig. 2. Matrix of regional agricultural models

Примечание: составлено авторами.

Note: this figure was compiled by authors.

особенности развития сельского хозяйства в регио-
нах России.

На основании предварительного анализа (дре-
вовидная кластеризация) и эмпирических тестов,
проведенных при помощи программного продукта
«STATISTICA 10», нами выделено 10 региональных
моделей сельского хозяйства (табл. 2).

Предварительные результаты исследования по-
зволяют построить матрицу моделей функциониро-
вания сельского хозяйства (рис. 2).

Лидирующую группу формируют регионы, реали-
зующие наиболее эффективную модель функциони-
рования сельского хозяйства, сочетающую значитель-
ные объемы агропроизводства с высокой результатив-
ностью труда в отрасли. Две группы регионов – «пре-
тендентов на лидерство» – демонстрируют модель
«догоняющего развития» и уступают «регионам лиде-
рам» либо в объемах выпуска продукции, либо в тем-
пах создания высокопроизводительных рабочих мест
в аграрном секторе. Для «средней» группы регионов
характерны умеренная продуктивность сельского хо-
зяйства и/или активность создания ВПРМ в отрасли.

Кроме этого, нами выделены две группы регио-
нов «несбалансированного аграрного производства».
Группа 1 – регионы, демонстрирующие высокую ак-
тивность в создании высокопроизводительных ра-
бочих мест в аграрном секторе при низких объемах
производства сельхозпродукции. К группе 2 отно-
сятся регионы с высокими объемами сельскохозяй-
ственного производства, но низкой результативно-
стью труда (зарплата, производительность
работников) в отрасли.

Наконец, «проблемную» группу составляют реги-
оны, в которых сельскохозяйственное производство
слабо развито (например, по причине неблагоприят-

ных природно-климатических условий) либо являет-
ся низко результативным. Поэтому регионы данной
группы пассивны в области создания ВПРМ в аграр-
ном секторе.

Матрица (рис. 2) позволяет определить типы ре-
гиональных аграрных в России. Для «лидирующей»
группы аграрная политика должна быть направлена
на активное развитие экспортного потенциала ука-
занных регионов на мировом рынке продовольствия
за счет повышения эффективности аграрного произ-
водства (экспортно-ориентированная политика).

Применительно ко второй группе регионов –
«претенденты на лидерство» – целесообразно ис-
пользовать активную политику повышения про-
дуктивности аграрного сектора (стимулировать
рост концентрации производства в рамках крупных
сельскохозяйственных организаций, развивать сек-
тор крестьянских и фермерских хозяйств, повышая
уровень механизации и технической оснащенности
аграрного производства и т. д.). При этом целесоо-
бно выделять 2 разновидности активной аграрной
политики: ориентированную на результат (увели-
чение объемов производства сельскохозяйственной
продукции) и направленную на процесс (рост числа
высокоэффективных рабочих мест в сельском хозяй-
стве региона: повышение производительности тру-
да, рост заработной платы и т. п.).

Для регионов «средней» группы необходима се-
лективная аграрная политика, учитывающая спец-
ифику их социально-экономического развития, при-
родно-климатические условия и сложившуюся от-
раслевую структуру агропроизводства.

Для регионов «несбалансированного аграрного
производства» можно рекомендовать смешанные
типы аграрной политики. Для 1 группы регионов –



результатирующую селективную политику, точно стимулирующую развитие определенных подотраслей и отдельных хозяйств, имеющих потенциал увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции. Для 2 группы можно использовать процессную селективную политику, направленную на повышение социально-экономической эффективности аграрного производства.

Наконец, для регионов «проблемной» группы необходима внутренне-ориентированная (адаптационная и/или пассивная) политика, включающая стимулирование развития «ведущих (традиционных)» отраслей сельского хозяйства, а также достижение относительной продовольственной независимости регионов.

Выводы и рекомендации. Ориентация аграрной политики в России на стимулирование экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия направлена на формирование благоприятной среды функционирования и повышение конкурентоспособности отрасли. Кроме того, наступательная стратегия (курс на развитие эффективного производства и стимулирование экспорта) потребует гораздо меньших бюджетных затрат, чем оборонительная стратегия – чрезмерная защита российского агропродовольственного рынка.

Постепенно сельское хозяйство в России становится «драйвером» устойчивого роста национальной экономики. Объемы производства сельскохозяйственной продукции за период 2010–2016 годы увеличились в 2,2 раза, а с момента введения санкций и эмбарго – на 68,5 %. Производительность труда в сельском хозяйстве за период с 2010 по 2015 годы постоянно увеличивается более чем на 7 % в год. В 2015 году аграрный сектор стал единственной отраслью экономики, которая показала рост производительности труда (105 % к уровню 2014 г.).

Результаты проведенного нами анализа подтверждают значительную межрегиональную дифференциацию аграрного производства в России: семь регионов-«лидеров» произвели в 2016 году 32 % всей сельскохозяйственной продукции в стране. Используя метод кластерного анализа, было выделено 10 групп регионов, реализующих различные модели функционирования аграрного сектора. Результаты исследования позволили разработать рекомендации по выбору региональных аграрных политик, адаптированных к специфике развития сельского хозяйства в различных субъектах Российской Федерации.

