

ISSN 1997-4868

avv.usaca.ru

9 (176) Сентябрь

Всероссийский научный аграрный журнал **2018**

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

УРАЛА

Агротехнологии

Биология и биотехнологии

Экономика

XIX специализированная выставка «Агрофорум».
г. Екатеринбург, 19-21 сентября 2018 г.



Аграрный вестник Урала

№ 09 (176), сентябрь 2018 г.

Сведения о редакционной коллегии / редакционном совете

И. М. Донник, (председатель), доктор биологических наук, профессор, академик РАН; Вице-президент Российской академии наук
О. Г. Лоретц, (заместитель председателя), доктор биологических наук, доцент, Ректор УрГАУ

Н. В. Абрамов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доцент кафедры математики и естественных наук, Тюменский государственный университет

В. Д. Богданов, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

В. Н. Большаков, доктор биологических наук, академик РАН; заведующий кафедрой экологии Института экологии растений и животных УрО РАН, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

О. А. Быкова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент; заместитель декана по науке инновационной работе, УрГАУ

Б. А. Воронин, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой права, УрГАУ

Э. Д. Джавадов, доктор ветеринарных наук, действительный член РАН, заслуженный деятель науки РФ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства, директор

Л. И. Дроздова, доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой анатомии и физиологии, УрГАУ

А. С. Донченко, академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ; Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, директор

Н. Н. Зезин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, директор

С. Б. Исмуратов, доктор экономических наук, профессор, действительный член Международной Академии наук Высшей школы, Международной Академии информатизации, Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова, ректор. Президент Костанайского филиала Международной Академии аграрного образования

В. В. Калашников, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ; Заместитель академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН

А. Г. Кошаев, доктор биологических наук, профессор, Кубанский государственный аграрный университет, проректор по научной работе

В. С. Мымрин, доктор биологических наук, профессор, заслуженный работник сельского хозяйства РФ. ОАО «Уралплемцентр», директор

А. Г. Нежданов, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ. Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии

В. С. Паштецкий, доктор сельскохозяйственных наук. Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, ВРИО директора.

Ю. В. Плугатарь, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, член Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, заслуженный деятель науки и техники Республики Крым

А. Г. Самоделкин, доктор биологических наук, профессор, заслуженный ветеринарный врач РФ. Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, ректор

А. А. Стекольников, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ. Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, ректор

В. Г. Тюрин, доктор ветеринарных наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ. Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, заведующий лабораторией зоогигиены и охраны окружающей среды

И. Г. Ушачев, доктор экономических наук, профессор, академик РАН, избранный действительный член (академик) Французской академии сельскохозяйственных наук, член Украинской и Казахской академий аграрных наук, заслуженный деятель науки РФ. Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства, директор

С. В. Шабунин, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии, директор

И. А. Шкуратова, доктор ветеринарных наук, профессор УрГАУ, директор Уральского научно-исследовательского ветеринарного института

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.

Редакция журнала:

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

О. А. Багрецова — ответственный редактор

Н. В. Тегенцева — редактор

Н. А. Предеина — верстка, дизайн

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». 620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, д. 2Ж

Подписано в печать: 10.09.2018 г.

Усл. печ. л. — 11,2

Тираж: 2000 экз.

Автор. л. — 8,9

Цена: в розницу — свободная Обложка — источник: <http://svoya.ucoz.ru>

avu.usaca.ru

© Аграрный вестник Урала, 2018

АГРОТЕХНОЛОГИИ

- В. Г. Губанов
**ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ
ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ У ВЫДЕЛЕННЫХ ОБРАЗЦОВ
HYSSOPUS OFFICINALIS И ORIGANUM VULGARE** 4
- Е. И. Миллер, В. В. Рзаева, С. С. Миллер
**АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ** 9
- Т. В. Симатин, Ф. В. Ерошенко
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 14
- С. Ю. Турко, М. В. Власенко, К. Ю. Трубакова
**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ
В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГЛОБАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА** 19

БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

- Ю. Г. Грибовский, Д. Ю. Нохрин, Н. А. Давыдова, Е. А. Колесник
**СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ
И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ** 26
- В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина, О. И. Лешонок
**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ И КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ** 33
- Е. М. Кислякова, Г. Ю. Березкина, С. Л. Воробьева, И. В. Стрелков
**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОРОВ МАСЛОСЕМЯН ЛЬНА И РАПСА** 39
- О. Г. Петрова, О. В. Бадова, Д. Н. Речкалов
**ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИНФЕКЦИОННЫХ И ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ
РЫБ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД МАЛЫХ ВОДОЕМОВ** 44
- В. Ф. Позднякова, О. В. Латышева, И. А. Тиминская, А. В. Иванов
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВКИ ВИТЕКС РТ
В ТРАНЗИТНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ У КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ** 51
- В. Г. Тюрин, Р. А. Камалов, О. Г. Лоретц, О. А. Быкова, Н. Н. Потемкина,
А. Ю. Сахаров, Л. А. Волчкова, О. Д. Назарова
**ДИНАМИКА ВЫДЕЛЕНИЯ СТИРОЛА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ** 56

ЭКОНОМИКА

- Н. А. Баганов, Т. В. Бедыч, Л. А. Балаклея, В. В. Подвальный, В. С. Кухарь
**ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН** 62
- Б. А. Воронин, В. В. Круглов, Я. В. Воронина, Л. Я. Саввина
**ПРАВООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА
В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)** 70
- Т. В. Зырянова, Е. М. Кот, А. О. Загурский
**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ
КАК ИНСТРУМЕНТ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ** 76
- Е. Н. Ильченко
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КАПИТАЛОМ АПК РЕГИОНА 82
- Н. А. Потехин, В. Н. Потехин, Я. В. Воронина
**КАРДИНАЛЬНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ АГРОКОМПЛЕКСА РОССИИ** 91

AGROTECHNOLOGY

- V. G. Gubanov
DEPENDENCE OF THE CONTENT OF ESSENTIAL OILS FROM THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE TYUMEN REGION IN THE SELECTED SAMPLES OF *HYSSOPUS OFFICINALIS* AND *ORIGANUM VULGARE* 4
- E. I. Miller, V. V. Rzyayeva, S. S. Miller
AGROPHYSICAL PROPERTIES AND YIELD CORN DEPENDING ON THE MAIN PROCESSING OF THE SOIL IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION 9
- T. V. Simatin, F. V. Eroshenko
EFFICIENCY OF COMPLEX PHYSIOLOGICALLY ACTIVE MATERIALS AT WINTER WHEAT SOWINGS IN THE ZONE OF THE UNSTABLE HUMIDIFICATION OF THE STAVROPOL TERRITORY 14
- S. Yu. Turko, M. V. Vlasenko, K. Yu. Trubakova
ESTIMATION AND FORECAST OF YIELD OF GRAIN CROPS IN THE TERRITORY OF VOLGOGRAD REGION DUE TO CHANGES IN ECONOMIC ACTIVITY AND GLOBAL CLIMATE CHANGE 19

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGIES

- Yu. G. Gribovsky, D. Yu. Nokhrin, N. A. Davydova, E. A. Kolesnik
CONTENT OF HEAVY METALS IN WATER AND BOTTOM SEDIMENTS OF FRESHWATER RESERVOIRS IN CHELYABINSK REGION 26
- V. F. Gridin, S. L. Gridina, O. I. Leshonok
THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE ORGANIZATION OF BREEDING WORK AND FEEDING ANIMALS 33
- E. M. Kislyakova, G. Y. Berezhkina, S. L. Vorobyova, I. V. Strelkov
CHEMICAL COMPOSITION AND PHYSICAL PROPERTIES OF MILK WHEN USING IN FLOWS OF COWS OF FLAX AND RAPS OILS 39
- O. G. Petrova, O. V. Badova, D. N. Rechkalov
EPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF INFECTIOUS AND PARASITIC DISEASES OF FISH, SOCIO-ECONOMIC IMPORTANCE OF DEVELOPING A SYSTEM OF MONITORING THE STATE OF SURFACE WATER OF SMALL PONDS 44
- V. F. Pozdnyakova, O. V. Latysheva, I. A. Timinskay, A. V. Ivanov
EFFECT OF INTEGRATED FORAGE ADDITIVES VITEX RT IN COWS OF HOLSTEIN DURING THE TRANSITION PERIOD 51
- V. G. Tyurin, R. A. Kamalov, O. G. Loretz, O. A. Bykova, N. N. Potemkina, A. Yu. Sakharov, L. A. Volchkova, O. D. Nazarova
THE EVOLUTION OF STYRENE MONOMER FROM POLYMERIC MATERIALS USED IN ANIMAL HUSBANDRY 56

ECONOMY

- N. A. Baganov, T. V. Bedych, L. A. Balakleyskaya, V. V. Podvalnyi, V. S. Kukhar
PROBLEMS AND WAYS OF DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN 62
- B. A. Voronin, V. V. Kruglov, Ya. V. Voronina, L. Ya. Savvina
LAW ENFORCEMENT PRACTICE OF RUSSIA IN THE SPHERE OF AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF SVERDLOVSK REGION) 70
- T. V. Zyryanova, E. M. Kot, A. O. Zagurski
AGRICULTURAL PRODUCTION COOPERATIVE AS A TAX-PLANNING INSTRUMENT 76
- E. N. Ilchenko
FEATURES OF MANAGEMENT INTELLECTUAL CAPITAL OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION 82
- N. A. Potekhin, V. N. Potekhin, Ya. V. Voronina
IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF STATE MANAGEMENT OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL COMPLEX OF RUSSIA 91

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ У ВЫДЕЛЕННЫХ ОБРАЗЦОВ *HYSSOPUS OFFICINALIS* И *ORIGANUM VULGARE*

В. Г. ГУБАНОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья –
филиал Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук
(625501, Тюменская обл., Тюменский р-н, п. Московский, ул. Бурлаки, д. 2)

Ключевые слова: душица обыкновенная, иссоп лекарственный, лекарственное сырье, сухая масса, эфирное масло, погодные условия, температура.

Проведено изучение душицы обыкновенной и иссопа лекарственного, отборы и коллекционные образцы которых были взяты из коллекции ВИР, образцов иностранной селекции и эндемичных (местных) форм различных регионов Тюменской области. Все собранные образцы были завезены на опытное поле, где были размещены согласно схеме полевого опыта. Опыт был заложен в 2013 г. по пару рассадным способом. Установлено, что в накоплении эфирного масла положительное влияние оказывают температуры от 20 до 25 °С, а на количество лекарственного сырья положительно влияют температуры от 15 до 20 °С в период отрастания растений. Из двадцати шести образцов иссопа лекарственного в течение 3 лет вегетации в качестве самых эффективных по накоплению эфирного масла можно выделить три образца. На первом месте образец номер 1-1,2, который в 2015 г. показал незначительный выход эфирного масла до 0,3 %, в 2016 г. – до 4,0 % и в 2017 г. – до 3,7 %. На втором месте образец под номером 4-1,3. В 2015 г. он показал выход до 0,32 %, в 2016 г. – 3,8 % и в 2017 г. – 3,5 %. Третий образец под номером 3-1,4 в 2015 г. содержал эфирного масла 0,23 %, в 2016 г. – 3,7 %, а в 2017 г. – 3,5 %. Из пятнадцати образцов душицы обыкновенной выделяются два образца с повышенным содержанием эфирного масла. На первом месте образец под номером М-1,3 с максимальным содержанием эфирного масла в 2016 г. 0,34 %, а на втором месте номер Т-1,1 с содержанием эфирного масла в 2016 г. 0,31 %.

DEPENDENCE OF THE CONTENT OF ESSENTIAL OILS FROM THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE TYUMEN REGION IN THE SELECTED SAMPLES OF *HYSSOPUS OFFICINALIS* AND *ORIGANUM VULGARE*

V. G. GUBANOV,

candidate of agricultural sciences, senior researcher, Research Institute of Agriculture of the Northern Urals,
Branch of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
(2 Burlaki Str., Tyumenskii dist., 625501, Tyumen reg.)

Keywords: common oregano, medicinal hyssop, medicinal raw materials, dry mass, essential oil, weather conditions, temperature.

The subjects of the study were the common oregano and hyssop medicinal, the samples and collection samples of which were taken from the collection of VIR, samples of foreign selection and endemic (local) forms of various regions of the Tyumen region. All collected samples were brought to the experimental field, where they were placed according to the scheme of field experience. The experiment was founded in 2013 in a couple of seedlings. The accumulation of essential oil is positively influenced by temperatures from 20 to 25 °C, and the amount of medicinal raw material is at temperatures from 15 to 20 °C during the period of plant growth. Of the twenty-six specimens of hyssop officinalis within 3 years of vegetation the most effective for the accumulation of essential oil can be identified three samples. In the first place is the sample number 1-1.2, which in 2015 showed an insignificant release of essential oil to 0.3 %, in 2016 – to 4.0 % and in 2017 – to 3.7 %. On the second place the sample under number 4-1.3. In 2015 it showed an output of up to 0.32 %, in 2016 – 3.8 % and in 2017 – 3.5 %. The third sample number 3-1.4 in 2015 contained essential oil was 0.23 %, in 2016 – 3.7 %, and in 2017 – 3.5 %. Of the fifteen samples of common oregano two samples with high content of essential oil are allocated. In the first place the sample numbered М-1.3 with the maximum content of essential oil in 2016 is 0.34 % and on the second place is number Т-1.1 with the maintenance of an essential oil in 2016 0.31 %.

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

Естественная флора располагает большим резервом полезных растений, среди которых значительный вес занимают лекарственные растения. Важнейшими лекарственными растениями, культивируемыми в РФ, является душица обыкновенная и иссоп лекарственный, весьма полезные для человека растения, известные с давних пор, но лишь в последние годы в результате направленной селекционной работы и выведения первых сортов, их стали возделывать как новые сельскохозяйственные культуры, главным образом в странах Европейского Союза и США. Работу с душицей обыкновенной и иссопом лекарственным по их освоению активизировали и в России.

Выращивание пряно-ароматических растений на юге Тюменской области – задача не из легких и сопровождается большими трудностями в коротком вегетационном периоде, недостатке климатических условий, а главное тепла [4, 6]. Короткий вегетационный период обусловлен затянувшейся холодной весной, неблагоприятным летним периодом или ранней осенью, что приводит к некачественному производству лекарственного сырья [9, 10, 4, 12].

Лишь благоприятные условия развития растения приводит к накоплению химических соединений [2, 7, 8]. Главным химическим показателем в пряно-ароматических растениях является эфирное масло и чем больше положительных температур в период цветения, тем полнее проходит фаза цветения и выход эфиров [1, 3].

Цель и методика исследований

Цель исследования – изучить генетические ресурсы лекарственных растений Северного Зауралья, выделить эндемичные формы популяций иссопа лекарственного и душицы обыкновенной с ценными хозяйственно-ценными признаками, выделить но-

вых, технологических, продуктивных форм позволяющих сохранить разнообразие исходного материала и расширить ассортимент лекарственных растений в Тюменской области.

Объектами исследования являлись душица обыкновенная и иссоп лекарственный, отборы и коллекционные образцы которых были взяты из коллекции ВИР, образцов иностранной селекции и эндемичных (местных) форм различных регионов Тюменской области. Все собранные образцы были завезены на опытное поле, где были размещены согласно схеме полевого опыта. Опыт был заложен в 2013 г. по пару рассадным способом.

Почва опытного участка серая лесная с тяжелым механическим составом ($pH = 5,1-6,0$). Перед посадкой проводилась культивация, боронование, прикатывание кольчатыми катками до посадки. Посажено 600 растений иссопа на 12 делянках по 50 шт. растений. Площадь ручных делянок 12 м^2 . Было набрано 1400 образцов душицы по 50 шт. в делянке 28 шт. делянок. Закладка опыта проводилась на основе методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989) и методике опытного дела (1985).

На опытном поле провели исследования по улучшению популяции душицы обыкновенной и иссопа лекарственного, для этого выделили популяцию, отбирая индивидуальные растения и оценивали их по потомству. Провели наблюдения как растения различаются по высоте, числу генеративных побегов, урожайности сырья и семян, содержанию биологически активных соединений и длине периода от отрастания до цветения. Выяснили как растение варьирует по форме куста, окраске цветков, степени облиственности растений и опушения.

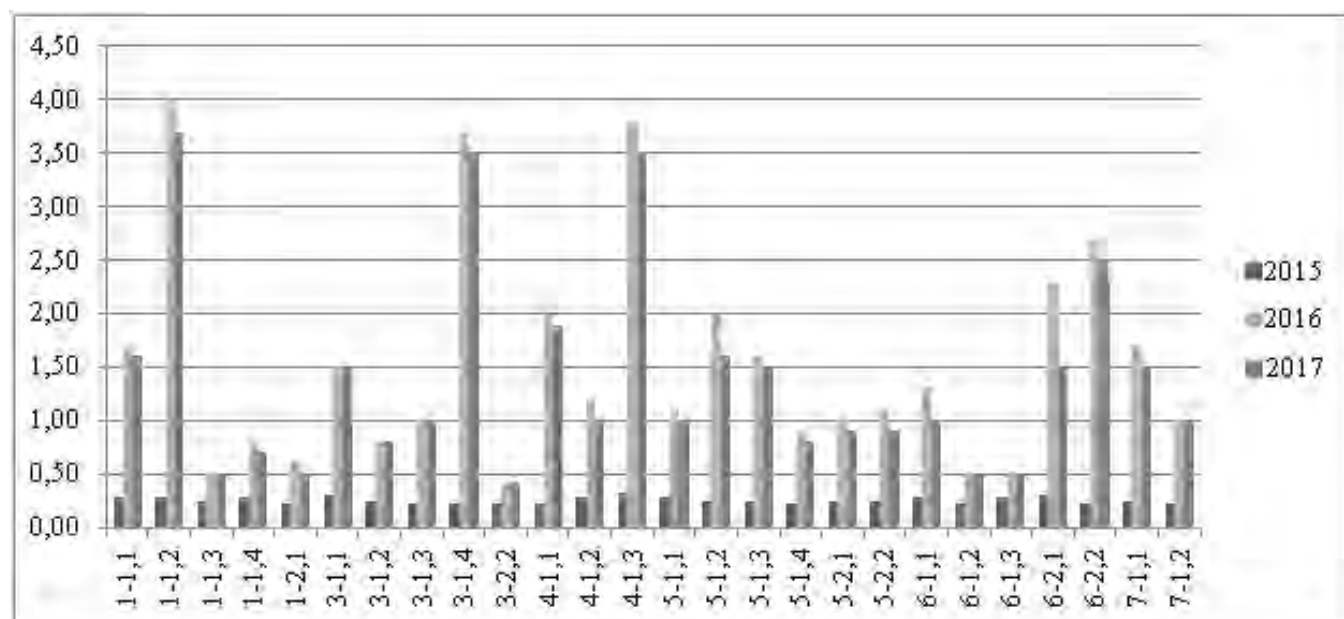


Рис. 1. Содержание эфира в иссопе лекарственном (мл от сухой массы)
Fig. 1. The content of ether in the hyssop medicinal (ml from dry mass)

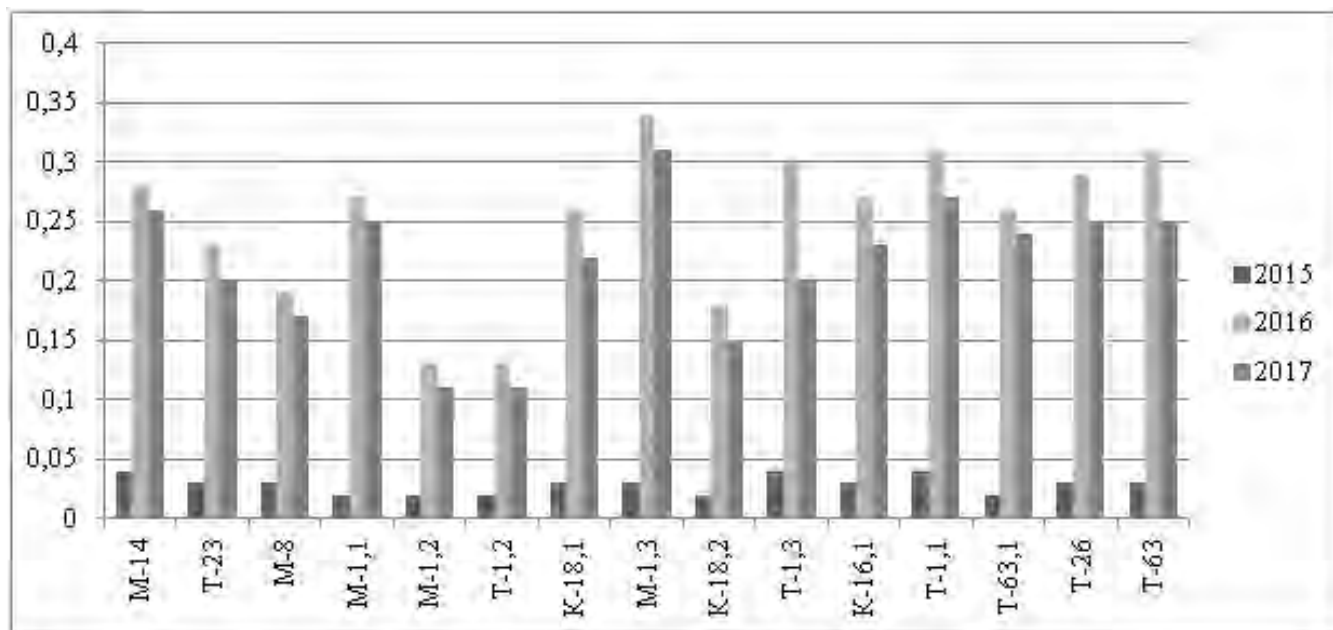


Рис. 2. Содержание эфира в душице обыкновенной (мл от сухой массы)

Fig. 2. The content of ether in oregano ordinary (ml of dry mass)

Произвели отбор высокопродуктивных потомств и браковку худших образцов для улучшения возделываемых популяций по основным признакам: урожайности, зеленой массы; распределению растений по содержанию эфирного масла; по урожайности семян.

Результаты исследований

Основным показателем в изучении иссопа лекарственного и душицы обыкновенной является изучение содержания эфирных масел. В опыте по содержанию эфирного масла наиболее перспективных интродуцированных образцов, а также эндемичных видов иссопа лекарственного накопление эфирных масел по годам исследования обусловлено в основном температурным фактором.