Литература

1. Алтухов А. И., Дрокин В. В., Журавлев А. С. От стратегии обеспечения продовольственной независимости к стратегии повышения конкурентоспособности агропродовольственного комплекса // Экономика региона. 2016. № 3. С. 852–864.
2. Барсукова С. Ю. Выделение регионов, неблагоприятных для ведения сельского хозяйства, или как в России собираются помогать сельскому хозяйству в условиях членства в ВТО // ЭКО. 2014. № 3. С. 89–104.
3. Бородин К. Влияние эмбарго и санкций на агропродовольственные рынки России: анализ последствий // Вопросы экономики. 2016. № 4. С. 124–143.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы // Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. URL : <http://www.mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>
5. Информационная система «СПАРК-Интерфакс». URL : <http://old.spark-interfax.ru/Front/Index.aspx>.
6. Коротченя В. Техническая эффективность сельского хозяйства в России // Вопросы экономики. 2016. № 4. С. 144–155.
7. Липкович Э. И. Импортзамещение и модернизация АПК // АПК: экономика, управление. 2016. № 8. С. 4–18.
8. Михеева Н. Н. Сравнительный анализ производительности труда в российских регионах // Регион: экономика и социология. 2015. № 2. С. 86–112.
9. Полушкина Т. М. Сельское развитие России в условиях новых глобальных вызовов и угроз // Фундаментальные исследования. 2016. № 2. С. 609–613.
10. Сёмин А. Н., Мальцев Н. В., Каргапольцева Н. А., Кучеров А. С. К вопросу формирования государственной поддержки в агропромышленном комплексе // Агропродовольственная политика России. 2015. № 2. С. 5–9.
11. Трубина И. О. Воспроизводственные аспекты АПК: от восстановления к развитию // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 5. С. 97–109.
12. Ушачев И. Г. Научные проблемы импортзамещения и формирования экспертного потенциала продукции агропромышленного комплекса России // АПК: экономика, управление. 2016. № 1. С. 4–21.
13. Ушачев И. Г. Стратегические направления устойчивого социально-экономического развития АПК России / Доклад на Президиуме Российской академии наук (28 марта 2017 г., г. Москва). М., 2017. 31 с.
14. Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт. URL : <http://www.gks.ru/>.
15. Эпштейн Д. Б. Какая экономическая политика решает проблемы сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 2. С. 23–29.
16. Gindele N., Kaps S., Doluschitze R. Betriebliche Möglichkeiten im Umgang mit dem Fachkräftemangel in der Landwirtschaft. Berichte über Landwirtschaft // Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. 2016. Band 94, Heft 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.12767/buel.v94i1.89>.



17. Kraatz S. The Russian embargo: Impact on the economic and employment situation in the EU // European Parliament. 2014. October. PE 536.291.
18. Kutlina-Dimitrova Z. The economic impact of the Russian ban: a CGE analysis // European Commission. Trade. Chief Economist Note. 2015. Iss. 3.
19. Smirnykh S., Potapstseva E., Skvortsova I. High-Performance Jobs in Agriculture as Sustainable Development Factor of Russian Regions // Proc. of 17th International Joint Conference «Central and Eastern Europe in the Changing Business Environment» (University of Economics, Prague, Czech Republic, May 26, 2017). Bratislava: Vydavatel'stvo EKONOM, 2017. P. 230–244.
20. Smutka L., Spicka J., Ishchukova N., Selby R. Agrarian Import Ban and Its Impact on the Russian and European Union Agrarian Trade Performance // Agricultural Economics – Czech. 2016. N 62. P. 493–506.
21. Svatoš M., Smutka L., Ishchukova N. The position of agriculture in the Russian Federation - the last two decades development overview // Agricultural Economics – Czech. 2014. № 60. P. 489–502.
22. Wegren S. K. Russia's Food Policies and Foreign Policy // Demokratizatsiya: The Journal of Post-Soviet Democratization. 2010. № 3. P. 189–207.