Так, в 2015 г. средний показатель содержания эфирного масла у исследованных образцов иссопа лекарственного составил 0,25 мл в сухом веществе. В 2016 г., в связи с более благоприятным температурным режимом, выход эфирного масла увеличился в среднем до 1,46 мл. В 2017 г. содержания эфирного масла составило 1,35 мл (рис. 1).

Накопление эфирных масел по годам исследования обусловлено температурным фактором и составил на период цветения иссопа в 2015 г. 10–15 °С ежедневно, а также дождливой и пасмурной погодой. В 2016 г. показатель ежесуточной температуры в период цветения составил 20–25 °С, с солнечной и менее дождливой погодой чем в 2015 г., что снизило урожай лекарственного сырья на 25 %, а выход эфирного масла увеличило почти в 10 раз. В 2017 г. температурный показатель доходил до 23 °С на период цветения. На урожай лекарственного сырья повлияла пониженная температура в период отрастания (май, июнь).

Аналогичное накопление эфирного масла по годам исследования наблюдается и у образцов душицы обыкновенной. В 2015 г. в фазу полного цветения минимальное накопление эфирного масла составило 0,02 мл, а максимальное – 0,04 мл. В 2016 г. этот показатель увеличился от 0,13 мл до 0,34 мл. В 2017 г. содержание эфирных масел было от 0,10 мл до 0,30 мл (рис. 2).

Таким образом, на накопление эфирного масла положительное влияние оказывает температуры от 20 до 25 °С, а на количество лекарственного сырья оказывают температуры от 15 до 20 °С в период отрастания растений.

Так, в 2015 г. начало отрастания было активным как на иссопе, так и на душице, а среднесуточная температура на этот период составляла 15–20 °С это положительно повлияло на урожай лекарственного сырья. В этом же 2015 г. температурный режим на начало цветения сменился прохладной и пасмурной погодой, что снизило качество продукции в этом году. 2016 г. с самого начала отрастания растений и до конца вегетации был теплым, даже жарким. Отрастание растений до цветения было активным, а среднесуточная температура при этом составила 15–20 °С.

Недостаток влаги в почве все же притормозил рост растений, растения замедлили свой рост, к концу цветения средняя высота иссопа лекарственного составила 50 см от средней годовой 65 см, а высота душицы – 45 см от среднегодовой 55 см. Все это привело к снижению урожая лекарственного сырья, хотя повышенные температуры от 20 до 25 °С повысило его качество. 2017 г. был неординарным и отрастание растений пришлось на прохладный период с ночными пониженными температурами – 0 °С до середины июня, что существенно снизили урожай

лекарственного сырья. Повышенная среднесуточная температура со второй половины июня до конца вегетации 20–23 °С и непродолжительные дождливые периоды увеличили количество лекарственного сырья до среднегодовых показателей, а качество – на уровне 2016 г.

Из двадцати шести образцов иссопа лекарственного в течение 3 лет вегетации, самым эффективным по накоплению эфирного масла можно выделить три образца. На первом месте образец 1-1,2, который в 2015 г. показал незначительный выход эфирного масла до 0,3 мл, в 2016 г. – до 4,0 мл и в 2017 г. – до 3,7 мл. На втором месте образец под номером 4-1,3; он в 2015 г. показал выход до 0,32 мл, в 2016 г. – 3,8 мл и в 2017 г. – 3,5 мл. Третий образец под номером 3-1,4 в 2015 г. содержал эфирного масла 0,23 мл, в 2016 г. – 3,7 мл, а в 2017 г. – 3,5 мл.

Из пятнадцати образцов душицы обыкновенной выделяются два образца с повышенным содержанием эфирного масла и на первом месте образец под номером М-1,3 с максимальным содержанием эфирного масла в 2016 г. 0,34 мл. На втором месте номер Т-1,1 с содержанием эфирного масла в 2016 г. 0,31 мл.

Выводы

1. На продуктивность выхода эфирного масла у иссопа и душицы повлияли среднесуточные температуры от 20 до 25 °С в период цветения.
2. На выход лекарственного сырья положительно сказались температуры от 15 до 20 °С в период отрастания.
3. Продуктивными образцами были у иссопа лекарственного были 1-1,2; 4-1,3; 3-1,4, а у душицы – образцы под номером М-1,3 и Т-1,1.

Литература

1. Nurzynska-Wierdak R. Essential oil composition of the coriander (*Coriandrum sativum* L.) herb depending on the development // Acta agrobotanica. Soc. botanicorum poloniae. Lublin, 2013. Vol. 66(1). P. 53–60.
2. Котюк Л. А., Рахметов Д. Б., Вергун О. М. и др. Биохимические особенности иссопа лекарственного в связи с интродукцией в условиях Полесья Украины // Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям. Полтава : Полтавская государственная аграрная академия, 2013. С. 46–50.
3. Salehis S., Golparvaz A. R., Hadipanah A. Effect of harvest time on yield and quality of *Thymus vulgaris* L. essential oil in Isfahan province, Iran // Agricultures Conspectus Scientifics. Zagreb, 2014. Vol. 79. No. 2. P. 115–118.
4. Шульга Е. Б., Мишнев А. В. Влияние условий возделывания на некоторые морфо-биометрические параметры растений мяты. Симферополь, 2009. Вып. 127. С. 282–285.
5. Delibaltova V., Yancher L., Ivaybova V. Effect of the date and density of sawing on the seed yield and yield components of coriander (*Coriander sativum* L.) // Agrarian Science. 2012. Vol. 4, No. 11. P. 45–50.
6. Трунов Ю. В., Цуканова Е. М., Ткачев Е. Н. и др. Температура воздуха – значимый критерий для возделывания яблони и груши // Вестник РАСХН. 2014. № 5. С. 42–43.
7. Кравцева А. П., Янков Н. В., Кавельнова Л. М. Влияние условий вегетационных периодов на содержание фенольных соединений в листьях клоновых подвоев для косточковых культур // Современные тенденции развития промышленного садоводства. Самара, 2012. С. 217–222.
8. Ряскова О. М., Зайцева Г. А. Оценка вегетации погодно-климатических условий на урожайность культурных растений // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2011. № 2. Ч. 1. С. 52–55.
9. Круглов Н. М. Экстремальные гидротермические показатели лета 2010 г. и реакция плодовых и ягодных культур // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. Краснодар, 2011. С. 36–45.
10. Причко Т. Г., Чалая Л. Д. Влияние стресс факторов в период вегетации на химический состав плодов яблони // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства. Краснодар, 2011. С. 308–315.
11. Хайрулина Т. П., Семенова Е. А. Действие температурного и водного стрессоров на содержание низкомолекулярных антиоксидантов в семенах сои // Вестник КрасГАУ. Вып. 2. С. 22–26.
12. Тюменцева Е. А., Боме Н. А. Изучение реакции коллекционных образцов озимой пшеницы на погодные условия по массе 1000 зерен // Плодоводство и ягодоводство России. М., 2012. Т. 34, Ч. 2. С. 334–342.

References

1. Nurzynska-Wierdak R. Essential oil composition of the coriander (*Coriandrum sativum* L.) herb on the development // Acta agrobotanica. Soc. botanicorum poloniae. Lublin, 2013. Vol. 66 (1). P. 53–60.
2. Kotyuk L. A., Rakhmetov D. B., Vergun O. M., et al. Biochemical peculiarities of the hyssop of the medicinal plant in connection with the introduction in the conditions of Ukraine // Medicinal plant growing: from past experience to modern technologies. Poltava : Poltava State Agrarian Academy, 2013. P. 46–50.
3. Salehis S., Golparvaz A. R., Hadipanah A. Effect of harvest time on yield and quality of *Thymus vulgaris* L. essential oil in Isfahan province, Iran // Agricultures Conspectus Scientifics. Zagreb, 2014. Vol. 79. No. 2. P. 115–118.

4. Shulga E. B., Mishnev A. V. The influence of cultivation conditions on some morpho-biometric parameters of mint plants. Simferopol, 2009. Vol. 127. P. 282–285.
5. Delibaltova V., Yancher L., Ivaybova V. Effect of the date and density of sowing on the seed yield and yield components of coriander (*Coriander sativum* L.) // Agrarian Science. 2012. Vol. 4, No. 11. P. 45–50.
6. Trunov Yu. V., Tsukanova E. M., Tkachev E. N. and others. Air temperature is a significant criterion for apple and pear cultivation // Bulletin of Russian Agricultural Science. 2014. No. 5. P. 42–43.
7. Kravtseva A. P., Yankov N. V., Kavelnova L. M. Influence of the conditions of vegetation periods on the content of phenolic compounds in the leaves of clone rootstocks for stone fruits // Modern trends in the development of industrial horticulture. Samara, 2012. P. 217–222.
8. Ryaskova O. M., Zaitseva G. A. Evaluation of the vegetation of climatic conditions on crop yields // Bulletin of Michurin State Agrarian University. 2011. No. 2, Part 1. P. 52–55.
9. Kruglov N. M. Extreme hydrothermal indicators of the summer of 2010 and the reaction of fruit and berry crops // Fundamental and applied developments that form the modern look of horticulture and viticulture. Krasnodar, 2011. P. 36–45.
10. Prichko T. G., Chalaya L. D. The influence of stress factors during the growing season on the chemical composition of apple fruits // Fundamental and applied developments that form the modern look of horticulture and viticulture. Krasnodar, 2011. P. 308–315.
11. Khairulina T. P., Semenova Ye. A. The effect of temperature and water stressors on the content of low-molecular antioxidants in soybean seeds // Bulletin of Krasnodar State Agrarian University. Issue 2. P. 22–26.
12. Tyumentseva Ye. A., Bome N. A. Study of the reaction of collection samples of winter wheat to weather conditions on a mass of 1000 grains // Fruit and Berry Growing in Russia. M., 2012. Vol. 34, Part 2. P. 334–342.

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. И. МИЛЛЕР,

аспирант,

В. В. РЗАЕВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой,

С. С. МИЛЛЕР,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Государственный аграрный университет Северного
Зауралья

(625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7)

Ключевые слова: обработка почвы, способ обработки, кукуруза, запасы доступной влаги, плотность почвы, урожайность.

Впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области было изучено влияние основной обработки чернозема выщелоченного и органических удобрений на агрофизические свойства, урожайность кукурузы на силос. В результате проведенных исследований по изучению влияния основной обработки почвы на агрофизические свойства почвы и урожайность кукурузы был выявлен наилучший вариант основной обработки почвы. Плотность почвы в тридцатисантиметровом слое характеризуется рассыпчатым сложением $0,98\text{--}1,02\text{ г/см}^3$ перед посевом кукурузы; рыхлым и плотным ($1,15\text{--}1,17\text{ г/см}^3$) в фазу 7-го листа и плотным ($1,20\text{--}1,24\text{ г/см}^3$) перед уборкой по всем изучаемым вариантам. Наилучшие условия по запасам доступной влаги во все фазы развития кукурузы были на отвальном способе $7,8\text{--}26,7\text{ мм}$ в двадцатисантиметровом слое и $86,9\text{--}138,5\text{ мм}$ в метровом в сравнении с безотвальным рыхлением. В среднем за два года исследований при возделывании кукурузы на силос по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской области по данным 2016 г. и 2017 г. преимущество наблюдалось за отвальным способом обработки, максимальная урожайность кукурузы получена на отвальном варианте с органическими удобрениями $39,9\text{ т/га}$, по безотвальному способу снижение зеленой массы составило $5,3\text{ т/га}$. Органические удобрения существенно увеличивали урожайность зеленой массы кукурузы по всем способам обработки почвы, при отказе от органических удобрений произошло снижение урожайности кукурузы на $10,5\text{ т/га}$ по отвальному и на $9,3\text{ т/га}$ по безотвальному способу. Максимальная урожайность получена на контроле с внесением органических удобрений – $39,5\text{ т/га}$.

AGROPHYSICAL PROPERTIES AND YIELD CORN DEPENDING ON THE MAIN PROCESSING OF THE SOIL IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

E. I. MILLER,

post-graduate student,

V. V. RZAYEVA,

candidate of agricultural sciences, associate professor, head of department,

S. S. MILLER,

candidate of agricultural sciences, associate professor, State Agrarian University of Northern Trans-Urals

(7 Respubliky Str., 625003, Tyumen)

Keywords: soil treatment, method of processing, corn, reserves of available moisture, soil density, yield.

In the first conditions of the Northern forest-steppe of the Tyumen region the influence of the main processing of leached chernozem and organic fertilizers on agrophysical properties, the yield of corn on silage is studied. As a result of the research on the influence of the main soil tillage on the agrophysical properties of the soil and the yield of corn, the best option of the main soil tillage was revealed. The density of the soil in the thirty-centimeter layer is characterized by crumbly addition of $0.98\text{--}1.02\text{ g/cm}^3$ before sowing corn; loose and dense ($1.15\text{--}1.17\text{ g/cm}^3$) in the phase of 7th leave and dense ($1.20\text{--}1.24\text{ g/cm}^3$) before harvesting for all the studied options. The best conditions for the stocks of available moisture in all phases of development of corn was on the way non-return $7.8\text{--}26.7\text{ mm}$ in twenty centimeters layer of $86.9\text{--}138.5\text{ mm}$ per meter compared to moldboard tillage. On average over two years of research in the cultivation of maize for silage on the main tillage in the northern forest-steppe of the Tyumen region according to the data of 2016 and 2017, an advantage was observed in the dump processing method, the maximum yield of corn obtained on non-return variant with organic fertilizers to 39.9 t/ha , subsurface method the reduction of green mass amounted to 5.3 t/ha . Organic fertilizers significantly increased the yield of green mass of corn in all methods of tillage, in the rejection of organic fertilizers decreased corn yield of 10.5 t/ha at non-return method and 9.3 t/ha for subsurface tillage method. The maximum yield was obtained at the control with the application of organic fertilizers – 39.5 t/ha .

Положительная рецензия представлена Л. Н. Скипиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, заведующим кафедрой Тюменского индустриального университета.

Продукция такой пропашной культуры как кукуруза – основа обеспечения кормами животноводства. Поэтому разработка оптимальных сочетаний способов основной обработки почвы и удобрений под эту культуру позволяет максимально использовать потенциал растений и получать высокие урожаи с хорошим качеством продукции, что сегодня весьма актуально [9].

Кукуруза – очень требовательная культура к температуре почвы и воздуха. Одним из важных аспектов получения высокого урожая сельскохозяйственных культур, в частности кукурузы, является поддержание благоприятных агрофизических свойств почвы, оказывающих значительное влияние на водный, воздушный режим, рост, развитие и урожайность кукурузы [3].

Одним из основных элементов любой системы земледелия является основная обработка почвы, которая оказывает влияние на все процессы, происходящие в почве и на взаимоотношения растений с почвой [8].

Важная роль в сохранении и повышении плодородия почвы принадлежит севообороту, в котором чередование культур с разными биологическими особенностями содействуют защите почвы от эрозии, улучшению ее агрофизических свойств почвы [5].

Одним из основных факторов плодородия в почве является влага. Запасами влаги в почве определяется уровень урожайности любой возделываемой культуры [6].

Главный источник почвенной влажности – атмосферные осадки, количество и разделение которых во времени зависят от климата данной территории и метеорологических условий отдельных лет [2].

Количество влаги, содержащееся в почве, определяет многочисленные технологические процессы, происходящие в ней, и особенно трансформация питательных элементов и прибытие их с водой в растение в течение вегетационного периода [1].

По данным ученых, при различных системах основной обработки запасы продуктивной влаги в ме-

тровом слое почвы достоверно отличаются друг от друга. Это обусловлено формированием крупных структурных агрегатов с преобладанием глыбистой фракции, способствующих усиленному иссушению верхнего слоя почвы [10].

Способы основной обработки почвы в первую очередь по-разному влияли на содержание в ней влаги. Учеными было отмечено, что в годы с большим осенне-зимним влагозапасом незначительное преимущество было за вариантом с оборотом пласта, а в годы с меньшим влагозапасом – преимущество за безотвальным вариантом. Наблюдения за плотностью почвы показали, что в вариантах отвальной обработки она находилась в пределах оптимальных значений [7].

Обработкой в значительной мере определяются показатели физических свойств почвы и, в первую очередь, ее плотность. Излишне плотная почва плохо впитывает влагу атмосферных осадков, слишком рыхлая почва хорошо впитывает, но также легко ее теряет. Для создания запасов почвенной влаги и рационального использования их нужна оптимальная для конкретных условий плотность почвы [4].

Цель и методика исследований

Целью наших исследований было выявление эффективного способа основной обработки чернозема выщелоченного по влиянию на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос в северной лесостепи Тюменской области.

Опыт по изучению влияния основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность кукурузы на силос проводится в зернопропашном севообороте (кукуруза – яровая пшеница – овес) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 1,5 км от д. Утешевой Тюменского района с использованием полевых и лабораторных методов в сочетании с наблюдениями за метеорологическими условиями, почвой и растениями на черноземной почве в условиях Северного Зауралья по схеме (табл. 1).

Весной при наступлении физической спелости почвы проводят ранневесеннее боронование зубowymi

Таблица 1
Схема опыта
Table 1

The scheme of experience

Способ основной обработки почвы <i>The method of primary tillage</i>	Внесение удобрений <i>Fertilization</i>	
	органические удобрения (навоз) <i>organic fertilizer (manure)</i>	без удобрений <i>without fertilizer</i>
Отвальный (контроль) <i>Depleted (control)</i>	вспашка, 28–30 см <i>plowing, 28–30 cm</i>	вспашка, 28–30 см <i>plowing, 28–30 cm</i>
Безотвальный <i>Moldboard</i>	рыхление, 28–30 см <i>loosening, 28–30 cm</i>	рыхление, 28–30 см <i>loosening, 28–30 cm</i>

Таблица 2
Плотность почвы (г/см³) при возделывании кукурузы по основной обработке почвы, 2016–2017 гг.

Table 2
Soil density (g/cm³) in the cultivation of maize for the main tillage, 2016–2017

Способ основной обработки почвы <i>The method of primary tillage</i>	Вариант <i>Variant</i>	Слой почвы, см <i>Soil layer, cm</i>	Перед посевом <i>Before sowing</i>	Фаза 7 листа <i>Phase of 7th leave</i>	Перед уборкой <i>Before yielding</i>
Отвальнй (контроль) <i>Depleted (control)</i>	без органических удобрений <i>without organic fertilizer</i>	0–10	0,88	1,03	1,10
		10–20	0,95	1,16	1,23
		20–30	1,12	1,24	1,30
		0–30	0,99	1,15	1,21
	с внесением органических удобрений <i>with organic fertilizer</i>	0–10	0,89	1,03	1,09
		10–20	0,99	1,16	1,22
		20–30	1,06	1,24	1,29
		0–30	0,98	1,14	1,20
Безотвальнй <i>Moldboard</i>	без органических удобрений <i>without organic fertilizer</i>	0–10	0,94	1,09	1,14
		10–20	0,99	1,17	1,27
		20–30	1,08	1,24	1,33
		0–30	1,01	1,17	1,24
	с внесением органических удобрений <i>with organic fertilizer</i>	0–10	0,96	1,05	1,12
		10–20	1,00	1,19	1,25
		20–30	1,10	1,26	1,31
		0–30	1,02	1,17	1,22

Таблица 3
Запасы доступной влаги (мм) при возделывании кукурузы по основной обработке почвы, 2016–2017 гг.

Table 3
Reserves of available moisture (mm) in the cultivation of maize for the main tillage, 2016–2017

Способ основной обработки почвы <i>The method of primary tillage</i>	Вариант <i>Variant</i>	Слой почвы, см <i>Soil layer, cm</i>	Перед посевом <i>Before sowing</i>	Фаза 7 листа <i>Phase of 7th leave</i>	Перед уборкой <i>Before yielding</i>
Отвальный (контроль) <i>Depleted (control)</i>	без органических удобрений <i>without organic fertilizer</i>	0–20	24,7	21,5	7,8
		0–100	132,5	132,4	86,9
	с внесением органических удобрений <i>with organic fertilizer</i>	0–20	22,7	20,1	7,6
		0–100	129,2	130,4	86,5
Безотвальный <i>Moldboard</i>	без органических удобрений <i>without organic fertilizer</i>	0–20	26,7	19,0	6,8
		0–100	138,5	126,3	83,0
	с внесением органических удобрений <i>with organic fertilizer</i>	0–20	25,0	18,6	5,9
		0–100	137,7	122,4	82,0
НСР ₀₅		0–20	A-1,9 B-1,5 AB-1,7	A-2,1 B-1,4 AB-1,9	A-0,8 B-0,5 AB-0,6
		0–100	A-4,6 B-1,5 AB-3,9	A-5,4 B-2,0 AB-5,1	A-3,1 B-0,4 AB-2,8

боровами БЗСС-1,0 в два следа поперек направления основной обработки. При наступлении оптимальных сроков посева пропашных культур проводят предпосевную обработку почвы культиватором КПС-4 на глубину 7–8 см под кукурузу с одновременным боронованием; посев проводим кукурузы во второй декаде мая сеялкой СТВ 8КУ на глубину 7–8 см с послепосевным прикатыванием.

В опыте высевают районированный гибрид кукурузы Катерина СВ. Убирают кукурузу в фазу молочной спелости на силос комбайном CLAAS.

После уборки сельскохозяйственной культуры выполняют основную обработку почвы, согласно схеме опыта. Вспашку проводим плугом ПН-8-35, безотвальное глубокое рыхления орудием ПЧН-2,3. Исследования предусматривают варианты с внесе-

Таблица 4
Урожайность зеленой массы кукурузы на силос (т/га) по основной обработке почвы

Table 4

The yield of green mass of corn for silage (t/ha) for the main tillage

Способ основной обработки почвы <i>The method of primary tillage</i>	Вариант <i>Variant</i>	2016	2017	2016–2017
Отвальный (контроль) <i>Depleted (control)</i>	без органических удобрений <i>without organic fertilizer</i>	30,2	28,7	29,4
	с внесением органических удобрений <i>with organic fertilizer</i>	40,3	39,5	39,9
Безотвальный <i>Moldboard</i>	без органических удобрений <i>without organic fertilizer</i>	24,9	25,8	25,3
	с внесением органических удобрений <i>with organic fertilizer</i>	36,0	33,3	34,6
НСР ₀₅		А-3,54 В и АВ-4,20	А-2,97 В и АВ-3,56	А-3,25 В и АВ-3,88

нием органических удобрений (навоз) в норме 30 т/га агрегатом РОУ.

Результаты исследований

Плотность почвы перед посевом кукурузы в слое 0–10 см по всем вариантам, составила от 0,88–0,96 г/см³ (табл. 2). В слое 10–20 см плотность почвы была более плотная и составляла от 0,95–1,00 г/см³. В слоях 0–10 см и 10–20 см по всем вариантам было рассыпчатое сложение почвы. На безотвальном варианте без внесения удобрений в слое 20–30 см почва была наиболее плотная и составляла 1,12 г/см³.

В фазу 7 листа наблюдалось по всем вариантам уплотнение почвы на 0,15–0,17 г/см³ в слое 0–10 см и составляло от 1,03–1,09 г/см³, что соответствовало рассыпчатому и рыхлому сложению. В слое 10–20 см также наблюдалось уплотнение почвы на 0,08–0,14 г/см³ и составляло от 1,03–1,19 г/см³. Плотность почвы в слое 20–30 см составляла от 1,24–1,27 г/см³, что соответствует плотному сложению.

Перед уборкой кукурузы на всех вариантах и по всем слоям тенденция к уплотнению почвы сохранялась.

В целом по всем вариантам плотность почвы 0–30 см слое была оптимальной и составляла 1,20–1,24 г/см³ перед уборкой.

Перед посевом кукурузы запасы доступной влаги в двадцати сантиметровом слое на всех способах обработки почвы были удовлетворительные 22,7–26,7 мм (табл. 3). В метровом слое запасы доступной влаги характеризовались оптимальной обеспеченностью по всем вариантам – 129,2–138,5 мм. Запасы доступной влаги в метровом слое почвы при безотвальном способе выше отвального на 6,0 мм по варианту без внесения органических удобрений.

В фазу 7 листа наблюдались удовлетворительные показатели в двадцатисантиметровом слое от 18,6 до 21,5 мм, при безотвальном способе снижение запасов влаги составило 2,5 мм в сравнении с отвальным способ. В метровом слое наибольшие запасы влаги были отмечены на отвальном способе – 132,4 мм, что соответствует хорошей обеспеченности.

Перед уборкой в двадцатисантиметровом слое по всем вариантам показатели оценивались как неудовлетворительные от 5,9 до 7,8 мм. Метровый слой почвы по запасам доступной влаги характеризовался как плохой по всем вариантам.

В 2016 г. наибольшая урожайность кукурузы 40,3 т/га получена при отвальном способе обработки с внесением органических удобрений, при отказе от удобрений урожайность кукурузы снизилась на 10,1 т/га и составила 30,2 т/га (табл. 4).

По безотвальному способу урожайность кукурузы составила 24,9–36,0 т/га, внесение органических способствовало прибавке 11,1 т/га. Сравнивая способы обработки почвы необходимо отметить, что урожайность кукурузы по отвальному способу выше безотвального на 5,35 т/га по варианту без органических удобрений и на 4,3 т/га по вариантам с внесением удобрений.

Урожайность кукурузы в 2017 г. составила от 25,8 до 39,5 т/га. Максимальная урожайность получена на контроле с внесением органических удобрений – 39,5 т/га, по безотвальному – меньше на 6,2 т/га. При отказе от удобрений произошло снижение урожайности кукурузы на 10,8 т/га по отвальному и на 7,5 т/га по безотвальному способу.

В среднем за два года исследований наибольшая урожайность получена на отвальном варианте с органическими удобрениями 39,9 т/га, по безотвальному способу произошло снижение зеленой массы на 5,3 т/га, она составила 34,6 т/га.

Выводы

1. Плотность почвы при возделывании кукурузы на силос независимо от основной обработки почвы в тридцатисантиметровом слое была оптимальной за все фазы развития растений и находилась в пределах 0,98–1,24 г/см³.

2. Запасы доступной влаги перед посевом и в фазу 7 листа соответствовали удовлетворительной обеспеченностью 18,6–26,7 мм в двадцатисантиметровом слое по всем вариантам. Метровый слой почвы перед

посевом и в фазу 7 листа характеризовался хорошей обеспеченностью (130,4–138,5 мм) по отвальному способу и удовлетворительными по безотвальному (122,4–129,2 мм). Перед уборкой на всех вариантах обеспеченность доступной влагой была плохая.

3. При возделывании кукурузы на силос по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюмен-

ской области по данным 2016 г. и 2017 г. преимущество наблюдалось за отвальным способом обработки, где урожайность кукурузы составила 39,9 т/га. Также органические удобрения существенно увеличивали урожайность зеленой массы кукурузы по всем способам обработки почвы.

Литература

1. Бельтюков Л. П., Донцов В. Г., Кувшинова Е. К. Влияние различных технологий возделывания на водный, пищевой режимы почвы и продуктивность подсолнечника // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2015. № 3. С. 126–138.
2. Горбунова М. С., Цвынтарная Л. А. Влажность почвы в севооборотах с разными видами паров и урожайность зерновых культур // Вестник ИРГСХА. 2016. № 76. С. 22–27.
3. Демин Е. А. Возможность выращивания кукурузы по зерновой технологии в Тюменской области. М., 2017. С. 558–561.
4. Листопадов И. Н., Гаева Э. А., Мищенко А. Е. и др. Оптимизация обработки почвы в севооборотах // Земледелие. 2013. № 7. С. 4–8.
5. Максютлов Н. А., Жданов В. М. Плодородие почвы и основные приемы его сохранения и повышения // Земледелие. 2014. № 8. С. 22–23.
6. Миллер С. С. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства и урожайность яровой пшеницы в ООО «Возрождение» Заводоуковского района Тюменской области // Прорывные инновационные исследования : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. М., 2016. С. 64–67.
7. Плескачев Ю. В., Кошечев И. А. Сравнительная эффективность способов основной обработки почвы при выращивании ячменя // Главный агроном. 2014. № 1. С. 29–32.
8. Рзаева В. В., Федоткин В. А. Качество основной обработки почвы и оценка глубины посева яровой пшеницы // Земледелие. 2013. № 5. С. 23–24.
9. Самыкин В. Н., Соловichenko В. Д., Логвинов И. В. Действие удобрений и основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы и зерна кукурузы // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 9. С. 51–53.
10. Фисунев Н. В., Еремин Д. И. Влияние обработки почвы и способа посева на водопотребление озимой пшеницы в Зауралье // Земледелие. 2013. № 3. С. 24–26.

References

1. Beltyukov L. P., Dontsov V. G., Kuvshinova E. K. Influence of different technologies of cultivation on water, food soil conditions and productivity of sunflower // Scientific Journal of the Russian Research Institute of Reclamation Problems. 2015. No. 3. P. 126–138.
2. Gorbunova M. S., Cvancara L. A. Soil Moisture in crop rotations with different types of vapors and the yield of grain crops // Herald of ISAA. 2016. No. 76. P. 22–27.
3. Demin E. A. The Possibility of growing corn on grain technology in the Tyumen region. M., 2017. P. 558–561.
4. Listopadov I. N., Gaeva E. A., Mishchenko A. E. et al. Optimization of soil cultivation in crop rotations // Agriculture. 2013. No. 7. P. 4–8.
5. Maksyutov N. A., Zhdanov V. M. Soil fertility and basic techniques for its conservation and improvement // Agriculture. 2014. No. 8. P. 22–23.
6. Miller S. S. Effect of primary tillage on agrophysical properties and yield of spring wheat in ООО “Revival” Zavodoukovsk district of the Tyumen region // Innovative breakthrough research : collection of articles of II International scientific-practical conference. M., 2016. P. 64–67.
7. Pleskachev Y. V., Koshcheev I. A. Comparative effectiveness of methods of basic soil cultivation at cultivation of barley // Chief Agronomist. 2014. No. 1. P. 29–32.
8. Rzaeva V. V., Fedotkin V. A. Quality of the main tillage and assessment of the depth of sowing of spring wheat // Agriculture. 2013. No. 5. P. 23–24.
9. Semykin V. N., Solovchenko V. D., Logvinov I. V. Effect of fertilizer and primary tillage on yield and quality of green mass and grain maize // Achievements of Science and Technology of Agriculture. 2012. No. 9. P. 51–53.
10. Fisunov N. W., Eremin D. I. Influence of tillage and method of sowing on water use of winter wheat in the Urals // Agriculture. 2013. No. 3. P. 24–26.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Т. В. СИМАТИН,
аспирант,
Ф. В. ЕРОШЕНКО,
доктор биологических наук, заведующий отделом,
Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр
(356241, Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49)

Ключевые слова: озимая пшеница, комплексные физиологически активные вещества, урожайность, качество зерна, посев.

Установлены особенности формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при использовании комплексных физиологически активных веществ, позволяющие разработать рекомендации по их применению, благодаря использованию которых возможно оптимизировать производственный процесс сельскохозяйственных культур. Исследования проведены в 2015–2017 гг. на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Объекты исследований – посевы озимой пшеницы. Сорт – Багира. Были изучены препараты Райкат Старт (обработка семян в дозе 0,5 л/т), Аминокат 10 % (некорневая обработка в фазу весеннего кущения в дозе 0,3 л/га), Атланте Плюс (некорневая обработка в фазу весеннего кущения в дозе 0,5 л/га) и Нутривант зерновой (некорневая обработка в фазу весеннего кущения в дозе 0,2 кг/га). Применение активных веществ способствовало увеличению количества сырой клейковины в среднем по вариантам на 2 %. Наилучшие результаты по этому показателю продемонстрировали варианты Райкат Старт (с) и Райкат Старт (с) + Атланте Плюс (VIII), где прибавка составила 3,6 и 3,3 % соответственно. У вариантов Райкат Старт (с) + Аминокат (IV), Райкат Старт (с) + Нутривант зерновой (X), Аминокат (IV) + Атланте Плюс (VIII), Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) и Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) + Нутривант (X) увеличение содержания сырой клейковины в зерне составило 1,9–2,5 %. Применение комплексных физиологически активных веществ и их сочетаний в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края способствует повышению урожайности зерна озимой пшеницы на 4,4–11,9 ц/га, или 7,7–20,7 %. Отмечается улучшение качественных характеристик зерна: количество белка увеличивается на 0,1–0,8, а сырой клейковины – на 0,7–3,6 абсолютных процента, при этом группа качества зерна не меняется.

EFFICIENCY OF COMPLEX PHYSIOLOGICALLY ACTIVE MATERIALS AT WINTER WHEAT SOWINGS IN THE ZONE OF THE UNSTABLE HUMIDIFICATION OF THE STAVROPOL TERRITORY

T. V. SIMATIN,
post-graduate student,
F. V. EROSHENKO,
doctor of biological sciences, head of department, North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center
(49 Nikonova Str., 356241, Mikhailovsk, Stavropol region)

Keywords: winter wheat, complex physiologically active substances, productivity, grain quality, sowing.

The purpose of our studies was to establish the features of the formation of the yield and quality of winter wheat grain using complex physiologically active substances that will allow us to develop recommendations for their use that allow us to optimize the production process of agricultural crops. The studies were carried out in 2015–2017 on the experimental field of the North Caucasian center, located in the zone of unstable moistening of the Stavropol Territory. The objects of research are winter wheat crops. The variety is Bagheera. The following preparations were studied: Raikat Start (treatment of seeds in a dose of 0.5 l/t), Aminokat 10 % (foliar treatment in the phase of spring tillering at a dose of 0.3 l/ha), Atlanta Plus (foliar treatment in the phase of spring tillering in 0.5 l/ha) and grain nutrient (foliar treatment in the phase of spring tillering at a dose of 0.2 kg/ha). The use of active substances has contributed to an increase in the amount of raw gluten on average in variants by 2 %. The best results for this indicator were demonstrated by the options Raikat Start (c) and Raikat Start (c) + Atlanta Plus (VIII), where the increase was 3.6 and 3.3 %, respectively. In options Raikat Start (c) + Aminokat (IV), Raikat Start (c) + Nutriant Grain (X), Aminokat (IV) + Atlanta Plus (VIII), Raikat (c) + Aminokat (IV) + Atlanta (VIII) and Raikat (c) + Aminokat (IV) + Atlanta (VIII) + Nutrivant (X) the increase in the content of raw gluten in the grain was 1.9–2.5 %. The analysis of the obtained data showed that the use of complex physiologically active substances and their combinations in the zone of unstable moistening of the Stavropol territory helps to increase the yield of winter wheat grain by 4.4–11.9 c/ha, or 7.7–20.7 %. In addition, there is an improvement in the quality characteristics of grain: the amount of protein increases by 0.1–0.8, and raw gluten by 0.7–3.6 absolute percent, while the quality of the grain group does not change.

Положительная рецензия представлена М. П. Жуковой, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Ставропольского государственного аграрного университета.

В современных условиях хозяйствования выращивание озимой пшеницы должно происходить на фоне повышения уровня интенсификации технологии возделывания, позволяющих оптимизировать условия роста и развития растений [1, 2, 3]. При этом необходимо учитывать всевозможные факторы, оказывающие влияние на продукционный процесс [4, 5, 6]. Применение физиологически активных веществ в технологии возделывания является одним из способов интенсификации растениеводства [7, 8]. Они используются в различные фазы развития растений, а их спектр действия очень широк. В последние годы появились новые препараты, которые представляют собой комплекс органоминеральных соединений, включающих как макро- и микроэлементы, аминокислоты, полисахариды и т. д., так и непосредственно биологически активные вещества. К сожалению, из-за недостаточной и всесторонней изученности, их применение не всегда основано на данных научных исследований. Тем не менее, эффективность таких препаратов не вызывает сомнений [9].

Цель и методика исследований

Цель наших исследований – установить особенности формирования урожая и качества зерна озимой

пшеницы при использовании комплексных физиологически активных веществ, позволяющие разработать рекомендации по их применению, с помощью которых будет возможно оптимизировать продукционный процесс сельскохозяйственных культур.

Исследования проводили в 2015–2017 гг. на опытном поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Объекты исследований – посевы озимой пшеницы. Сорт – Багира. Повторность 3-х кратная. Площадь каждой делянки – 28 м². Предшественник – пар. Фон минерального питания – N₆₀P₆₀K₆₀ перед посевом. Схема опыта представлена в табл. 1.

Дозировка: Райкат Старт – 0,5 л на тонну семян, Аминокат 10 % – 0,3 л/га, Атланте Плюс – 0,5 л/га и Нутривант зерновой – 0,2 кг/га. Обработку семян проводили путем их перемешивания водным раствором Райкат Старт перед закладкой в сеялку. Остальные препараты применялись путем некорневых обработок посевом с помощью ручного опрыскивателя из расчета 200 л рабочего раствора на гектар. Учет урожая проводили прямым комбайнированием, определение общей биомассы и продуктивного сте-

Таблица 1

Схема опыта

Table 1

Scheme of experience

№ п/п No.	Фаза обработки Processing phase			
	Семена Seeds	Весеннее кущение Spring tillering	Колошение Earing	Молочная спелость Milk ripeness
1	Контроль (без обработок) Control (no treatment)			
2	Райкат Старт Raikat Start			
3		Аминокат 10 % Aminokat 10 %		
4			Атланте Плюс Atlanta Plus	
5				Нутривант зерновой Grain nutrient
6	Райкат Старт Raikat Start	Аминокат 10 % Aminokat 10 %		
7	Райкат Старт Raikat Start		Атланте Плюс Atlanta Plus	
8	Райкат Старт Raikat Start			Нутривант зерновой Grain nutrient
9		Аминокат 10 % Aminokat 10 %	Атланте Плюс Atlanta Plus	
10		Аминокат 10 % Aminokat 10 %		Нутривант зерновой Grain nutrient
11			Атланте Плюс Atlanta Plus	Нутривант зерновой Grain nutrient
12	Райкат Старт Raikat Start	Аминокат 10 % Aminokat 10 %	Атланте Плюс Atlanta Plus	
13	Райкат Старт Raikat Start	Аминокат 10 % Aminokat 10 %	Атланте Плюс Atlanta Plus	Нутривант зерновой Grain nutrient

Таблица 2

Урожайность посевов озимой пшеницы при использовании комплексных физиологически активных веществ, в среднем за годы исследований

Table 2

Crop yield of winter wheat crops using complex physiologically active substances, on average over the years of research

№ п/п No.	Вариант Option	Стеблестой, шт./м ² Stem, pcs/m ²	Урожайность Productivity	
			биомассы, ц/га biomass, c/ha	зерна, ц/га grain, c/ha
1	Контроль (без обработок) Control (no treatment)	518	148	57,5
2	Райкат Старт (с) Raikat Start (c)	571	164	61,9
3	Аминокат (IV) Aminokat (IV)	578	169	63,2
4	Атланте Плюс (VIII) Atlanta Plus (VIII)	539	153	65,1
5	Нутривант зерновой (X) Grain nutrient (X)	525	150	64,7
6	Райкат Старт (с) + Аминокат (IV) Raikat Start (c) + Aminokat (IV)	523	178	63,2
7	Райкат Старт (с) + Атланте Плюс (VIII) Raikat Start (c) + Atlanta Plus (VIII)	577	165	65,0
8	Райкат Старт (с) + Нутривант зерновой (X) Raikat Start (c) + Grain nutrient (X)	531	172	66,9
9	Аминокат (IV) + Атланте Плюс (VIII) Aminokat (IV) + Atlanta Plus (VIII)	532	172	67,5
10	Аминокат (IV) + Нутривант зерновой (X) Aminokat (IV) + Grain nutrient (X)	543	170	67,3
11	Атланте (VIII) + Нутривант (X) Atlanta (VIII) + Nutrivant (X)	530	159	64,6
12	Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) Raikat (c) + Aminokat (IV) + Atlanta (VIII)	534	185	65,4
13	Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) + Нутривант (X) Raikat (c) + Aminokat (IV) + Atlanta (VIII) + Nutrivant (X)	562	189	69,4
	НСР _{0,05} HSR _{0,05}			3,6

блестоя – по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, показатели качества зерна – по ГОСТ Р 54478-2011 [10]. Полученные результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа на персональном компьютере.

Результаты исследований

В среднем за годы исследований урожайность озимой пшеницы составила 64,7 ц/га (табл. 2). На контрольном варианте этот показатель был равен 57,5 ц/га. Прибавка урожайности от применения комплексных физиологически активных веществ в наших опытах в среднем за годы исследований составила 4,4–11,9 ц/га, или 7,7–20,7 %. Наибольшая урожайность (69,4 ц/га) получена на варианте с полным использованием всех изученных препаратов – Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) + Нутривант (X). Кроме того, превышение контрольного варианта по урожайности зерна, более чем на 9 ц/га, нами получено на следующих вариантах: Райкат Старт (с) + Нутривант зерновой (X) – на 9,4 ц/га, Аминокат (IV) + Нутривант зерновой

(X) – на 9,8 ц/га и Аминокат (IV) + Атланте Плюс (VIII) – на 10,0 ц/га. По нашим данным, использование в технологии возделывания только Райкат Старт для обработки семян перед посевом повышает урожайность зерна на 4,4 ц/га и это наименьшая прибавка из изученных вариантов. Примерно такие же закономерности нами отмечены и для урожайности общей биомассы. При рассмотрении коэффициента хозяйственной эффективности, характеризующего перераспределение органических веществ между растительными остатками и зерном, установлено, что наилучшими по этому показателю в среднем за годы исследований в наших опытах были варианты Атланте Плюс (VIII) и Нутривант зерновой (X), у которых $K_{\text{хоз}}$ был равен 0,43.

Важным показателем, во многом определяющим конечный урожай посева, является продуктивный стеблестой. Исследования показали, что использование в технологии выращивания озимой пшеницы комплексных физиологически активных веществ, как в отдельности, так и в различных сочетаниях, спо-

Таблица 3
Качество зерна озимой пшеницы при использовании комплексных физиологически активных веществ, в среднем за годы исследований

Table 3
Quality of the grain of winter wheat using complex physiologically active substances, on average over the years of research

№ п/п No.	Вариант Option	Белок, % Protein, %	Сырая клейковина, % Crude gluten, %	Показатель ИДК Indicator Idk
1	Контроль (без обработок) <i>Control (no treatment)</i>	12,9	20,7	60
2	Райкат Старт (с) <i>Raikat Start (c)</i>	13,7	24,3	68
3	Аминокат (IV) <i>Aminokat (IV)</i>	13,0	21,7	64
4	Атланте Плюс (VIII) <i>Atlanta Plus (VIII)</i>	13,1	22,3	70
5	Нутривант зерновой (X) <i>Grain nutrient (X)</i>	13,2	22,3	63
6	Райкат Старт (с) + Аминокат (IV) <i>Raikat Start (c) + Aminokat (IV)</i>	12,8	22,6	67
7	Райкат Старт (с) + Атланте Плюс (VIII) <i>Raikat Start (c) + Atlanta Plus (VIII)</i>	13,7	24,0	71
8	Райкат Старт (с) + Нутривант зерновой (X) <i>Raikat Start (c) + Grain nutrient (X)</i>	13,2	22,6	67
9	Аминокат (IV) + Атланте Плюс (VIII) <i>Aminokat (IV) + Atlanta Plus (VIII)</i>	13,1	23,0	69
10	Аминокат (IV) + Нутривант зерновой (X) <i>Aminokat (IV) + Grain nutrient (X)</i>	13,4	22,3	72
11	Атланте (VIII) + Нутривант (X) <i>Atlanta (VIII) + Nutrivant (X)</i>	12,8	21,4	61
12	Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) <i>Raikat (c) + Aminokat (IV) + Atlanta (VIII)</i>	13,6	23,2	67
13	Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) + Нутривант (X) <i>Raikat (c) + Aminokat (IV) + Atlanta (VIII) + Nutrivant (X)</i>	13,3	22,9	65

способствует сохранению стеблестоя к уборке урожая на 5–60 шт./м², что составляет 1–11 %. Наилучшие результаты по этому показателю отмечены на вариантах Райкат Старт (с), Райкат Старт (с) + Атланте Плюс (VIII) и Аминокат (IV), у которых превышение продуктивного стеблестоя над контрольным вариантом составили 10,2, 11,4 и 11,6 % соответственно.

Использование комплексных физиологически активных веществ в технологии выращивания оказывает влияние на показатели качества зерна (табл. 3). Так, применение Райкат Старт в наших опытах способствовало повышению в зерне количества белка на 0,1–0,8 абсолютных процента, за исключения вариантов Райкат Старт (с) + Аминокат (IV) и Атланте (VIII) + Нутривант (X), где наблюдалось незначительное снижение этого показателя (на 0,1 %).

Наибольшее увеличение количества белка в зерне нами отмечено при предпосевной обработке семян Райкат Старт, при использовании Райкат Старт (с) + Атланте Плюс (VIII) произошло увеличение на 0,8 % и Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) – на 0,7 %. В среднем, использование изученных нами комплексных физиологически активных веществ в технологии возделывания озимой пшеницы, как по

отдельности, так и в различных сочетаниях, позволило повысить количество белка в зерне на 0,3 абсолютных процента.