References

1. Altukhov A. I., Drokin V. V., Zhuravlev A. S. From the Food Sovereignty Ensuring Strategy to the Strategy of Improving the Agro-Food Complex Competitiveness // Economy of Region. 2016. № 3. P. 852–864.
2. Barsukova S. Yu. Regions Unsuitable for Agriculture (or How Russia, Being a Member of the WTO, Intends Helping Its Agriculture) // ECO. 2014. № 3. P. 89–104.
3. Borodin K. The impact of the embargo and sanction on the agri-food markets in the Russia: Analysis of consequences // Voprosy Ekonomiki. 2016. №4. P. 124–143.
4. The State Program of Agriculture Development and Regulation of Agricultural Production Markets, Raw Materials and Food Supply for 2013-2020 years. Ministry of Agriculture of the Russian Federation: the official website. URL : <http://www.mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>.
5. Information System «SPARK-Interfax». URL : <http://old.spark-interfax.ru/Front/Index.aspx>.
6. Korotchenya V. Technical efficiency of the Russian agriculture // Voprosy Ekonomiki. 2016. № 4. P. 144–155.
7. Lipkovich E. I. Import Substitution and Modernization of Agriculture // AIC: Economy, Management. 2016. № 8. P. 4–18.
8. Mikheyeva N. N. Workforce Productivity in Russian Regions: Comparative Analysis // Region: Economics and Sociology. 2015 № 2. P. 86–112. DOI: 10.15372/REG2015060.
9. Polushkina T. M. Rural Development of Russia in the conditions of New Global Challenges and Threats // Fundamental Research. 2016. № 2. P. 609–613.
10. Semin A. N., Maltsev N. V., Kargapol'tseva N. A., Kucherov A. S. (2015). To the Question of Forming of the State Support in Agro-industrial Complex // Agrofood Policy of Russia. 2015. № 2. P. 5–9.
11. Trubina I. O. Reproductive Aspects of Agriculture: from Recovery to Development // Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. 2016. № 5. P. 97–109.
12. Ushachev I. G. Scientific Problems of Import Substitution and Forming the Export Potential of Products in Agro-industrial Complex of Russia // AIC: Economy, Management. 2016. № 1. P. 4–21.
13. Ushachev I. G. Strategic Guidelines of Sustainable Social and Economic Development of Agro-industrial Complex of Russia / Report at the Presidium of the Russian Academy of Sciences (March 28, 2017, Moscow). M.: VNIIESKH (All-Russian Research Institute of Agricultural Economics), 2017. 31 pp.
14. Federal State Statistics Service of Russia. URL : www.gks.ru.
15. Epstein D. What economic policy does solve agriculture problems? // Economics of Agriculture of Russia. 2015. № 11. P. 18–23.
16. Gindele N., Kaps S., Doluschitze R. Betriebliche Möglichkeiten im Umgang mit dem Fachkräftemangel in der Landwirtschaft // Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. 2016. Band 94, Heft 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.12767/buel.v94i1.89>.
17. Kraatz S. The Russian embargo: Impact on the economic and employment situation in the EU // European Parliament. 2014. October. PE 536.291.
18. Kutlina-Dimitrova Z. The economic impact of the Russian ban: a CGE analysis // European Commission. Trade. Chief Economist Note. 2015. Iss. 3.
19. Smirnykh S., Potapstseva E., Skvortsova I. High-Performance Jobs in Agriculture as Sustainable Development Factor of Russian Regions. In Proceedings of 17th International Joint Conference «Central and Eastern Europe in the Changing Business Environment» (University of Economics, Prague, Czech Republic, May 26, 2017). Bratislava : EKONOM, 2017. P. 230-244.
20. Smutka L., Spicka J., Ishchukova N., Selby R. Agrarian Import Ban and Its Impact on the Russian and European Union Agrarian Trade Performance // Agricultural Economics – Czech. 2016. № 62. P. 493–506.
21. Svatoš M., Smutka L., Ishchukova N. The Position of Agriculture in the Russian Federation - the Last Two Decades Development Overview // Agricultural Economics – Czech. 2014. № 60. P. 489–502.
22. Wegren S. K. Russia's Food Policies and Foreign Policy // Demokratizatsiya: The Journal of Post-Soviet Democratization. 2010. № 3. P. 189–207.

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ
НАГРАЖДАЕТСЯ
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Высокое качество продукции»

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

№4 цветочный

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
Б.А. Воронин

За научно-практические рекомендации «Экономико-правовые механизмы развития фермерских хозяйств»

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»,
кафедра овощеводства и плодородства им. проф. Н.Ф. Коняева,
М.Ю. Карпушкин

За селекцию огура, томата и научно-практические рекомендации по их выращиванию.

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
О.П. Неверова, О.В. Горелик,
И.М. Донник, О.Г. Лоретц

За научно-практические рекомендации «Повышение продуктивности и качества продукции скотоводства»

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
В.С. Нагорских, Ю.А. Кирсанов, Л.А. Новолашкин

За монографию «Разработка конструкции универсальной, механизированной и мобильной установки для переработки овощей и фруктов фермерских и крестьянских хозяйств»

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

СЕРЕБРЯНОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева, Ю.А. Степанова

За научно-практические рекомендации «Методы повышения продуктивности дойных коров»

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

СЕРЕБРЯНОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
Л.А. Новолашкин, Л.В. Денежко

За газовую установку для обогрева теплиц

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

ВО Уральские Выставки

ДИПЛОМ

СЕРЕБРЯНОЙ МЕДАЛЬЮ
в номинации «Научные разработки» награждается

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
А.С. Баркова, А.В. Ельсин,
Е.И. Шурманова, А.Ф. Колпина

За научно-практические рекомендации «Система ветеринарных мероприятий по охране здоровья вымени и повышению качества молока»

Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

Екатеринбург
5 - 7 сентября 2017