В то же время, применение КФАВ в наших опытах способствовало увеличению количества сырой клейковины в среднем по вариантам на 2 %. Наилучшие результаты по этому показателю продемонстрировали варианты Райкат Старт (с) и Райкат Старт (с) + Атланте Плюс (VIII), где прибавка составила 3,6 и 3,3 % соответственно. У вариантов Райкат Старт (с) + Аминокат (IV), Райкат Старт (с) + Нутривант зерновой (X), Аминокат (IV) + Атланте Плюс (VIII), Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) и Райкат (с) + Аминокат (IV) + Атланте (VIII) + Нутривант (X) содержание сырой клейковины в зерне составило 1,9–2,5 %. Минимальное повышение (на 0,7 и 1,0 %) отмечено при использовании Атланте (VIII) + Нутривант (X) и Аминокат (IV) соответственно.

Следует отметить, что в наших опытах применение комплексных физиологически активных веществ при возделывании озимой пшеницы существенно не снижало качества сырой клейковины в зерне – повышение показателя ИДК в среднем по вариантам составило 7 единиц, при этом группа качества не менялась.

Таким образом, применение комплексных физиологически активных веществ и их сочетаний в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края способствует повышению урожайности зерна озимой пшеницы на 4,4–11,9 ц/га, или 7,7–20,7 %. Кро-

ме того, отмечается улучшение качественных характеристик зерна: количество белка увеличивается на 0,1–0,8, а сырой клейковины – на 0,7–3,6 абсолютных процента, при этом группа качества зерна не меняется.

Литература

1. Кулинцев В. В., Годунова Е. И., Желнакова Л. И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. Ставрополь, 2013. 520 с.
2. Ерошенко Ф. В., Ерошенко А. А., Сторчак И. Г. Эффективность поздних некорневых азотных подкормок озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 8. С. 32–35.
3. Подлесных Н. В. Фотосинтетическая деятельность посевов разных видов озимой пшеницы в условиях лесостепи центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 2(49). С. 19–30.
4. Панфилова О. Ф., Пильщикова Н. В. Фотосинтетическая продуктивность и водообмен озимой пшеницы в условиях точного земледелия // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Киров, 2015. С. 414–418.
5. Нешин И. В., Мясоедова С. С., Бархатова О. А. и др. Роль регуляторов роста в повышении продуктивности озимой пшеницы // Земледелие. 2012. № 3. С. 25–27.
6. Симатин Т. В. Использование комплексных физиологически активных веществ на посевах озимой пшеницы в условиях Ставропольского края // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 3-1. С. 162–166.
7. Смуров С. И., Агафонов Г. С., Григоров О. В. и др. Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы при возделывании по различным технологиям с включением элементов биологического земледелия в Белгородской области // Белгородский агромир. 2012. № 2(69). С. 16–19.
8. Иванченко Т. В., Игольникова И. С. Влияние регуляторов роста на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2018. № 1(49). С. 101–108.
9. Симатин Т. В., Ерошенко Ф. В. Эффективность комплексных физиологически активных веществ нового поколения на посевах озимой пшеницы в условиях 2015 г. // Бюллетень СНИИСХ. 2015. № 7. С. 220–226.
10. ГОСТ Р 54478-2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. М. : Стандартинформ, 2012. С. 22.

References

1. Kulintsev V. V., Godunova E. I., Zhelnakova L. I. et al. The farming system of the new generation of the Stavropol Territory. Stavropol, 2013. 520 p.
2. Eroshenko F. V., Eroshenko A. A., Storchak I. G. Efficiency of late non-root nitrogen fertilizing of winter wheat // Achievements of Science and Technology of the AIC. 2014. No. 8. P. 32–35.
3. Podlesnykh N. V. Photosynthetic activity of crops of different types of winter wheat in the conditions of the forest-steppe of the central Chernozem region // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. 2016. No. 2(49). P. 19–30.
4. Panfilova O. F., Pilshchikova N. V. Photosynthetic productivity and water exchange of winter wheat under precision farming // Methods and technologies in plant breeding and plant growing : collection of articles of International scientific-practical conference. Kirov, 2015. P. 414–418.
5. Neshin I. V., Myasoedova S. S., Barkhatova O. A. et al. The role of growth regulators in increasing the productivity of winter wheat // Farming. 2012. No. 3. P. 25–27.
6. Simatin T. V. The use of complex physiologically active substances on winter wheat crops in the conditions of the Stavropol Territory // Actual Problems of the Humanities and Natural Sciences. 2016. No. 3-1. P. 162–166.
7. Smurov S. I., Agafonov G. S., Grigorov O. V. et al. Efficiency and grain quality of winter wheat when cultivated using various technologies with the inclusion of elements of biological agriculture in the Belgorod Oblast // Belgorod Agricultural World. 2012. No. 2(69). P. 16–19.
8. Ivanchenko T. V., Igolnikova I. S. Influence of growth regulators on the productivity and grain quality of winter wheat in the conditions of the Lower Volga Region // News of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex. 2018. No. 1(49). P. 101–108.
9. Simatin T. V., Eroshenko F. V. Efficiency of complex physiologically active substances of the new generation on winter wheat sowings in the conditions of 2015 // Bulletin of SNIISH. 2015. No. 7. P. 220–226.
10. GOST R 54478-2011. Corn. Methods for determining the quantity and quality of gluten in wheat. M. : Standardinform, 2012. P. 22.

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГЛОБАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

С. Ю. ТУРКО, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник,
М. В. ВЛАСЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
К. Ю. ТРУБАКОВА, инженер-исследователь, аспирант,
Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения
Российской академии наук
(400062, г. Волгоград, Университетский пр-т, д. 97)

Ключевые слова: прогноз урожайности, зерновые культуры, сельхозпроизводство, глобальное изменение климата, лесомелиорация.

Рассматривается прогноз урожайности зерновых сельскохозяйственных культур, в связи с изменением хозяйственной деятельности и глобальным изменением климата (по сценариям GFDL и UKMO – потепление на 2 и 3–4 °C). Рассчитаны риски, связанные с изменением урожайности зерновых сельскохозяйственных культур с учетом пессимистического и оптимистического прогнозов, выявлены положительные стороны влияния лесомелиорации. Полученные результаты из-за их неоднозначности затрудняют составление точного прогноза, но убедительно говорят о том, что изменение климата более благоприятно скажется на озимых культурах. Несомненно, что глобальное изменение климата определенным образом затронет сельхозпроизводство, его эффективность. Вместе с тем, учитывалось, что урожайность зерновых сельскохозяйственных культур существенно зависит от сорта и вида сельскохозяйственных культур, используемых на данном временном этапе, применяемой технологии их выращивания и количества вносимых удобрений. Роль лесных полос для пессимистического прогноза составляет 55 %, а для оптимистического – 83 %. Риски, связанные с изменением климата, зависят от прогнозируемого сценария развития этого изменения. В пессимистическом прогнозе, в варианте без лесных полос произойдет возрастание рисков в связи с изменением климата в 4,27 раз по сравнению с рисками периода 1960–2005 гг. На лесомелиорированной пашне риск в этом случае также возрастет, но повышение его будет только в 2,78 раза. В оптимистическом прогнозе в варианте без лесных полос произойдет снижение риска в 8,3 раз, он составит 0,12, а в варианте с лесными полосами произойдет снижение риска в 34,5 раз, он не превысит значения 0,029, т. е. практически его не будет.

ESTIMATION AND FORECAST OF YIELD OF GRAIN CROPS IN THE TERRITORY OF VOLGOGRAD REGION DUE TO CHANGES IN ECONOMIC ACTIVITY AND GLOBAL CLIMATE CHANGE

S. YU. TURKO, candidate of agricultural sciences, researcher,
M. V. VLASENKO, candidate of agricultural sciences, senior researcher,
K. YU. TRUBAKOVA, research engineer, postgraduate student,
Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Forestation,
Russian Academy of Sciences
(97 Universitetskiiy prosp., 400062, Volgograd)

Keywords: forecast crop production, crops agricultural production, global climate change, forest melioration.

The article considers the forecast of grain crops yield in connection with the change of economic activity and global climate change (according to the GFDL and UKMO scenarios – warming by 2 and 3–4 °C). The risks associated with the change of crop yields of grain crops were calculated considering pessimistic and optimistic forecasts, the positive aspects of the impact of forest reclamation were identified. The results obtained, because of their ambiguity, make it difficult to make an accurate forecast, but they convincingly suggest that climate change will affect winter crops more favorably. Undoubtedly, global climate change will definitely affect agricultural production, its effectiveness. At the same time, it was considered that the yield of grain crops substantially depends on the variety and type of crops used at this time stage, the technology used for their cultivation and the amount of fertilizers applied. The role of forest strips for the pessimistic forecast is 55 %, and for the optimistic – 83 %. The risks associated with climate change depend on the predicted scenario of this change. In the pessimistic forecast, in the version without forest strips, the risks due to climate change will increase by 4.27 times compared to the risks of the period 1960–2005. At forest-reclaimed arable land, the risk in this case will also increase, but its increase will be only 2.78 times. In the optimistic forecast, in the version without forest strips, the risk will be reduced by 8.3 times, it will be 0.12, and in the version with forest strips, the risk will be reduced by 34.5 times, it will not exceed 0.029 and it will not be presented practically.

Положительная рецензия представлена В. В. Бородычевым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, директором Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова.

Наиболее важным в оценке продовольственной безопасности рассматриваемого региона является изменение урожайности сельскохозяйственных культур, особенно зернового плана [1-3]. На основе расчетов, сделанных государственным гидрологическим институтом (ЕГИ), с использованием сценариев циркуляции атмосферы GFDL и UKMO, нами были составлены картограммы (рис. 1 и 2). Исходной гипотезой ученых ЕГИ являлось представление о формировании урожая, как сложного процесса, имеющего вместе с тем две главные детерминистические составляющие, обусловленные, с одной стороны, изменениями агротехники и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, а с другой – долгосрочными климатическими трендами и характером межгодовых погодных колебаний [4, 5].

В качестве сценариев будущего климата были взяты палеоклиматические аналоги глобального потепления на 2 и 3–4 °C (к 2025 и 2050 гг.).

С использованием методологии В. П. Якушева и Е. Е. Жуковского [6] также были оценены риски сельхозпроизводителей при разных климатических обстоятельствах и изменениях урожайности зерновых сельхозкультур.

Результаты исследований

Анализируя картограммы, приведенные на рис. 1 и 2, следует отметить, что изменение урожайности пшеницы, с одной стороны, существенно трансформируется при переходе от одного региона к другому, а с другой – имеет строгую разделительную границу,

где это изменение нулевое. Зависит это изменение и от типа сельскохозяйственной культуры – яровая это культура или озимая.

Глобальное потепление по сценарию циркуляции Атмосферы GFDL в целом благоприятно скажется на урожайности зерновых культур в Волгоградской области. Особенно это прогнозируется у озимой пшеницы (урожайность может увеличиться на 31–37 %). У яровой пшеницы этот показатель от +6 до +20 %. Таким образом, в Волгоградской области по этому сценарию можно предполагать повышение средней урожайности пшеницы на 23,0 % (при условии, что клин яровой и озимой пшеницы одинаков).

Что касается сценария глобального изменения климата UKMO, то он в целом для Волгоградской области неблагоприятен. В этом случае прогнозируется снижение урожайности яровой пшеницы на 30–36 %, озимой – на 10 %. Таким образом, при условии равенства ярового и озимого, клина, среднее снижение урожайности составит 22 %.

Полученные по отмеченным сценариям результаты из-за их неоднозначности затрудняют составление точного прогноза, но убедительно говорят о том, что изменение климата более благоприятно скажется на озимых культурах. Несомненно, что глобальное изменение климата определенным образом затронет сельхозпроизводство, его эффективность.

Учитывая отмеченное обстоятельство, с использованием методологии В. П. Якушева и Е. Е. Жуковского [6], нами сделана попытка оценить риски

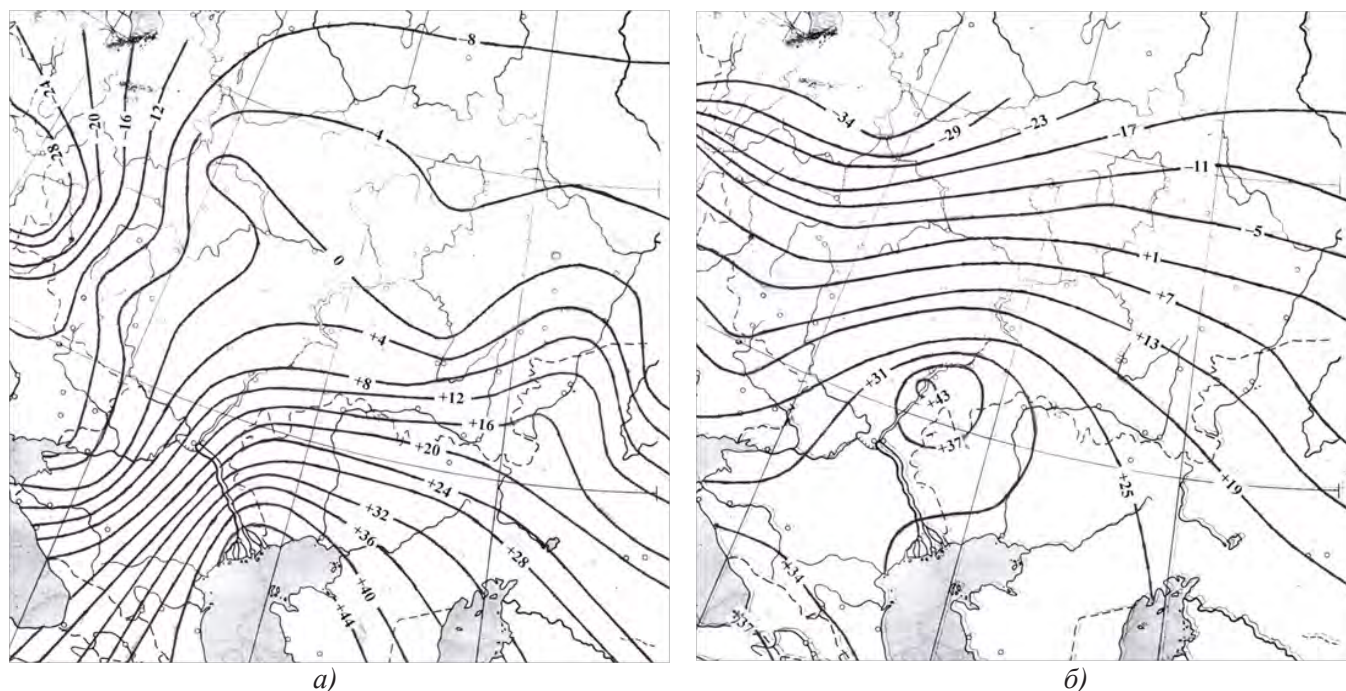


Рис. 1. Прогнозируемые изменения урожайности зерновых культур (%) по сценарию изменения климата GFDL на европейской территории России и ближнего зарубежья: а) – яровая пшеница; б) – озимая пшеница; 6, 12, 24... – % изменения урожайности сельхозкультур; (+) – прибавка урожайности (%); (-) – снижение урожайности (%)

Fig. 1. Projected changes in cereal crop yields (%) according to the climate change scenario GFDL on the European territory of Russia and neighboring countries: а) – spring wheat; б) – winter wheat; 6, 12, 24... – % change in yield of crops; (+) – yield increase (%); (-) – decrease in yield (%)

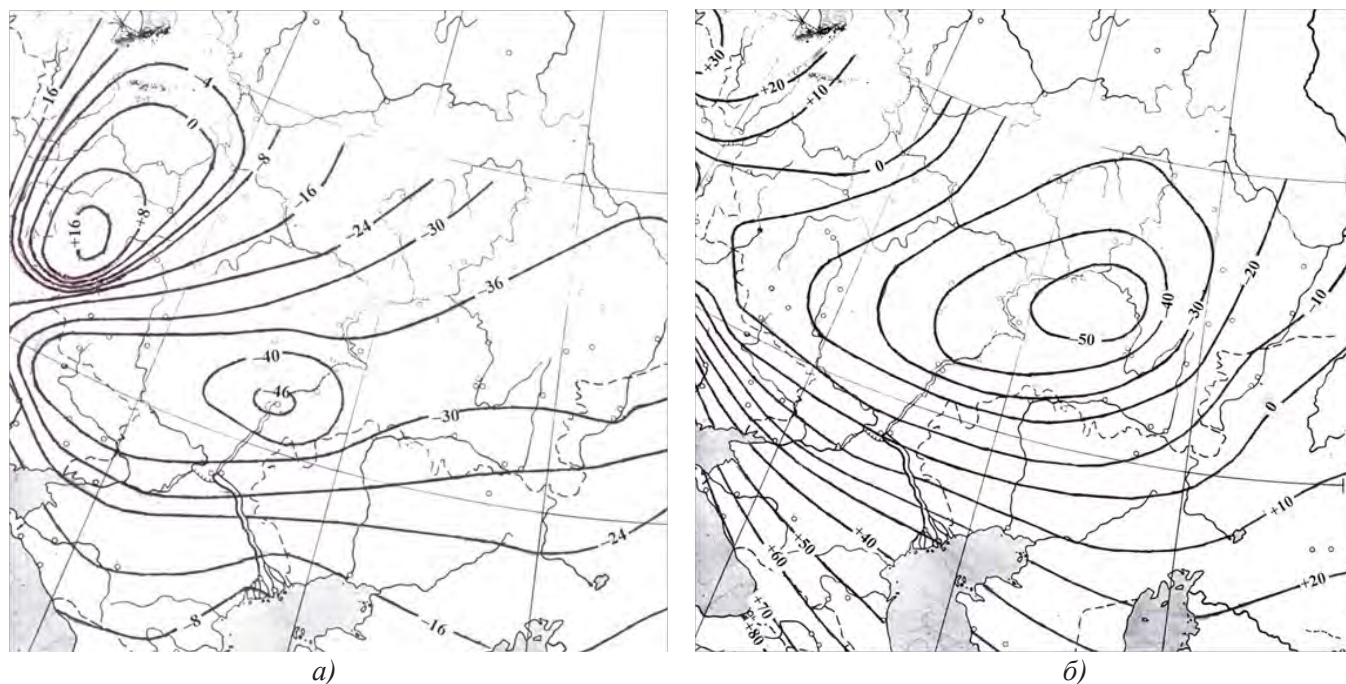


Рис. 2. Прогнозируемые изменения урожайности зерновых культур (%) по сценарию изменения климата UKMO на европейской территории России и ближнего зарубежья: а) – яровая пшеница; б) – озимая пшеница; 6, 12, 24... – % изменения урожайности сельхозкультур; (+) – прибавка урожайности (%); (-) – снижение урожайности (%)
 Fig. 2 Projected changes in cereal crop yields (%) according to the climate change scenario UKMO on the European territory of Russia and neighboring countries: a) – spring wheat; b) – winter wheat; 6, 12, 24... – % change in crop yield; (+) – increase in yield (%); (-) – decrease in yield (%)

сельхозпроизводителей Волгоградской области при тех или иных климатических обстоятельствах и изменениях урожайности зерновых сельскохозяйственных культур. При этом предполагалось, что повторяемость различной урожайности зерновых сельскохозяйственных культур в значительном временном периоде подчиняется Гауссовскому закону. Вместе с тем, учитывалось, что урожайность зерновых сельскохозяйственных культур существенно зависит от сорта и вида сельскохозяйственных культур, используемых на данном временном этапе, применяемой технологии их выращивания и количества вносимых удобрений.

Анализ средней урожайности зерновых культур в Волгоградской области показал, что характер статистических рядов с 1913 по 1959 гг. и с 1960 по 2005 гг. существенно отличается, что, по нашему мнению связано как раз с отмеченными выше причинами – сортами сельскохозяйственных культур, технологиями возделывания их, количеством вносимых удобрений. Это дало нам основание рассматривать эти выборки раздельно. Расчеты представлены в табл. 1.

Используя значения x_{cp} и n были построены Гауссовские кривые (1) и (2) (рис. 3). На этом же рисунке показано еще четыре Гауссовских распределения со смещением влево и вправо на 3 и 2 единицы урожайности сельскохозяйственной культуры. Это связано, с одной стороны, с отмеченными выше прогнозами изменения урожайности в связи с глобальным изменением климата, а с другой – с мелиоративным

влиянием лесных полос при этом. Закладывался следующий подход при определении смещения кривых распределения. Исходя из того, что при сценарии увеличения урожайности пшеницы на 23 % (сценарий GFDL) и уменьшения ее на 22 % (сценарий UKMO), учитывая, что средняя взвешенная урожайность пшеницы в 1960–2005 гг. составляет 13 ц/га, смещение будет равно $13 \cdot (0,23 \div 0,22) = 2,99 \div 2,86$ ц/га $\approx$ 3 ц/га. Расчеты и данные нормативов прибавок урожайности на лесомелиорированной пашне [7, 8, 9] показали, что средняя прибавка урожайности за период жизни древостоев лесополос составляет 8 %.

За счет лесомелиорации среднегодовная урожайность сельскохозяйственных культур может смещаться в положительную сторону (вправо) по оси абсцисс на $13 \cdot 0,08 = 1,04$ ц/га $\approx$ 1 ц/га. С учетом этого, при пессимистичном прогнозе (сценарий UKMO) на лесомелиорируемой территории среднегодовная урожайность для периода 1960–2005 гг. составит $13 - 3 + 1,0 = 11$ ц/га. По оптимистичному прогнозу (сценарий GFDL) будем иметь $13 + 3 + 1,0 = 17$ ц/га. На территории, где отсутствуют лесные полосы, эти показатели будут соответственно равны $13 - 3 = 10$ ц/га и $13 + 3 = 16$ ц/га [10].

Для того, чтобы высчитать критическую область (на рис. 3 заштрихованная область) при различных распределениях, необходимо знать текущие значения повторяемостей различной урожайности сельскохозяйственных культур в этой области. Эта проблема легко решается, если кривые распределения подчи-

Таблица 1
Расчет параметров распределения урожайности зерновых культур в Волгоградской области
Table 1
The calculation of the distribution parameters of the yield of grain crops in the Volgograd region

Интервал урожайности, ц/га Interval yield, dt/ha	Средняя величина урожайности, ц/га Average yield value, dt/ha	Повторяемость Repeatability	Произведение Product	Отклонения Deviation	Квадрат отклонения Squared deviation	Произведение квадрата отклонения на повторяемость The product of the square of deviations for repeatability
1913–1959 гг.						
x	x _{ср}	n	x _{ср} · n	(x – $\bar{x}$)	(x – $\bar{x}$) ²	(x – $\bar{x}$) ² n
0,1–2,27	1,14	7	8	–3,56	12,67	88,69
2,28–4,54	3,41	17	58	–1,29	1,66	28,22
4,55–6,81	5,68	15	85,2	+0,98	0,96	14,40
6,82–9,08	7,95	6	47,7	+3,25	10,56	63,36
9,09–11,35	10,22	1	10,22	+5,52	30,47	30,47
11,36–13,60	12,48	1	12,48	+7,78	60,53	60,53
		Σ 47	Σ 221,6 $\bar{x}$ = 4,7			Σ 285,67 Σ = 2,47
1960–2005 гг.						
2–5	3,5	2	7,0	–9,5	90,25	180,5
5,1–9,0	7,0	5	35	–6,0	36,0	180,0
9,1–12,0	10,5	8	84	–2,5	6,25	50,0
12,1–15,0	13,5	13	175,5	+0,5	0,25	3,25
15,1–18,0	16,5	8	132,0	+3,5	12,25	98,0
18,1–21,0	19,5	5	97,5	+6,5	42,25	211,25
21,1–24,0	22,5	0	0	+9,5	90,25	0
		Σ 41	Σ 531 $\bar{x}$ = 13			Σ 722,5 Σ = 4,2

няются законам Гаусса. В этом случае значения (n) можно рассчитывать по формуле вида:

$$n_j = n_{ср.i} \exp\left[-(x_j^2)/(2\sigma^2)\right], \quad (1)$$

где $n_{ср.i}$ – повторяемость средних значений различной выборки, представленной на рис. 3; x_j – отклонения текущей урожайности сельскохозяйственных культур от ее среднего значения; σ – стандартное отклонение.

Для автоматизации определения рисков, под которыми понимаются заштрихованные площади под Гауссовскими кривыми распределения, была создана

специальная компьютерная программа с использованием приведенного уравнения и метода подсчета площадей, предложенного Симпсоном. Сделанные с помощью этой программы расчеты для Волгоградской области, с учетом отмеченных выше сценариев глобального изменения климата, результаты которых приведены в табл. 2, показали, что в период с 1960 по 2005 гг. по сравнению с периодом 1913–1959 гг. риск снизился и составил 0,0055 (т. е. в 18,2 раз).

Это произошло, по-видимому, за счет увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, связанного с внедрением новых сортов и технологий, а также внесения больших объемов удобрений.

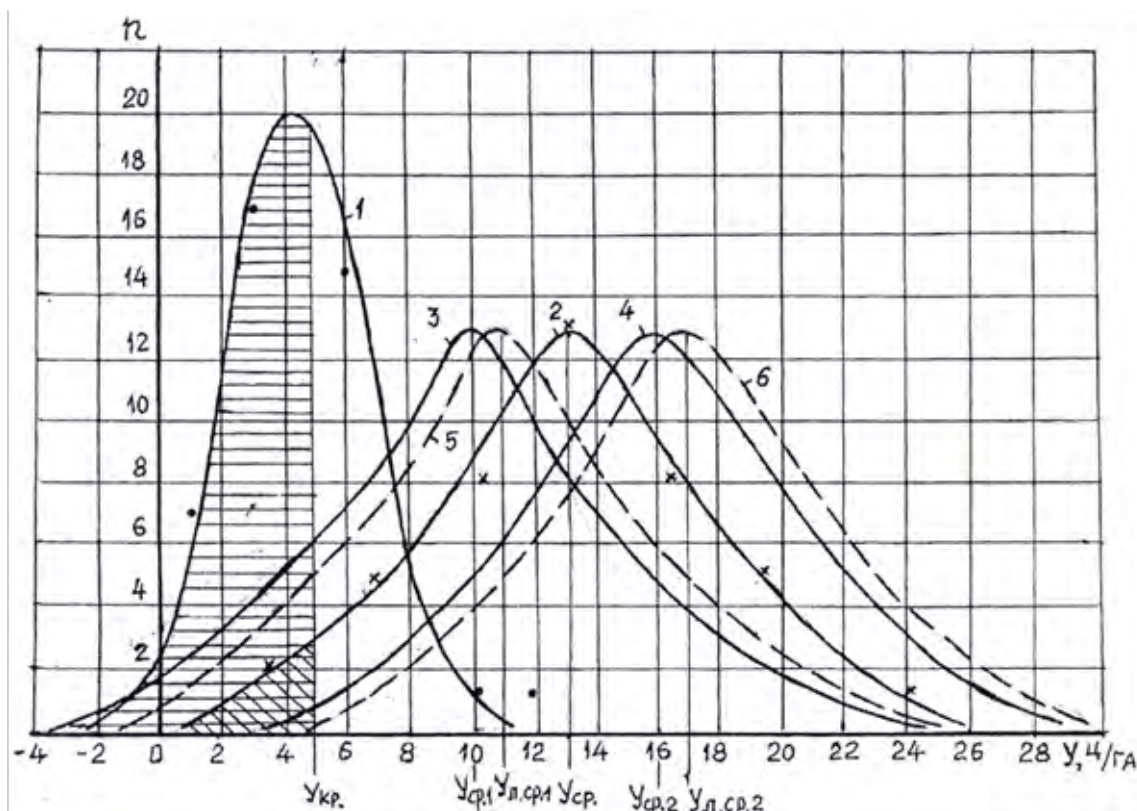


Рис. 3. Повторяемость урожайности зерновых сельхозкультур и риски сельхозпроизводства в Волгоградской области в период 1913–1959 гг. (1) и 1960–2005 гг. (2), а также сдвиги их с учетом сценариев циркуляции атмосферы GFDL (4, 6) и UKMO (3, 5) 3,4 – без лесных полос; 5, 6 – с лесными полосами

Fig. 3. The recurrence of crop yields and the risks of agricultural in the Volgograd region between 1913–1959 (1) and 1960–2005 (2) as well as their shifts considering the atmospheric circulation scenarios of GFDL (4, 6) and UKMO (3, 5) 3, 4 – without forest strips; 5, 6 – with forest strips

Таблица 2

Риски и их изменение по периодам и в связи со сценариями глобального изменения климата в Волгоградской области

Table 2

The risks and changes in the periods and scenarios of global climate change in the Volgograd region

№ п/п No.	Вариант вероятностного распределения урожайности сельхозкультур Variant of probability distribution of crop yields	Изменение риска в период с 1960 по 2005 гг. по сравнению с периодом с 1913 по 1959 гг. Risk changes in the period from 1960 to 2005, compared with the period from 1913 to 1959	Изменение риска в связи с изменением климата с использованием базы по урожайности периода с 1960 по 2005 гг. The change in risk associated with climate change using a database of yields between 1960 and 2005
1.	С 1913 по 1959 гг. From 1913 to 1959	0,055 (снижение в 18,2 раз) 0.055 (reduction in 18.2 times)	-
2.	С 1960 по 2005 гг. From 1960 to 1959		-
3.	Сдвиг кривой вероятности на 3 ц/га влево (пессимистический прогноз): Shift of the probability curve by 3 dt/ha to the left (pessimistic forecast): – без учета лесомелиорации – without regard to forest reclamation	-	увеличение в 4,27 раз increase in 4.27 times
	– с учетом лесомелиорации – considering forest reclamation	-	увеличение в 2,78 раза increase 2.78 times
4.	Сдвиг кривой вероятности на 3 ц/га вправо (оптимистический прогноз): Shift of the probability curve by 3 dt/ha to the right (optimistic forecast): – без учета лесомелиорации – without regard to forest reclamation	-	0.12 (снижение в 8,3 раз) 0.12 (reduction 8.3 times)
	– с учетом лесомелиорации – considering forest reclamation	-	0,029 (снижение в 34,5 раза) 0.029 (decrease of 34.5 times)

Выводы

Оценивая роль лесной мелиорации можно сказать следующее. В пессимистичном прогнозе роль лесных полос составляет 55 %, а в оптимистичном – 83 %. Что касается рисков, связанных с изменением климата, то они зависят от прогнозируемого сценария развития этого изменения. В пессимистичном прогнозе, в варианте без лесных полос произойдет

возрастание рисков в 4,27 раз по сравнению с рисками периода 1960–2005 гг. На лесомелиорированной пашне риск в этом случае также возрастет, но повышение его будет только в 2,78 раза. В оптимистичном прогнозе в варианте без лесных полос произойдет снижение риска, который составит 0,12 (т. е. снизится в 8,3 раз), а в варианте с лесными полосами он не превысит значения 0,029, т. е. практически его не будет (снижение составит 34,5 раза).

Литература

1. Набойченко К. В., Куликова Н. А. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и почвенно-климатических условий // Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике : сб. мат. Нац. науч.-практ. конф. Волгоград, 2017. С. 66–70.
2. Набойченко К. В., Малахова А. А. Оценка урожайности перспективных сортономеров озимой пшеницы центра селекции и семеноводства ВолГАУ // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию образования ВолГАУ. Волгоград, 2014. С. 130–132.
3. Васильев Ю. И., Турко С. Ю. К вопросу о прибавке урожайности озимой пшеницы на лесомелиорированной территории и возникновении определенных рисков // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. № 3(59). С. 68–73.
4. Сажин А. Н., Кулик К. Н., Васильев Ю. И. Погода и климат Волгоградской области. Волгоград : ВНИАЛМИ, 2010. 306 с.
5. Сарычев А. Н. формирование урожая озимой пшеницы в условиях агролесоландшафта // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1(45). С. 21–23.
6. Якушев В. П., Жуковский Е. Е. Анализ рисков – как основа оценки последствий изменения климата в земледелии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 5. С. 54–57.
7. Васильев Ю. И., Турко С. Ю. Общие положения планирования фермерского хозяйства // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 3. С. 12–13.
8. Васильев Ю. И., Турко С. Ю., Овечко Н. Н. Математическое моделирование многолетнего варьирования урожайности озимой пшеницы на открытом и облесенном пространстве // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. № 1. С. 38–41.
9. Овчинников А. С., Литвинов Е. А., Васильев Ю. И. и др. Частные землепользования в России и за рубежом, перспективы их рационализации и оптимизации // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса наука и высшее образование. 2016. № 2(42). С. 282–290.
10. Сажин А. Н., Васильев Ю. И., Чичагов В. П. и др. Эоловый морфогенез и современный климат Евразии (ст. 1. Динамика атмосферы, блокирующие и эоловые процессы) // Геоморфология. 2012. № 3. С. 10–20.

References

1. Naboychenko K. V., Kulikova N. A. Winter wheat yield depending on the sowing period and soil and climatic conditions // Current research areas in agriculture: from theory to practice : materials collection of National scientific-practical conference. Volgograd, 2017. P. 66–70
2. Naboychenko K. V., Malakhova A. A. The evaluation yields promising sort numeric winter wheat of the center for plant breeding and seed production of Volgograd State Agrarian University // Scientific basis of the strategy for the development of agriculture and rural areas in the world trade organization : materials of International scientific-practical conference, dedicated to the 70th Anniversary of the Volgograd state agrarian University. Volgograd, 2014. P. 130–132.
3. Vasilyev Yu. I., Turko S. Yu. To the question about the increase of productivity of winter wheat on forest reclaimed site and appearance some potential risks // Ways to Improve the Efficiency of Irrigated Agriculture. 2015. No. 3(59). P. 68–73.
4. Sazhin A. N., Kulik K. N., Vasilyev Yu. I. Weather and climate of Volgograd region. Volgograd : All-Russian Institute of Melioration, 2010. 306 p.
5. Sarychev A. N. The yield formation of winter wheat in the conditions of agroecologica // Proceedings of the Orenburg State Agricultural University. 2014. No. 1(45). P. 22–23
6. Yakushev V. P., Zhukovsky E. E. Risk analysis as a basis for assessing the impacts of climate change in agriculture // Russian Agricultural Sciences. 2009. No. 5. P. 54–57.

7. Vasilyev Yu. I., Turko S. Yu. General provisions of farm planning // Bulletin of the Russian agricultural science. 2015. No 3. P. 12–13.
8. Vasilyev Yu. I., Turko S. Yu., Ovechko N. N. Mathematical modelling of long-term variation of winter wheat yield in open and forest space // Russian Agricultural Sciences. 2016. No 1. P. 38–41.
9. Ovchinnikov A. S., Litvinov E. A., Vasilyev Yu. I. et al. Private land use in Russia and abroad, prospects for their rationalization and optimization // Proceedings of the Lower Volga Agrodiversity Complex Science and Higher Professional Education. 2016. No. 2(42). P. 282–290.
10. Sazhin A. N., Vasilyev Yu. I., Chichaganov V. P. et al. Aeolian morphogenesis and recent climate of Eurasia // Geomorphology. 2012. No. 3. P. 10–20.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. Г. ГРИБОВСКИЙ, доктор ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник,
Д. Ю. НОХРИН, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
Н. А. ДАВЫДОВА, научный сотрудник, соискатель,
Е. А. КОЛЕСНИК, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук
(620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, д. 112а)

Ключевые слова: рыбохозяйственные водоемы, вода, донные отложения, химический состав, тяжелые металлы.

Проведен сравнительный анализ состава и качества воды и загрязнения тяжелыми металлами донных отложений в рамках комплексного экотоксикологического мониторинга нескольких пресноводных озерных хозяйств Южного Урала. Для ее реализации были выбраны два водоема с различной степенью антропогенного воздействия: оз. Чебаркуль и в качестве контрольного – пруд на Безымянной балке. Отбор проб воды и донных отложений (ДО) проводился в августе 2016 г. Пробы воды отбирались на четырех станциях в пруду на Безымянной балке и на трех в оз. Чебаркуль, расположенных приблизительно через равные интервалы вдоль центральной оси водоемов со среднего горизонта. Концентрацию в воде главных ионов, соединений азота и фосфора, а также ионов Ba^{2+} и Sr^{2+} определяли методом капиллярного электрофореза на системе «Капель 103-Р» (ГК «Люмэкс», Россия). В ДО определяли кислоторастворимую (1 н раствор HNO_3) «подвижную» форму металлов. Анализ на содержание металлов в воде проводился согласно ГОСТ Р 51309-99. Анализы выполнены на атомно-абсорбционных спектрофотометрах «AAS-1» («Carl Zeiss», Германия) и «МГА-915МД» (ГК «Люмэкс», Россия). Изучен химический состав и качество воды двух рыбохозяйственных пресноводных водоемов озерного типа на 30 показателей. Обнаружены признаки органического загрязнения водоемов, а также превышение ПДК водоемов рыбохозяйственного использования по ряду микроэлементов и тяжелых металлов: F, Cu, Sr, Zn. Было определено содержание тяжелых металлов в донных отложениях двух рыбохозяйственных водоемов. Показано, что обнаруженные концентрации находятся в пределах ранее установленных значений для водохранилищ Челябинской области. В более высоких концентрациях металлы аккумулированы донными отложениями озера Чебаркуль, испытывающим высокую антропогенную нагрузку.

CONTENT OF HEAVY METALS IN WATER AND BOTTOM SEDIMENTS OF FRESHWATER RESERVOIRS IN CHELABINSK REGION

YU. G. GRIBOVSKY, doctor of veterinary sciences, leading researcher,
D. YU. NOKHRIN, candidate of biological sciences, senior researcher,
N. A. DAVYDOVA, researcher,
E. A. KOLESNIK, candidate of biological sciences, senior researcher,
Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of Russian Academy of Sciences
(112a Belinskogo Str., 620142, Ekaterinburg)

Keywords: fishery reservoirs, water, bottom sediments, chemical composition, heavy metals.

The purpose of the work was to carry out a comparative analysis of the composition and quality of water and heavy metal contamination of bottom sediments within the framework of integrated ecotoxicological monitoring of several freshwater lake farms in the South Urals. For its implementation, two reservoirs with different anthropogenic impact were selected: lake Chebarkul' and as a control – a pond on the Bezymyannaya Balka. Sampling of water and bottom sediments (BS) was carried out in August 2016. Water samples were taken at 4 stations in a pond “On an unnamed beam” and 3 in a lake. Chebarkul' located approximately at regular intervals along the central axis of water resources from the middle horizon. The concentration in the water of the main ions, nitrogen and phosphorus compounds, as well as Ba^{2+} and Sr^{2+} ions was determined by capillary electrophoresis on the “Kapel 103-R” system (“Lumex”, Russia). An acid-soluble (1 n HNO_3) “mobile” form of metals was determined in the BS. Analysis on the content of metals in water was carried out in accordance with GOST R 51309-99. Analyzes were performed on atomic-absorption spectrophotometers “AAS-1” (“Carl Zeiss”, Germany) and “MGA-915MD” (“Lumex”, Russia). Thus, we studied the chemical composition and water quality of two fish-breeding freshwater lakes of lake type by 30 indicators. Signs of organic pollution of reservoirs, as well as excess of MPC for fishery reservoirs was found for a number of micronutrients and heavy metals: F, Cu, Sr, Zn. The content of heavy metals in the bottom sediments of two fishery reservoirs was determined. We found that the concentrations found are within the previously established values for reservoirs in the Chelyabinsk region. At higher concentrations, metals are accumulated by bottom sediments of lake Chebarkul', which has a high anthropogenic load.

Положительная рецензия представлена М. А. Дерхо, доктором биологических наук, профессором, заведующим кафедрой Южно-Уральского государственного аграрного университета.

В Челябинской области имеется большое количество рыбохозяйственных водоемов, однако значительная часть, как и в большинстве густонаселенных районов в мире, подвержена антропогенному загрязнению [2-4, 6, 7]. В силу геохимических особенностей Уральского региона и высокой концентрации промышленных объектов вода и донные отложения отдельных водоемов испытывают существенную естественную и техногенную микроэлементную нагрузку, при этом многие водоемы примыкают к населенным пунктам и подвержены загрязнению сточными водами и рекреационной нагрузке. Это приводит к ухудшению экологической ситуации, как в масштабах региона, так и комплексно отражается на глобальном минералогическом состоянии водных источников хозяйственного значения [2, 4, 8-12].

Целью данной работы было провести сравнительный анализ состава и качества воды и загрязнения тяжелыми металлами донных отложений в рамках комплексного экотоксикологического мониторинга нескольких пресноводных озерных хозяйств Южного Урала. Для ее реализации были выбраны 2 водоема с различной степенью антропогенного воздействия: оз. Чебаркуль и в качестве контрольного – пруд на Безымянной балке.

Оз. Чебаркуль является наиболее крупным из так называемой Чебаркульской группы озер в Чебаркульском районе Челябинской области. В озеро впадают 3 небольшие речки (Еловка, Кудряшевка, Кундуруша) и вытекает одна – р. Коелга (бассейн р. Оби). На его восточном берегу располагается одноименный г. Чебаркуль (население – 40 тыс. чел.), на северном – ж/д станция и пос. Кисегач (в составе г. Чебаркуль), на южном – пос. Боровое (750 чел.) и Малково (650 чел.), на западном – многочисленные базы отдыха и санатории. Дополнительным источником загрязнения воды в последние годы являются изыскательские работы по обнаружению остатков «Челябинского метеорита 2013» [3]. Таким образом, водоем испытывает значительную антропогенную нагрузку.

В озере обитают разнообразные виды рыб, что позволяет считать его рыбопромысловым. На водоеме осуществляется рыбохозяйственная деятельность, включая разведение сиговых.

Вместе с тем для сравнительной оценки экологического состояния водоемов и качества получаемой на них рыбопродукции необходимы сведения о наименее подверженных загрязнению водных объектах, которые могут выступать как региональные контрольные водоемы. Одним из таких объектов является пруд на Безымянной балке. Он расположен на северо-западе Красноармейского муниципального района Челябинской области, к востоку от Дубровского сельского поселения, вдали от промышленных

предприятий. Рекреационная нагрузка на данный водоем также крайне низка. Вместе с тем, он также относится к рыбопромысловым объектам. В составе его ихтиофауны присутствуют: карась, плотва, окунь, ротан, верховка; четыре года назад были вселены щука и карп.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФАНО России по теме № 0773-2018-0006 «Разработать методы и средства снижения негативного воздействия экотоксикантов на организм сельскохозяйственных животных на территориях экологического загрязнения зоны Южного Урала».

Отбор проб воды и донных отложений (ДО) проводился в августе 2016 г. Пробы воды отбирались на четырех станциях в пруду «На безымянной балке» и на трех в оз. Чебаркуль, расположенных приблизительно через равные интервалы вдоль центральной оси водоемов со среднего горизонта. Концентрацию в воде главных ионов, соединений азота и фосфора, а также ионов Ba^{2+} и Sr^{2+} определяли методом капиллярного электрофореза на системе «Капель 103-Р» («Люмэкс», Россия). Сбор данных, анализ полученных электрофореграмм и расчеты по калибровочным кривым выполнены в пакете для сбора и обработки хроматографических данных «МультиХром для Windows» (версия 1.52и, ЗАО «Амперсенд»). В ДО определяли кислоторастворимую (1 н раствор HNO_3) «подвижную» форму металлов. Пробоподготовка ДО проводилась методом мокрой минерализации, а биоматериала – методом сухой минерализации согласно [1, 5]. Анализ на содержание металлов в воде проводился после предварительной фильтрации согласно ГОСТ Р 51309-99. Анализы выполнены на атомно-абсорбционных спектрофотометрах «AAS-1» (Carl Zeiss, Германия) и «МГА-915МД» (ГК «Люмэкс», Россия). В качестве градуировочных растворов использовали смеси ГСО отдельных ионов. В ходе статистического анализа, для показателей химического состава воды и содержания металлов в ДО, рассчитывали средние значения с 95 %-ными доверительными интервалами (95 % ДИ).

Результаты исследований

Химический состав и качество воды. Данные по химическому составу и качеству воды в изученных водоемах представлены в табл. 1 и на рис. 1

Как видно из табл. 1, вода в пруду на Безымянной балке имеет нейтральную реакцию (рН в пределах 6,5–7,5). По классификации И. К. Зайцева по величине минерализации она относится к группе пресных, подгруппе – нормальнопресных вод (0,1–0,5 г/л). Наблюдается тренд роста минерализации в водоеме.

Вода оз. Чебаркуль имеет нейтральную или слабощелочную реакцию (рН в пределах 6,5–8,5). По классификации И. К. Зайцева по величине минерализации она относится к группе пресных, подгруппе –

Таблица 1
Химический состав и качество воды в Пруду на Безымянной балке и оз. Чебаркуль в августе 2016 г.
Среднее (M) и стандартное отклонение (sd)

Table 1
Chemical composition and water quality in the pond on the Bezmyannaya Balka and lake
Chebarkul in August 2016. The mean (M) and standard deviation (sd)

№ п/п No.	Показатель Component	Единица измерения Unit	Пруд Pond (n = 4)		Оз. Чебаркуль Lake Chebarkul' (n = 3)	
			M	sd	M	sd
1	2	3	4	5	6	7
Общие показатели Overall indicators						
1	Водород. показатель <i>pH</i>	pH	6,85	0,17	7,28	0,14
2	Жесткость <i>Hardness</i>	°	4,16	0,28	4,96	0,08
3	Минерализация <i>Mineralization</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	264 375	2 33	479 481	11 6
4	- сухой остаток <i>- dry residue</i>					
	- сумма ионов <i>- TDS</i>					
5	Щелочность общая <i>Alcalinity</i>	мг-экв./дм ³ <i>meq/L</i>	3,54	0,20	4,09	0,07
6	Электр. проводимость удельная <i>Conductivity</i>	мкСм/см <i>μS/cm</i>	429	16	514	3
Главные ионы Major ions						
7	Гидрокарбонаты <i>HCO₃²⁻</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	216,0	12,0	250,1	4,3
8	Сульфаты <i>SO₄²⁻</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	49,7	1,1	45,5	1,1
9	Хлориды <i>Cl⁻</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	27,6	1,7	52,2	0,8
10	Калий <i>K⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	3,8	0,4	8,5	0,6
11	Кальций <i>Ca²⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	45,6	5,5	39,6	2,4
12	Магний <i>Mg²⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	23,0	0,3	36,3	1,3
13	Натрий <i>Na⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	28,7	0,3	45,4	2,1
Растворенные газы Dissolved gases						
14	Кислород <i>O₂</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	7,20	1,15	8,47	0,26
Биогенное и органическое вещество Biogenic and organic matters						
15	Аммоний <i>NH₄⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	<0,5	—	<0,5	—
16	Нитраты <i>NO₃⁻</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	1,58	0,53	0,76	0,20
17	Нитриты <i>NO₂⁻</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	<0,2	—	<0,2	—
18	Фосфаты <i>HPO₄²⁻</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	1,71	0,37	0,78	0,17
19	Окисляемость перманганатная <i>Potassium permanganate oxidation</i>	мгО/дм ³ <i>mgO/L</i>	12,51	0,31	9,13	0,23
Микроэлементы и тяжелые металлы Micronutrients and heavy metals						
20	Барий <i>Ba²⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,57	0,15	0,04	0,00

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
21	Железо <i>Fe</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,038	0,006	0,124	0,020
22	Кадмий <i>Cd</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	≈0,0018	–	<0,0010	–
23	Кобальт <i>Co</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	≈0,0054	–	≈0,0027	–
24	Кремний <i>Si</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	2,57	1,03	0,77	0,20
25	Марганец <i>Mn</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,070	0,047	<0,0010	–
26	Медь <i>Cu</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,0063	0,0011	0,0100	0,0029
27	Никель <i>Ni</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,0011	0,0000	≈0,0020	–
28	Свинец <i>Pb</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	≈0,0043	–	≈0,0090	–
29	Стронций <i>Sr²⁺</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,44	0,09	0,52	0,24
30	Цинк <i>Zn</i>	мг/дм ³ <i>mg/L</i>	0,029	0,007	0,027	0,003

Примечание: знак «≈» указан для средних, полученных с учетом значений менее предела чувствительности методики выполнения измерений. Выделены превышения ПДК_{вр}

Note: the “≈” sign is given for the mean, obtained considering the values below the detection limit. Exceeding the MPC for the fishery reservoir values are highlighted in bold.

Таблица 2
Тяжелые металлы в составе донных отложений двух уральских водоемов, мг/кг сухого вещества.
Среднее (*M*) и стандартное отклонение (*sd*)

Table 2
Heavy metals in bottom sediments of two Ural reservoirs, mg/kg dry matter.
The mean (*M*) and standard deviation (*sd*)

Металл <i>Metal</i>	Станция отбора проб <i>Station</i>			<i>M</i>	<i>sd</i>
	1	2	3		
Пруд на Безымянной балке <i>The Pond on the Bezumyannaya Balka</i>					
Железо <i>Fe</i>	4156	3699	590	2815	1120
Кадмий <i>Cd</i>	0,82	0,62	0,31	0,58	0,15
Кобальт <i>Co</i>	1,4	2,1	0,7	1,4	0,4
Марганец <i>Mn</i>	114	88,5	19,2	73,9	28,3
Медь <i>Cu</i>	10,9	8,8	1,7	7,1	2,8
Никель <i>Ni</i>	4,1	4,1	0,45	2,9	1,2
Свинец <i>Pb</i>	4,7	4,7	1,6	3,7	1,0
Цинк <i>Zn</i>	12,8	20,3	3,2	12,1	4,9
Оз. Чебаркуль <i>Lake Chebarkul'</i>					
Железо <i>Fe</i>	864	1524	1191	1193	191
Кадмий <i>Cd</i>	1,8	1,2	1,2	1,4	0,2
Кобальт <i>Co</i>	< 1	< 1	< 1	< 1	–
Марганец <i>Mn</i>	92,8	97,3	500	230	135
Медь <i>Cu</i>	4,1	6,2	5,1	5,1	0,6
Никель <i>Ni</i>	3,9	7,8	15,7	9,1	3,5
Свинец <i>Pb</i>	< 5	< 5	< 5	< 5	–
Цинк <i>Zn</i>	20,9	37,1	32,9	30,3	4,9

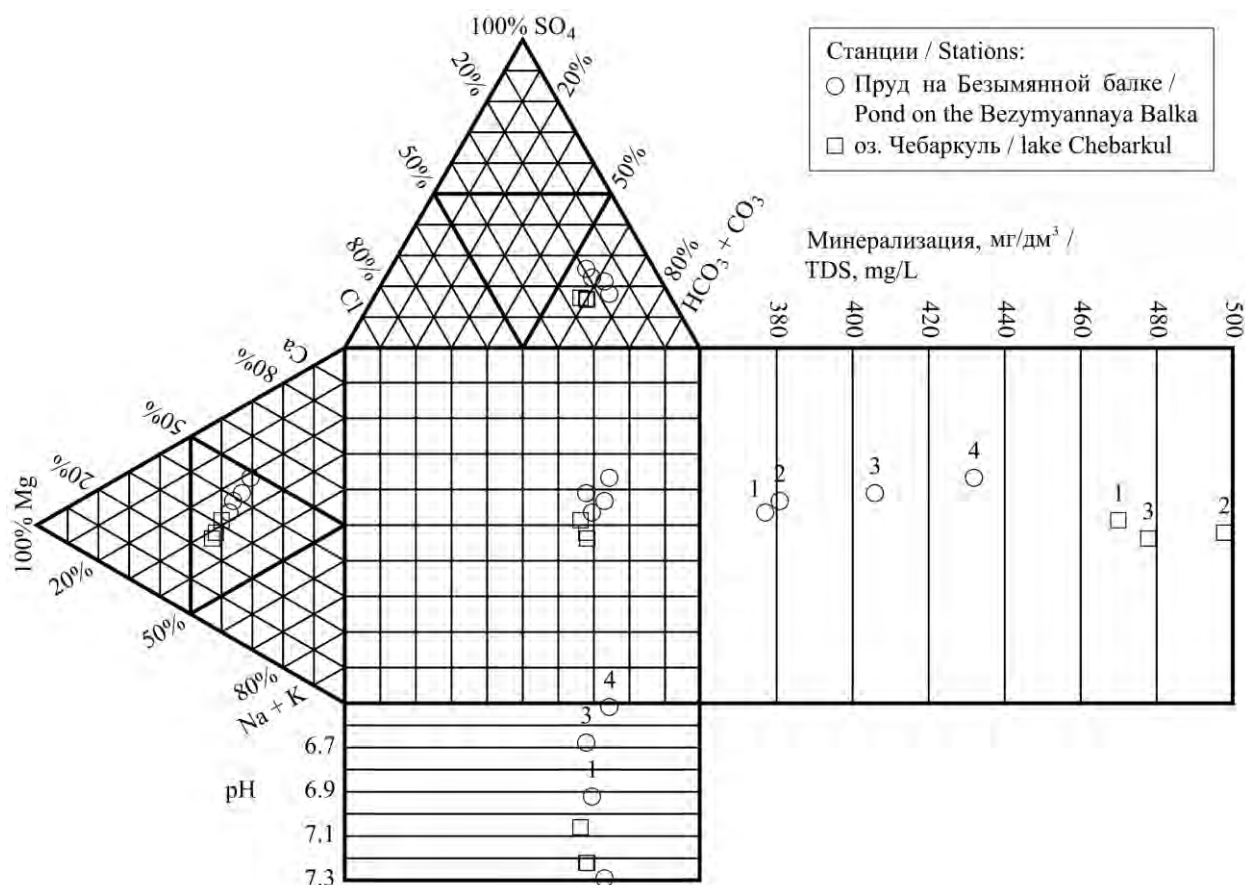


Рис. 1. Химический состав воды двух водоемов на диаграмме Дурова
 Fig. 1. Chemical composition of the water of two reservoirs on the Durov diagram

нормальнопресных вод (0,1–0,5 г/л) приближаясь к нижней границе жесткопресных вод (0,5–1 г/л).

Превышения ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения наблюдались в пруду на Безымянной балке: по нитритам (в одной пробе), фосфатам, а также половине определявшихся микроэлементов и тяжелых металлов: марганцу, меди, никелю, свинцу, стронцию, цинку, а в оз. Чебаркуль – по нитритам (в одной пробе), фосфатам, а также половине определявшихся микроэлементов и тяжелых металлов: марганцу, меди, никелю, свинцу, стронцию и цинку.

Как видно из рис. 1, в пруду на Безымянной балке преобладающим анионом был гидрокарбонат-ион. Катионный состав воды – смешанный, с небольшим преобладанием кальция. По соотношению эквивалентных концентраций главных ионов воду следует отнести к гидрокарбонатным кальциево-магниевонатриевым водам. В воде оз. Чебаркуль преобладающим анионом был гидрокарбонат-ион. Катионный состав воды – смешанный, с небольшим преобладанием магния. Таким образом, по соотношению эквивалентных концентраций главных ионов воду следует отнести к гидрокарбонатным магниевонатриевым водам.

Тяжелые металлы в донных отложениях. Результаты определения тяжелых металлов в составе донных отложений двух водоемов представлены в табл. 2.

Поскольку нормативы содержания вредных веществ в составе донных отложений не разработаны, при оценке степени их загрязненности использовали собственные данные по фоновому содержанию элементов. Полученные величины укладываются в границы концентраций, наблюдавшихся нами ранее на водохранилищах Челябинской области [6]. Сравнительный анализ двух водоемов позволяет отметить большие концентрации железа в «Дубровском» водоеме и большие концентрации кадмия, марганца, никеля, цинка – в озере Чебаркуль. Таким образом, по количеству аккумулированных в донных отложениях металлов оз. Чебаркуль превосходит Дубровский водоем. Как отмечалось выше, Чебаркуль испытывает высокую антропогенную и, в частности, – рекреационную нагрузку, а также с восточной стороны примыкает к городу Чебаркуль [4]. Поэтому повышенные количества металлов в донных отложениях объяснимы.

В целом оба изученных водоема имеют признаки органического загрязнения (повышенные величины окисляемости, фосфатов), а также небольшие превышения нормативов по ряду микроэлементов и тяжелых металлов, типичных для водоемов Южного Урала. Солевой состав водоемов и кислородный режим – благоприятные для рыбохозяйственной деятельности.

Выводы

1. Изучен химический состав и качество воды двух рыбохозяйственных пресноводных водоемов озерного типа на 30 показателей. Обнаружены признаки органического загрязнения водоемов, а также превышение ПДК водоемов рыбохозяйственного использования по ряду микроэлементов и тяжелых металлов: фтору, меди, стронцию, цинку.

2. Определено содержание тяжелых металлов в донных отложениях двух рыбохозяйственных водоемов. Установлено, что обнаруженные концентрации находятся в пределах ранее установленных значений для водохранилищ Челябинской области. В более высоких концентрациях металлы аккумулированы донными отложениями озера Чебаркуль, испытывающим высокую антропогенную нагрузку.

Литература

1. Атомно-абсорбционные методы определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. Методические указания. Утверждены: зам. гл. сан. врача РФ А. А. Монисов, 25.12.92 № 01-19/47-11. 27 с.
2. Донник И. М., Шкуратова И. А. Окружающая среда и здоровье животных // Ветеринария Кубани. 2011. № 2. С. 12–13.
3. Захаров С. Г. Экосистема озера Чебаркуль до и после падения метеорита : монография. Челябинск : Край Ра, 2014. 56 с.
4. Министерство экологии Челябинской области. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2016 г. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic/2016>.
5. Методические указания по определению тяжелых металлов в кормах и растениях и их подвижных соединений в почвах. М. : Минсельхоз России, ГУ химизации, Госкомхимия МСХ РФ, ЦИНАО, 1993. 39 с.
6. Нохрин Д. Ю., Грибовский Ю. Г., Давыдова Н. А., Хасанова Г. И. Содержание и парагенетические ассоциации металлов в донных отложениях водохранилищ Челябинской области // Охрана водных объектов Челябинской области. Современные технологии водопользования : сб. докладов и сообщений обл. науч.-практ. конф. Челябинск : Министерство по радиац. и экол. безопасности Челябинской обл., 2008. С. 147–152.
7. Нохрин Д. Ю., Корляков А. А., Грибовский Ю. Г., Давыдова Н. А. Экогеохимическая характеристика пруда на Безымянной балке (Челябинская область) : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, д. в. н., проф. Кабыша Андрея Александровича. Троицк : Южно-Уральский Государственный аграрный университет, 2017. С. 299–305.
8. Шаравьев П. В., Неверова О. П., Ильясов О. Р., Шкуратова И. А. Биоиндикация состояния водных экосистем в зоне птицефабрик // Аграрный вестник Урала. 2013. № 4. С. 67–69.
9. Literature review for biological monitoring of heavy metals in aquatic environments // MTND Project 4.7.2. North Vancouver : E.V.S. Consultants Limited, 1990. 127 p.
10. Njogu P. M., Keriko J. M., Wanjau R. N. Distribution of heavy metals in various lake matrices; water, soil, fish and sediments: a case study of the lake Naivasha Basin, Kenya // JAGST. 2011. Vol. 13, No. 1. P. 91–106.
11. Singare P. U., Talpade M. S., Dagli D. V. Heavy metals in sediment ecosystem of Bhavan's College Lake of Andheri, Mumbai // International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy. 2013. Vol. 13. P. 105–112.
12. Tang W., Shan B., Zhang H. Heavy metal contamination in the surface sediments of representative limnetic ecosystems in Eastern China // Scientific Reports. 2014. No. 4. P. 1–7.

References

1. Atomic absorption methods for the determination of toxic elements in food products and food raw materials. Methodical instructions. Approved: Deputy Chief Sanitary Inspector of the Russian Federation A. A. Monisov, December 25, 1992, No. 01-19/47-11. 27 p.
2. Donnik I. M., Shkuratova I. A. An environment and animal health // Veterinary of Kuban. 2011. No. 2. P. 12–13.
3. Zakharov S. G. Ecosystem of Lake Chebarkul before and after the fall of the meteorite : monograph. Chelyabinsk : Kray Ra, 2014. 56 p.
4. Ministry of Ecology of the Chelyabinsk region. Comprehensive report on the state of the environment of the Chelyabinsk region in 2016 [Electronic resource]. URL : <http://www.mineco174.ru/htmlpages/Show/protectingthepublic/2016>.
5. Methodological guidelines for the determination of heavy metals in feed and plants and their mobile compounds in soils. M. : Ministry of Agriculture of Russia, State Administration of chemicalization, State Committee on Chemistry of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, CINAО, 1993. 39 p.
6. Nokhrin D. Yu., Gribovsky Yu. G., Davydova N. A., Khasanova G. I. Contents and paragenetic associations of metals in the bottom sediments of the reservoirs of the Chelyabinsk region // Protection of water bodies in

the Chelyabinsk region. Modern technologies of water use : reports of scientific and practical conference. Chelyabinsk : Ministry of Radiation and Ecological Security of the Chelyabinsk Region, 2008. P. 147–152.

7. Nokhrin D. Yu., Korlyakov A. A., Gribovsky Yu. G., Davydova N. A. Ecogeochemical characteristics of the pond on the Bezmyannaya Balka (Chelyabinsk Region) : materials of International scientific and practical conference, devoted to the 100th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the RSFSR, Doctor of Veterinary Sciences, Professor Kabyshev Andrei Alexandrovich. Troitsk : South Ural State Agrarian University, 2017. P. 299–305.

8. Sharaviev P. V., Neverova O. P., Ilyasov O. R., Shkuratova I. A. Bioindication of the state of aquatic ecosystems in the zone of poultry farms // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. No. 4. P. 67–69.

9. Literature review for biological monitoring of heavy metals in aquatic environments // MTND Project 4.7.2. North Vancouver : E.V.S. Consultants Limited, 1990. 127 p.

10. Njogu P. M., Keriko J. M., Wanjau R. N. Distribution of heavy metals in various lake matrices; water, soil, fish and sediments: a case study of the lake Naivasha Basin, Kenya // *JAGST*. 2011. Vol. 13, No. 1. P. 91–106.

11. Singare P. U., Talpade M. S., Dagli D. V. Heavy metals in sediment ecosystem of Bhavan's College Lake of Andheri, Mumbai // *International Letters of Chemistry, Physics and Astronomy*. 2013. Vol. 13. P. 105–112.

12. Tang W., Shan B., Zhang H. Heavy metal contamination in the surface sediments of representative limnetic ecosystems in Eastern China // *Scientific Reports*. 2014. No. 4. P. 1–7.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ И КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

В. Ф. ГРИДИН,
главный научный сотрудник,
С. Л. ГРИДИНА,
главный научный сотрудник,
О. И. ЛЕШОНОК,
ведущий научный сотрудник, Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения
Российской академии наук
(620913, Свердловская обл., п. Исток, ул. Главная, д. 21)

Ключевые слова: компьютер, селекционная работа, система управления, охота, рацион, питательность.

Использование информационных технологий в сельскохозяйственном производстве, особенно в животноводстве, обеспечивает повышение производительности труда животноводов, увеличивает продуктивность животных, облегчает учет и анализ показателей. Для ведения племенного учета и контроля селекционной работы все племенные организации используют компьютерную программу «СЕЛЭКС». Для беспривязного содержания крупного рогатого скота разработан ряд программ, облегчающих учет и контроль стада. Наиболее информативна программа «Афифарм», разработанная в Израиле. Одной из первых компьютерных программ для животноводства была создана программа для расчета и балансировки рационов животных. В настоящее время в странах с развитой отраслью молочного животноводства используются свои программы. В России применяется программа «Рацион», разработанная в фирме «Плино». Селекционная работа со стадом крупного рогатого скота значительно упрощается, так как в базе данных имеется полная характеристика, начиная от родословной и заканчивая показателями продуктивности, здоровья, воспроизводства за все время жизни каждого животного. При проведении бонитировки крупного рогатого скота существенное внимание уделяется линейной оценке животных. Глазомерная оценка животных по экстерьеру проводится у коров-первотелок с 30-го по 150-й день лактации. При этом оценивается 20 показателей экстерьера по пятибалльной шкале. Результаты заносятся в базу данных программы, при этом автоматически определяется экстерьерный профиль животного. Использование информационных технологий способствует увеличению производительности труда зооветспециалистов, значительно облегчает их труд и, в конечном итоге, позволяет повышать продуктивность, сохранность животных и улучшать селекционный процесс.

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE ORGANIZATION OF BREEDING WORK AND FEEDING ANIMALS

V. F. GRIDIN, chief researcher,
S. L. GRIDINA, chief researcher,
O. I. LESHONOK, leading research fellow,
Ural Agricultural Research Institute – Branch of the Ural Federal Agrarian Research Center of
the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
(21 Glavnaya Str., Istok, 620913, Sverdlovsk reg.)

Keywords: computer, breeding work, management system, hunting, diet, nutrition.

The use of information technology in agricultural production, especially in livestock, provides an increase in labor productivity of livestock farmers, increases the productivity of animals, facilitates the recording and analysis of indicators. To conduct pedigree accounting and control of selection work, all tribal organizations use the computer program “SELEKS”. For loose cattle, a number of programs have been developed to facilitate the recording and control of the herd. The most informative is the program “Afifarm”, developed in Israel. One of the first computer programs for animal husbandry is a program for calculating and balancing animal rations. Currently, countries with developed dairy cattle use their own programs. In Russia, the “Ration” program, developed at the “Plinor” firm, is applied. Selection work with a herd of cattle when using programs is greatly simplified, since the database has a complete description, ranging from pedigree and ending with indicators of productivity, health, and reproduction over the entire life span of each animal. When carrying out cattle grading, considerable attention is paid to the linear assessment of animals. Eye evaluation of animals on the exterior is carried out in first-calf cows from the 30th to the 150th day of lactation. At the same time, 20 exterior indicators are estimated on a 5-point scale. The results are entered into the program database, and the exterior profile of the animal is automatically determined. The use of information technologies contributes to an increase in the labor productivity of specialists, greatly facilitates their work and, ultimately, allows to increase the productivity and safety of animals and improve the breeding process.

Положительная рецензия представлена Е. В. Шацких, доктором биологических наук, профессором,
заведующим кафедрой Уральского государственного аграрного университета.

Интенсификация сельскохозяйственного производства на базе автоматизации и развития информационных технологий в современных рыночных отношениях становится решающим направлением в решении обеспечения продовольственной безопасности страны [1-3].

Современный мир — это мир компьютерной революции. Компьютер присутствует во всех областях нашей жизни, он проник в школы, научные учреждения, производственные и социальные процессы, дома. Информационные технологии применяются в различных сферах сельского хозяйства: при составлении рационов кормления животных, проведении первичного учета в животноводстве, организации селекционно-племенной работы с животными, размещении сельскохозяйственных культур в зональных системах севооборота, расчете доз удобрений, проведении комплекса землеустроительных работ и управлении земельными ресурсами, разработке технологических карт животноводческих процессов и возделывания сельскохозяйственных культур, регулировании режима питания растений и микроклимата в теплицах и многое другое [4-8].

Передовые сельскохозяйственные организации, зооветспециалисты которых своевременно и точно поняли возможности информационных технологий, широко используют их и получают отличные экономические результаты.

Широкое распространение компьютерных технологий получило в животноводстве. В настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях для проведения учета, анализа и бонитировки широко применяется компьютерная программа ИАС «СЕЛЭКС» — Молочный скот. Основные функции программы:

- автоматизация первичного учета;
- оперативное управление селекционно-племенной работой;

- структура картотеки;
- разработка бонитировки;
- анализ бонитировки;
- оборот стада;
- экономический анализ.

Работа в программе «СЕЛЭКС» начинается со стартового окна, это своеобразное меню, в котором выбирается нужная функция (рис. 1).

Существующая в программе функция построения родословной животного существенно облегчает работу зоотехника селекционера при проведении закрепления быков-производителей за коровами. В данном отчете приводится родословная до 4-го поколения, что способствует закреплению за этой коровой неродственного быка, то есть избежать близкородственного спаривания (рис. 2).

При проведении бонитировки крупного рогатого скота существенное внимание уделяется линейной оценке животных [1, 6, 7, 12]. Глазомерная оценка животных по экстерьеру проводится у коров-первотелок с 30-го по 150-й день лактации. При этом оценивается 20 показателей экстерьера по пятибалльной шкале. Результаты заносятся в базу данных программы, при этом автоматически определяется экстерьерный профиль животного (рис. 3).

Анализ рис. 3 показывает, что данное животное отличается высоким ростом, высоким и широким прикреплением задних долей вымени, но имеет следующие недостатки: острый угол копыта и широко расставленные передние соски вымени. Учитывая эти данные, селекционер для этой коровы в первую очередь будет подбирать быка с хорошей постановкой копыт.

Для повышения молочной продуктивности коров необходим не только соответствующий генетический материал, но и хорошие условия кормления, содержания и доения. Однако создание оптималь-



Рис. 1. Стартовое окно программы
Fig. 1. Start window of the program

[illegible]

Рис. 2. Родословная коровы Олива 1847
Fig. 2. Pedigree of the Oliva Cow 1847

[illegible]

Рис. 3. Экстерьерный профиль коровы
Fig. 3. Cow exterior profile

ных условий для животных невозможно без знания этих условий и без получения по ним необходимой информации, особенно при беспривязной технологии содержания скота. Для этих целей используются программы системы управления стадом различных фирм, в частности ДельПро, Афифарм, ALPRO Sync, FASTOS 2000 и другие [9, 10, 13].

Одной из таких систем является система управления стадом, разработанная в фирме «Афиким», позволяющая нам получать значительный объем информации по молочной ферме.

В первую очередь это данные:

– о коровах – ежедневная и годовая молочная продуктивность, дата предполагаемого запуска и отела, время осеменения (с точностью до 97 %), раннее выявление мастита, происхождение животного и многое другое, причем все эти показатели навсегда сохраняются в базе данных компьютера;

– о работающем персонале – эффективность работы и правильность выполнения операций в процессе доения;

– об оборудовании – эффективность процессов доения и промывки оборудования, фиксация неисправностей в работе молочного оборудования;

– о доильном зале – эффективность работы доильного зала.

На основе полученной информации система проводит обобщение и анализ данных и формирует большой пакет наиболее распространенных отчетов, кроме этого, она позволяет формировать любой отчет по желанию клиента.

Селекционная работа со стадом крупного рогатого скота при использовании этой программы значительно упрощается, так как в базе данных имеется полная характеристика, начиная от родословной и заканчивая показателями продуктивности, здоровья,

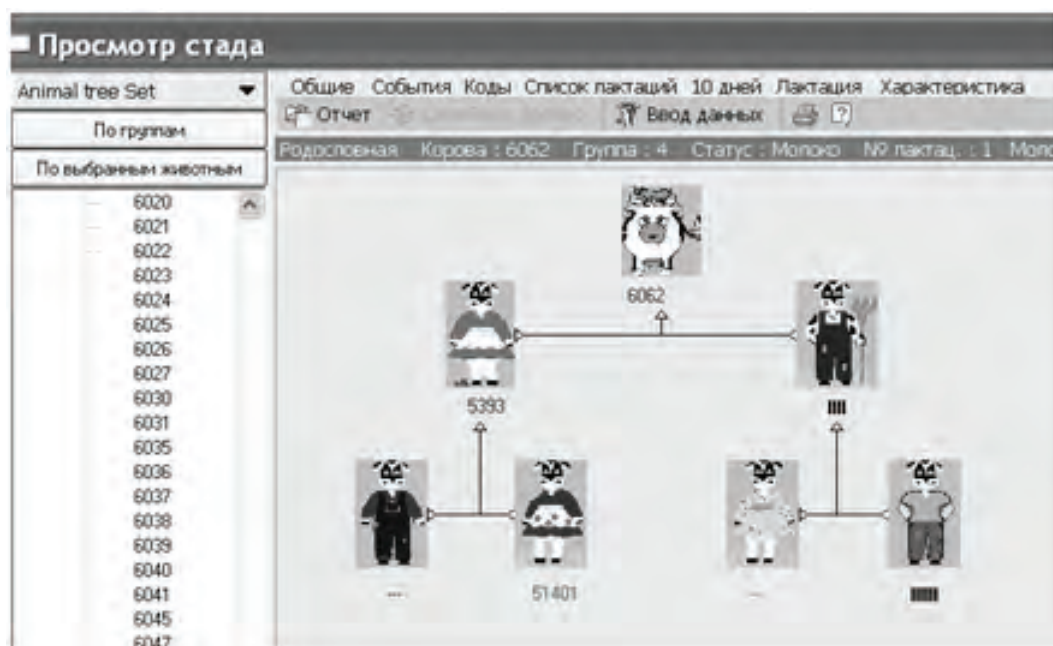


Рис. 4. Родословная коровы № 6062
Fig. 4. Pedigree of cow No. 6062

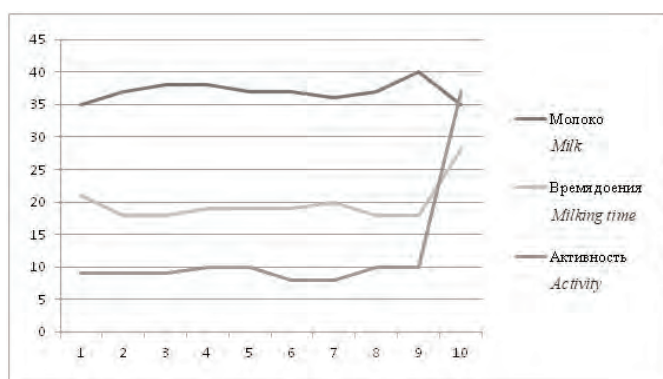


Рис. 5. График надоя молока, время доения и двигательной активности коровы
Fig. 5. Milk production schedule, milking time and cow's motor activity

Рис. 6. Ввод данных по осеменению коровы
Fig. 6. Entering insemination information

воспроизводства за все время жизни каждого животного (рис. 4).

Отличительной особенностью системы управления стадом «Афифарм» является практически 100 %-ная вероятность выявления коров в охоте [10, 13]. В качестве примера приводится график выявления коровы в охоте (рис. 5).

Анализ графика 1 показывает, что в течение декады суточный удой молока составил 35–40 кг, при этом время доения и двигательная активность коровы были постоянными и на одном уровне. На 10-й день двигательная активность коровы резко увеличивается при одновременном снижении продуктивности. Кроме этого, время доения данной коровы также увеличивается. Животноводы практики знают, что при наступлении первых признаков охоты у животных снижается потребление корма, что в свою очередь приводит к снижению продуктивности. Параллельно с этим коровы начинают больше двигаться.

Таким образом, график наглядно показывает, что данная корова сегодня в охоте, следовательно, ее

необходимо отсортировать в стационар и провести осеменение.

После осеменения техник-биолог заносит результаты в базу данных в предусмотренной для этого таблице (рис. 6).

Система управления стадом «Афифарм» предусматривает также определение коров больных маститом на ранней стадии. Это позволяет начать лечение вначале заболевания, что обеспечит значительное сокращение дней болезни, затраченных медикаментов и более быстрое восстановление молочной продуктивности коровы. На рис. 7 показан процесс выявления коров больных маститом.

На 10-й день в результате каких-то причин у коровы начался процесс воспаления вымени. Это четко прослеживается на графике. Удой начал снижаться при одновременном резком увеличении электропроводности молока. Совокупность этих двух факторов указывает, что у данной коровы начинается мастит, но его клинические признаки проявятся лишь через 2–3 дня. Для грамотного ветврача это первый сигнал,

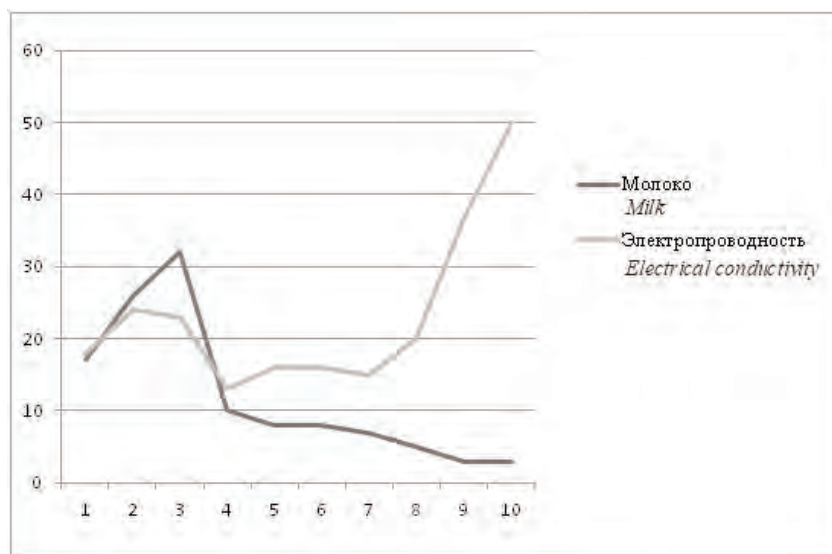


Рис. 7. График электропроводности и удоя молока
Fig. 7. Graph conductivity and milk yield

СОДЕРЖАНИЕ В РАЦИОНЕ (1 ст.) И ПОТРЕБНОСТЬ В ПИТ В-ВАХ (2 ст.)		
кормовые единицы	16.66	15.10
обменная энергия (кДж)	182.09	177.00
сухое вещество (кг)	18.26	18.90
сырой протеин (г)	2480.00	2325.00
перевариваемый протеин (г)	1668.50	1570.00
сырая клетчатка (г)	3830.50	4540.00
крахмал (г)	2489.90	2040.00
сахара (г)	1118.00	1360.00
сырой жир (г)	568.50	485.00
соль поваренная (г)	130.25	110.00
кальций (г)	129.85	110.00
фосфор (г)	62.85	78.00
магний (г)	39.40	30.00
калий (г)	275.15	118.00
сера (г)	38.00	38.00
железо (мг)	4439.50	1210.00
медь (мг)	139.90	135.00
цинк (мг)	905.00	905.00
кобальт (мг)	10.60	10.60
марганец (мг)	1112.35	905.00
йод (мг)	12.10	12.10
каротин (мг)	680.00	680.00
витамин D (тыс. ед.)	15.10	15.10

Рис. 8. Анализ питательности и химического состава рациона
Fig. 8. Analysis of nutritional value and chemical composition of the diet

что корову необходимо обследовать и приступить к лечению. Общеизвестно, что лечение болезни на начальной стадии более эффективное, требует меньших затрат медикаментов, времени и способствует их эффективному излечиванию.

В деятельности зоотехника достаточно трудоемкой работой является составление и балансирование рационов кормления по всем питательным и минеральным веществам. В настоящее время для балансирования рационов кормления молочного скота используется 32 показателя, в птицеводстве – более 80, в свиноводстве – 28 показателей. Естественно, что при появлении компьютеров появилось большое количество программ, облегчающих эту работу [2, 5, 14]. В качестве примера приводится одна из самых первых компьютерных программ, помогающих разрабатывать и балансировать рационы кормления сельскохозяйственных животных. На рис. 8 показан конечный результат составления рациона.

Питательность и химический состав разработанного рациона свидетельствует, что животные будут

получать достаточный по энергии и основным питательным и минеральным веществам рацион, но при этом отмечается дефицит сухого вещества, сырой клетчатки, сахаров и фосфора.

Выводы

1. Использование программы «СЕЛЭКС-РОССИЯ» обеспечивает управление селекционно-племенной работой с крупным рогатым скотом, значительно облегчает составление бонитировки и способствует проведению экономического анализа производства молока.

2. Применение различных «Систем управления стадом» обеспечивает контроль за физиологическим состоянием стада и производством молока в режиме «online» и позволяет применять оперативные решения.

3. Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных невозможно без обеспечения потребности в энергии и во всех питательных веществах, что возможно обеспечить балансированием рационов с помощью компьютерных программ.

Литература

1. Гридин В. Ф., Палий Г. Ф. Использование информационных технологий в животноводстве – залог успеха : сб. тр. ФГБНУ «Уральский НИИСХ». Екатеринбург, 2016. Т. 63. С. 328–333.
2. Гржибовский С., Воробьев И., Мартынова О. Информационные технологии в АПК на базе автоматизированных рабочих мест // АПК: Экономика, управление. 1991. № 4. С. 77.
3. Маслюк А. Н. Совершенствование самостоятельной работы студентов сельскохозяйственных специальностей в условиях новой образовательной парадигмы // Аграрное образование и наука. 2013. № 1. С. 12.
4. Гридин В. Ф., Тягунов Р. С. Использование системы управления стадом FASTOS 2000 для контроля воспроизводства в агрофирме «Байрамгул» : тр. ФГБНУ «Уральский НИИСХ». Екатеринбург, 2011. Т. 2. С. 24–28.
5. Гридин В. Ф. Учебно-методические рекомендации по составлению электронной таблицы расчета питательности кормов с использованием персонального компьютера. Екатеринбург, 2014. 16 с.
6. Бояринцева Г. Г., Шацких Е. В., Гафаров Ш. С. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных. Екатеринбург, 2005. 124 с.
7. Лоретц О. Г., Горелик О. В. Влияние генотипа на молочную продуктивность // Аграрный вестник Урала. 2015. № 10. С. 29–34.
8. Севостьянов М. Ю., Новиков А. В. Экстерьер молочного скота в племенных хозяйствах Свердловской области // Вестник Курганской ГСХА. 2013. № 2(6). С. 32–34.
9. Гридин В. Ф. Методическое руководство по использованию «Системы управления стадом» Агифарм. Екатеринбург : УрГСХА, 2011. 27 с.
10. Гридин В. Ф., Тягунов Р. С., Сиромаха С. Н. Особенности воспроизводства стада при беспривязной технологии // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения : мат. IV Всероссийской науч.-практ. конф. Казань, 2012. С. 135–140.
11. Романенко Л. В., Волгин В. И., Прохоренко П. Н. и др. Методы контроля кормления коров с высокой продуктивностью адаптивными рационами // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 23–28.
12. Chechenyhina O. S., Loretts O. G., Bykova O. A. et al. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. Vol. 9. Issue 1. P. 586–593.
13. Skvortsov E. A., Loretts O. G., Bykova O. A. et al. Efficiency improvement of dairy husbandry with application of milking robotics // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. Vol. 9. Issue 1. P. 579–585.
14. Амерханов Х. А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 2–5.

References

1. Gridin V. F., Paly G. F. The use of information technologies in animal production is the key to success : collection works of Ural Research Institute of Agriculture. Ekaterinburg, 2016. Vol. 63. P. 328–333.
2. Grzhibovsky S., Vorobiev I., Martynova O. Information technologies in the agro-industrial complex on the basis of automated workplaces // AIC: Economics, Management. 1991. No. 4. P. 77.
3. Maslyuk A. N. Perfection of independent work of students of agricultural specialties in the conditions of a new educational paradigm // Agrarian Education and Science. 2013. No. 1. P. 12.
4. Gridin V. F., Tyagunov R. S. Using the FASTOS 2000 herd management system to control reproduction at the Bai-rangul agricultural company : works of Ural Research Institute of Agriculture. Ekaterinburg, 2011. Vol. 2. P. 24–28.
5. Gridin V. F. Educational-methodical recommendations on the compilation of a spreadsheet of the calculation of the nutritional value of feeds using a personal computer. Ekaterinburg, 2014. 16 p.
6. Boyarintseva G. G., Shatskikh E. V., Gafarov Sh. S. Practicum for the breeding of farm animals. Ekaterinburg, 2005. 124 p.
7. Lorets O. G., Gorelik O. V. The influence of the genotype on milk production // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. No. 10. P. 29–34.
8. Sevostyanov M. Yu., Novikov A. V. Exterior of dairy cattle in breeding farms of the Sverdlovsk region // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. 2013. No. 2(6). P. 32–34.
9. Gridin V. F. Methodological guidelines on the use of the “Hospital management system” Afifarm. Ekaterinburg : Ural State Agricultural Academy, 2011. 27 p.
10. Gridin V. F., Tyagunov R. S., Siromaha S. N. Features of herd reproduction with loose technology // Modern technologies in animal husbandry: problems and ways to solve them : materials of IV All-Russian scientific-practical conference. Kazan, 2012. P. 135–140.
11. Romanenko L. V., Volgin V. I., Prokhorenko P. N. et al. Methods for controlling the feeding of cows with high productivity by adaptive diets // Dairy and Beef Cattle Management. 2017. No. 1. P. 23–28.
12. Chechenyhina O. S., Loretts O. G., Bykova O. A. et al. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. Vol. 9. Issue 1. P. 586–593.
13. Skvortsov E. A., Loretts O. G., Bykova O. A. et al. Efficiency improvement of dairy husbandry with application of milking robotics // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. Vol. 9. Issue 1. P. 579–585.
14. Amerkhanov Kh. A. Status and development of dairy cattle breeding in the Russian Federation // Dairy and Meat Cattle Breeding. No. 1. 2017. P. 2–5.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОРОВ МАСЛОСЕМЯН ЛЬНА И РАПСА

Е. М. КИСЛЯКОВА,
кандидат сельскохозяйственных наук, профессор,
Г. Ю. БЕРЕЗКИНА,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
С. Л. ВОРОБЬЕВА,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
И. В. СТРЕЛКОВ,
аспирант, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
(426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11)

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, рацион кормления, маслосемена льна и рапса, качество молока.

Представлены результаты разработки новых кормовых продуктов на основе природного местного сырья, позволяющие сбалансировать рационы коров по энергии и протеину, эссенциальным жирным кислотам и минеральным элементам. Научно-хозяйственный опыт проводился в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» на коровах черно-пестрой породы подобранных методом пар-аналогов (три группы). Животные контрольной группы получали основной рацион, аналогом первой опытной группы 30 % сырого протеина жмыха подсолнечного заменили на семена льна (по протеину), животным второй опытной группы – на семена рапса. Установлено, что маслосемена льна и рапса являются источниками энергии, полноценного белка и полиненасыщенных жирных кислот. Введение в рацион льносемян способствует увеличению массовой доли жира в молоке на 0,06 % ($P \geq 0,95$), семена рапса стимулируют увеличение массовой доли белка. Молоко коров-первотелок, получавших семена рапса, характеризовалось большим на 0,16 и 0,25 % содержанием СОМО по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$) и первой опытной групп ($P \geq 0,99$), лактозы – на 0,2 % ($P \geq 0,999$) по сравнению с молоком сверстниц первой опытной группы. Массовая доля белка в молоке коров опытных групп составила 2,93 и 2,97 %, что выше по сравнению с молоком аналогов из контрольной группы на 0,1 и 0,14 % соответственно ($P \geq 0,999$). Использование кормовой добавки на основе маслосемян льна и рапса имеет перспективы в кормлении коров в качестве сравнительно дешевого источника протеина и полиненасыщенных жирных кислот и фактора улучшения физико-химических свойств молока.

CHEMICAL COMPOSITION AND PHYSICAL PROPERTIES OF MILK WHEN USING IN FLOWS OF COWS OF FLAX AND RAPS OILS

Е. М. KISLYAKOVA,
candidate of agricultural science, professor,
G. Y. BEREZKINA,
doctor of agricultural science, professor,
S. L. VOROBYOVA,
doctor of agricultural science, professor,
I. V. STRELKOV,
post-graduate student, Izhevsk State Agricultural Academy
(11 Studencheskaya Str., 426069, Izhevsk)

Keywords: high-yielding cows, ration of feeding, flaxseed and rapeseed oil seed, milk quality.

The development of new feed products based on natural local raw materials, allowing to balance the rations of cows for energy and protein, essential fatty acids and mineral elements is topical. Practical interest at the present stage in the feeding of highly productive cows is the use of flax and rapeseed oil seeds, which are sources of energy, high-grade protein and polyunsaturated fatty acids. Scientific and economic experience was conducted in educational and experimental farm FSBEI HE Izhevsk SAA on cows of black and motley breed selected by the method of pair-analogues (three groups). The animals of the control group received the basic ration, the analogues of the first test group were replaced by 30 % of the crude protein of the sunflower meal cake with flax seeds (for protein), the animals of the second test group for rapeseed. The introduction of flax seed contributes to an increase in the mass fraction of fat in milk by 0.06 % ($P \geq 0.95$), rapeseed seeds stimulate an increase in the mass fraction of protein. The milk of the first-calf cows that received rapeseed seeds was characterized by a large 0.16 and 0.25 % dry skimmed milk residue content compared to the control group analogs ($P \geq 0.95$) and the first test group ($P \geq 0.99$), lactose on 0.2 % ($P \geq 0.999$) in comparison with milk of the peers of the first test group. The mass fraction of protein in the milk of cows in the experimental groups was 2.93 and 2.97 %, which is higher compared to the milk of analogues from the control group by 0.1 and 0.14 %, respectively ($P \geq 0.999$). The use of fodder additive based on flaxseed and rapeseed oilseeds has prospects in feeding cows as a relatively cheap source of protein and polyunsaturated fatty acids and a factor improving the physico-chemical properties of milk.

Положительная рецензия представлена Р. Р. Шайдуллиным, доктором сельскохозяйственных наук, доцентом, заведующим кафедрой Казанского государственного аграрного университета.

В сложившихся экономических условиях импортозамещения особое значение уделяется поиску новых источников кормов. В условиях дефицита пищевого и кормового белка в нашей стране и в мире актуальна проблема расширения его сырьевой базы за счет малоиспользуемого растительного сырья, а также вторичных продуктов, получаемых при переработке семян масличных растений [2, 10]. Практический интерес на современном этапе в кормлении высокопродуктивных коров представляет использование маслосемян льна и рапса, являющихся источниками энергии, полноценного белка и полиненасыщенных жирных кислот [1, 3, 5, 8].

В нашей стране существует возможность обеспечить потребность в данных видах корма, поскольку в структуре посевных площадей 2016 г. посев масличных культур, таких как лен и рапс составил 692,5 и 893,3 тыс. га соответственно. В Удмуртской Республике по данным статистического отчета за 2016 год общая площадь уборки масличных культур (лен-кудряш, долгунец, рапс) составила 4050 га, в результате сбор урожая маслосемян составил от всех культур 15150 ц. Наличие сырьевой базы не только обеспечивает расширение ассортимента энергосыщенных и протеиновых кормов, но и способствует удешевлению рационов, используемых в кормлении коров [3, 4, 6, 7].

Цель и методика исследований

В связи с этим целью исследований являлась оценка влияния использования семян льна масличного и рапса ярового в кормлении коров на химический состав и физические свойства молока.

Научно-хозяйственный опыт проводился в одном из ведущих в Удмуртской Республике племязаводов по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА». Для проведения исследований были отобраны коровы черно-пестрой породы методом пар-аналогов и сформировано три группы подопытных животных. Животные контрольной группы получали основной рацион, который состоял из кормосмеси (приготовленной из сена злаково-бобового, силоса разнотравного), зерносмеси, подсолнечного жмыха, мелассы из свеклы, также добавлялись поваренная соль, монокальцийфосфат и премикс. Аналогам первой опытной группы 30 % сырого протеина жмыха подсолнечного заменили на семена льна, животным второй опытной группы – на семена рапса. Все маслосемена перед использованием пропускались через маслопресс без извлечения масла.

Молочная продуктивность коров-первотелок учитывалась путем контрольных доений, в процессе чего отбирались средние пробы молока.

Для оценки физико-химических свойств молока были определены следующие показатели:

1) массовая доля влаги и сухого вещества, % – определяли высушиванием при 102 ± 2 °C по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества»;

2) массовая доля СОМО, общего белка, казеина, сывороточных белков, лактозы, % – рефрактометрическим методом на анализаторах ирф-464 и ам-2 по ГОСТ 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка» и по методике Андреевской Л. В. (1972);

3) массовая доля золы, % – сжиганием в муфельной печи по методике Г. С. Инихова и Н. П. Брю (1971);

4) массовая доля кальция, мг% – комплекснометрическим методом по методике А. Я. Дуденкова (1967);

5) плотность, кг/м³ – ареометрическим методом по ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности».

Результаты исследований

При производстве молочных продуктов решающее значение имеет качество молока. Под этим понятием подразумевается не только количественное соотношение его отдельных компонентов, но и особенности их состава, которые в итоге определяют технологические свойства и пригодность молока для дальнейшей переработки [9, 11, 12].

Наибольшее влияние на качество молока оказывает кормление коров. Полноценное кормление влияет не только на удой, но и на состав молока. Применение в рационах кормления коров семян рапса увеличивает молочную продуктивность на 6,2 %, использование льносемян – на 3,8 %, а также оказывает влияние на физико-химические свойства молока. Химический состав молока коров-первотелок подопытных групп представлен в табл. 1.

Сухое вещество и СОМО являются итоговыми показателями состава молока. В состав сухого вещества молока входят жир, белок, молочный сахар, макро- и микроэлементы, витамины, ферменты и другие питательные вещества. Массовая доля сухих веществ составляет 12–13 % и зависит от его состава. Количество сухого обезжиренного молочного остатка СОМО колеблется от 8 до 10 %. По наличию сухих веществ в молоке можно судить о его питательной ценности и калорийности.

В наших исследованиях содержание сухого вещества в молоке составило 11,7–11,9 %, при этом достоверной разницы не выявлено. СОМО в молоке исследуемых животных находится на уровне 8,08–8,33 %. При этом в молоке коров-первотелок второй опытной группы, которая получала семена рапса, выявлено достоверно высокое содержание СОМО по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,16 % ($P \geq 0,95$) и первой опытной группы на 0,25 % ($P \geq 0,99$).

Таблица 1
Химический состав молока коров-первотелок, $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	контрольная	первая	вторая
Массовая доля влаги, %	88,1 ± 0,21	88,3 ± 0,18	88,1 ± 0,23
Массовая доля сухого вещества, %	11,9 ± 0,04	11,7 ± 0,05	11,9 ± 0,02
Массовая доля СОМО, %	8,17 ± 0,07*	8,08 ± 0,04	8,33 ± 0,06**
Массовая доля жира, %	3,69 ± 0,04	3,60 ± 0,05	3,61 ± 0,06
Массовая доля белка, %	2,83 ± 0,01	2,93 ± 0,02***	2,97 ± 0,02***
в т. ч. казеин	2,33 ± 0,14	2,35 ± 0,12	2,15 ± 0,11
сывороточные белки	0,64 ± 0,05	0,58 ± 0,04	0,68 ± 0,03
Массовая доля лактозы, %	4,68 ± 0,03	4,50 ± 0,02	4,70 ± 0,03***
Массовая доля минеральных веществ, %	0,66 ± 0,01	0,65 ± 0,01	0,66 ± 0,01

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

Table 1
Chemical composition of milk of first-calf cows, $X \pm m_x$

Indicator	Control group	First experimental group	Second experimental group
Moisture content, %	88.1 ± 0.21	88.3 ± 0.18	88.1 ± 0.23
Mass fraction of dry substance, %	11.9 ± 0.04	11.7 ± 0.05	11.9 ± 0.02
Mass fraction of dry skimmed milk residue, %	8.17 ± 0.07*	8.08 ± 0.04	8.33 ± 0.06**
Mass fraction of fat, %	3.69 ± 0.04	3.60 ± 0.05	3.61 ± 0.06
Mass fraction of protein, %	2.83 ± 0.01	2.93 ± 0.02***	2.97 ± 0.02***
including casein	2.33 ± 0.14	2.35 ± 0.12	2.15 ± 0.11
serum proteins	0.64 ± 0.05	0.58 ± 0.04	0.68 ± 0.03
Mass fraction of lactose, %	4.68 ± 0.03	4.50 ± 0.02	4.70 ± 0.03***
Mass fraction of mineral substances, %	0.66 ± 0.01	0.65 ± 0.01	0.66 ± 0.01

Note: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

Содержание жира в молоке коров-первотелок опытных групп составило 3,60–3,61 %, что ниже по сравнению с контрольной группой на 0,08–0,09 %, но разница при этом не достоверная.

Необходимо отметить, что использование маслосемян в кормлении коров-первотелок оказало положительное влияние на содержание белка в молоке. Так, содержание белка в молоке у коров-первотелок первой и второй опытной групп составило 2,93 и 2,97 % соответственно, что достоверно ($P \geq 0,999$) выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 0,1 и 0,14 % соответственно.

О биологической ценности молока можно судить по доле общего белка в сухом веществе молока и по количеству белка, приходящегося на 100 г молочного жира. Этот показатель у коров черно-пестрой породы составляет 95 г/г.

В наших исследованиях, доля общего белка в сухом веществе молока коров первой и второй опытных групп находилась на уровне 81,4 и 82,3 г/г, что выше по сравнению с молоком коров-первотелок контрольной группы соответственно на 4,7 г/г или 6,1 % и на 5,6 г/г или 8,5 %.

Содержание лактозы в молоке коров исследуемых групп находилось на уровне 4,50–4,70 %, при этом у коров-первотелок II опытной группы выявлено достоверно ($P \geq 0,999$) высокое содержание лактозы по сравнению с аналогами первой опытной группы на 0,2 %. Уровень минеральных веществ в молоке нахо-

дился в пределах 0,65–0,66 %, при этом достоверной разницы между группами не выявлено.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что использование в рационах кормления маслосемян льна и рапса оказывает существенное влияние на качественные показатели молока.

Для получения более достоверных результатов о положительном влиянии использования маслосемян в кормлении коров-первотелок нами была проведена оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества молока, а также оценка технологических свойств и контрольная выработка йогурта, творога и сыра.

По органолептическим показателям молоко коров-первотелок в исследуемых группах соответствовало требованиям Технического Регламента. Сырое молоко имело белый цвет, с однородной консистенцией, без хлопьев и сгустков, специфический запах, вкус, свойственный молоку, сладковатый без посторонних привкусов.

Анализ физических и микробиологических показателей сырого молока показал, что оно полностью соответствует требованиям технического регламента (табл. 2). Так, плотность молока коров-первотелок всех групп находилась в пределах 1027,5–1028,1 кг/м³. Общая бактериальная обсемененность и содержание соматических клеток в сыром молоке контрольной и опытных групп также не имели существенных отличий. Ингибирующих веществ не обнаружено.

Таблица 2

Физические и микробиологические показатели молока

Показатель	Требования	Группа		
		контрольная	первая	вторая
Кислотность, °Т	16,0–21,0	17,1 ± 0,8	16,6 ± 0,8	17,1 ± 1,0
Плотность, кг/м³, не менее	1027,0	1027,5 ± 0,3	1027,9 ± 0,3	1028,1 ± 0,2
Общая бактериальная обсемененность, тыс. КОЕ/см³	до 100	до 300		
Количество соматических клеток, тыс./см³	до 400	134,6 ± 29,3	125,7 ± 33,2	128,3 ± 155,1
Наличие ингибирующих веществ	не допускается	отсутствуют		

Table 2

Physical and microbiological indicators of milk

Indicator	Requirement	Group		
		control group	first experimental group	second experimental group
Acidity, °T	16.0–21.0	17.1 ± 0.8	16.6 ± 0.8	17.1 ± 1.0
Density, kg/m³, not less than	1027.0	1027.5 ± 0.3	1027.9 ± 0.3	1028.1 ± 0.2
Bacterial seeding, thousand/cm³	not more than 100	not more than 300		
Number of somatic cells, thousand/cm³	not more than 400	134.6 ± 29.3	125.7 ± 33.2	128.3 ± 155.1
Presence of inhibitory substances	forbidden	not allowed		

Таким образом, применение в рационах кормления коров маслосемян способствует увеличению молочной продуктивности. Введение в рацион льносемян способствует увеличению массовой доли жира в молоке на 0,06 % ($P \geq 0,95$), семена рапса стимулируют увеличение массовой доли белка.

Молоко коров-первотелок, получавших семена рапса, характеризовалось большим на 0,16 и 0,25 % содержанием СОМО по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,95$) и первой опытной групп ($P \geq 0,99$), лактозы на 0,2 % ($P \geq 0,999$) по сравне-

нию с молоком сверстниц первой опытной группы. Массовая доля белка в молоке коров опытных групп составила 2,93 и 2,97 %, что выше по сравнению с молоком аналогов из контрольной группы на 0,1 и 0,14 % соответственно ($P \geq 0,999$).

Следовательно, использование кормовой добавки на основе маслосемян льна и рапса имеет перспективы в кормлении коров в качестве сравнительно дешевого источника протеина и полиненасыщенных жирных кислот и фактора улучшения физико-химических свойств молока.

Литература

1. Bell J. M. Nutrients and toxicants in rapeseed meal: a review // J. Anim. Sc. 2004. Vol. 58(4). P. 996–1010.
2. Deacon M. A. et al. Influence of jetsploding and extrusion on ruminai and intestinal disaffearance of canola and soybeans // J. Dairy Sei. 2015. Vol. 71(3). P. 745–753
3. Fenwick G. R. The assessment of a new protein source // Rapeseed, Proc. Nutr. Soc. 2014. Vol. 41. P. 277–288.
4. Qiao G. H. et al. Effect of supplemental Bacillus cultures on rumen fermentation and milk yield in Chinese Holstein cows // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.) 2010. Vol. 94(4). P. 429.
5. Vermorel M. et al. Nutritive value of rapeseed meal. Effects of individual glucosinolate // J. Sc. Food. Agr. 2015. Vol. 37(12). P. 1197–1202.
6. Березкина Г. Ю., Вологжанина А. В. Продуктивные и непродуктивные показатели коров при использовании в кормлении природных сорбентов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. УОБГСХА. Горки : УОБГСХА, 2016. Вып. 19. С. 170–177.
7. Гамко Л. Н., Семусева Н. А. Влияние комплексной кормовой добавки на продуктивность и некоторые морфобиохимические показатели крови дойных коров // Аграрная наука. 2017. № 3. С. 18–19.
8. Горелик О. А., Гафнер В. Д., Быкова О. А. Молочная продуктивность и качество молока коров при применении тритикале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4(66). С. 171–174.
9. Горелик О. А., Донник И. М., Неверова О. П. Элементный состав молока коров при применении природных кормовых добавок // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6 (148). С. 5.
10. Кислякова Е. М., Абашева А. А. Использование кормовой добавки на основе природного местного сырья в кормлении коров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. УОБГСХА. Горки : УОБГСХА, 2016. Вып. 19. С. 78–83.

11. Кислякова Е. М., Березкина Г. Ю. Эффективность использования природных сорбентов в кормлении коров-первотелок // Вестник БГАУ. 2016. № 2(38). С. 47–50.

12. Кислякова Е. М., Ачкасова Е. В., Абашева А. А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы при скормливании энерго-протеиновой добавки из местного природного сырья // Научно обоснованные технологии интенсификации с.-х. производства : мат. Междунар. науч.-практ. конф., 14–17 февраля 2017 г., г. Ижевск. В 3 т. Ижевск : ИЖГСХА, 2017. Т. 3. С. 55–58.

References

1. Bell J. M. Nutrients and toxicants in rapeseed meal: a review // J. Anim. Sc. 2004. Vol. 58(4). P. 996–1010.
2. Deacon M. A. et al. Influence of jetsplogging and extrusion on ruminal and intestinal disappearance of canola and soybeans // J. Dairy Sci. 2015. Vol. 71(3). P. 745–753
3. Fenwick G. R. The assessment of a new protein source // Rapeseed, Proc. Nutr. Soc. 2014. Vol. 41. P. 277–288.
4. Qiao G. H. et al. Effect of supplemental Bacillus cultures on rumen fermentation and milk yield in Chinese Holstein cows // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.) 2010. Vol. 94(4). P. 429.
5. Vermorel M. et al. Nutritive value of rapeseed meal. Effects of individual glucosinolate // J. Sc. Food. Agr. 2015. Vol. 37(12). P. 1197–1202.
6. Berezkina G. Yu., Vologzhanina A. V. Productive and unproductive indicators of cows when used in feeding natural sorbents // Actual problems of intensive development of animal husbandry : reports. Gorki : BSSA, 2016. Vol. 19. P. 170–177.
7. Gamko L. N., Semuseva N. A. Influence of a complex feed additive on productivity and some morphobiochemical blood parameters of dairy cows // Agrarian Science. 2017. No. 3. P. 18–19.
8. Gorelik O. A., Gafner V. D., Bykova O. A. Milk productivity and milk quality of cows when using triticales // News of the Orenburg State Agrarian University. 2017. No. 4(66). P. 171–174.
9. Gorelik O. A., Donnik I. M., Neverova O. P. Elemental composition of cows' milk when using natural feed additives // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. No. 6(148). P. 5.
10. Kislyakova E. M., Abasheva A. A. The use of feed additives based on natural local raw materials in feeding cows // Actual problems of intensive development of animal husbandry : reports. Gorki : BSSA, 2016. Vol. 19. P. 78–83.
11. Kislyakova E. M., Berezkina G. Yu. Efficiency of using natural sorbents in feeding first-calf cows // Bulletin of BSAU. 2016. No. 2(38). P. 47–50.
12. Kislyakova E. M., Achkasova E. V., Abasheva A. A. Milk productivity of black-and-white cows when feeding energy-protein supplements from local natural raw materials. Izhevsk : IzhsAA, 2017. Vol. 3. P. 55–58.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИНФЕКЦИОННЫХ И ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД МАЛЫХ ВОДОЕМОВ

О. Г. ПЕТРОВА, доктор ветеринарных наук, профессор,

О. В. БАДОВА, кандидат ветеринарных наук, доцент,

Уральский государственный аграрный университет

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

Д. Н. РЕЧКАЛОВ, директор, Уральский центр мониторинга систем комплексной безопасности

(620050, г. Екатеринбург, ул. Маневровая, д. 25)

Ключевые слова: рыбоводство, эпизоотологический мониторинг, инфекционные, незаразные и инвазионные болезни рыб, Урал, водоемы, рыбные промысловые и водоохранные зоны, гидрографическая сеть, экологическая обстановка, гидрохимический режим, международное эпизоотическое бюро.

Сравнительный анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах РФ показал отличия показателей 2000 г. от 2014 г. К 2014 г. почти в 3 раза увеличилось количество обследованных рыбоводных хозяйств и пунктов. При этом более чем в 4 раза уменьшилось число хозяйств, неблагополучных по болезням рыб. Анализ приведенных ветеринарных данных о неблагополучии рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов свидетельствует о том, что наибольший удельный вес имеют инфекционные и инвазионные заболевания рыб. Исследование патологий рыб в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах показало преимущественное распространение некоторых инвазионных заболеваний. Анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах России показал значительные положительные изменения за годы с 2000 г. по 2014 г.: снизилось количество неблагополучных хозяйств в целом и по отдельным заболеваниям рыб при увеличении числа обследованных хозяйств. В рыбоводных хозяйствах чаще диагностируются паразитарные болезни: ботриоцефлез, кавиоз, филометроидоз. В рыбопромысловых водоемах регистрируют возбудителей дифиллоботриоза и описторхоза, опасных для человека, что особенно важно знать для своевременной профилактики возможного заражения термической обработкой рыбы. Инфекционные болезни рыб имеют меньшее распространение, однако ущерб от них весьма значителен. Применение комплекса противоэпизоотических мероприятий, основным элементом которого является эпизоотологический мониторинг, дает положительный результат. Стратегическим решением является принятый Международным эпизоотическим бюро (МЭБ) курс на использование эпизоотологического мониторинга в целях предотвращения заболеваний рыб и других гидробионтов.

EPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF INFECTIOUS AND PARASITIC DISEASES OF FISH, SOCIO-ECONOMIC IMPORTANCE OF DEVELOPING A SYSTEM OF MONITORING THE STATE OF SURFACE WATER OF SMALL PONDS

O. G. PETROVA, doctor of veterinary sciences, professor,

O. V. BADOVA, candidate of veterinary sciences, associate professor,

Ural State Agrarian University

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

D. N. RECHKALOV, director, Ural Center of Monitoring of Complex Security Systems

(620050, Ekaterinburg, ul. Shunting, d. 25)

Keywords: fish farming, epizootological monitoring, infectious, non-communicable and invasive diseases of fish, Ural, water bodies, fishing and water protection zones, hydrographic network, ecological situation, hydrochemical regime, international epizootic bureau.

A comparative analysis of the epizootic situation in fish farms and fishing reservoirs of the Russian Federation showed differences in the figures for 2000 from 2014. By 2014, the number of fish farms and items surveyed increased by almost 3 times. At the same time, the number of farms unfavorable for fish diseases decreased by more than 4 times. Analysis of the given veterinary data on the problems of fish farms and fishing reservoirs suggests that infectious and invasive diseases of fish have the largest share. The study of fish pathologies in fish farms and fishing reservoirs showed the prevalence of some invasive diseases. An analysis of the epizootic situation in fish farms and fish reservoirs in Russia showed significant positive changes over the years from 2000 to 2014: the number of disadvantaged farms as a whole and for individual fish diseases decreased with an increase in the number of farms examined. In fish farms, parasitic diseases are more often diagnosed: botriocephalosis, caviosis, phylometrociasis. In fish ponds, pathogens of diphyllobotriosis and opisthorchiasis that are dangerous to humans are recorded, which is especially important to know for the timely prevention of possible infection by heat treatment of fish. Infectious diseases of fish are less common, but the damage from them is very significant. The use of a complex of antiepidemiological measures, the main element of which is epizootic monitoring, gives a positive result. The strategic decision is the course adopted by the International Epizootic Bureau (OIE) on the use of epizootological monitoring in order to prevent diseases of fish and other aquatic organisms.

Положительная рецензия представлена А. П. Порываевой, доктором биологических наук Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук.

Свердловская область – крупнейший регион Урала. Область занимает среднюю и охватывает северную часть Уральских гор, а также западную окраину Западно-Сибирской равнины. Гидрографическая сеть на территории области представлена 18414 реками общей протяженностью более 68 тыс. км. В Свердловской области эксплуатируется 128 водохранилищ.

Челябинская область расположена на Южном Урале, рядом с Курганской и Свердловской областями. В пределах области берут начало многочисленные реки, принадлежащие к бассейнам Камы, Тобола и Урала. Рек длиной более 10 км насчитывается в области 348, их суммарная длина составляет 10235 км. На территории Челябинской области их насчитывается около 3170, общая площадь 2125 км². В области построено и реконструировано около 110 водохранилищ, суммарная емкость их приближается к 3 млрд м³.

Почти вся территория Курганской области расположена в бассейне реки Тобол, и лишь восточные районы относятся к Тобол-Ишимскому междуречью и являются бессточной зоной. В Курганской области протекает 449 водотоков общей протяженностью 5175 км, насчитывается 2943 озера общей площадью 3000 км², что составляет 4 % от площади области. Из общего количества озер 88,5 % – пресные, 9 % – соленые, 2,5 % – горько-соленые. Некоторые из них по минералогическим свойствам воды соответствуют лучшим природным здравницам России.

По территории Тюменской области протекает более 70 тыс. водотоков протяженностью более 10 км, их суммарная длина составляет 584,4 тыс. км. Крупнейшие реки области – Обь (185 км³/год) и Иртыш (36,5 км³/год) – имеют судоходное значение. В области расположено примерно 70 тыс. озер.

Основным биологическим ресурсом водоемов является рыба. На Урале их обитает более 40 видов. Некоторые из них в последнее время стали относиться к редким, такие как хариус или таймень. Некоторые обитают лишь в одном-двух водоемах, например белый амур и канальный сомик в Рефтинском водохранилище. А некоторых ловить просто запрещено, это такие «краснокнижники» как подкаменщик, нельма и все тот же таймень. По величине общего вылова основные промысловые рыбы Урала располагаются в следующем порядке: щука, окунь, язь, плотва, лещ, ротан, карп, карась, судак, ерш.

На сегодня все рыбные промысловые зоны Урала подверглись значительной антропогенной нагрузке в виде усиления интенсивности использования их для питьевого и технического водоснабжения, использования в животноводстве и рекреационных целей, в связи с чем увеличивается количество животноводческих и бытовых сточных вод, спускаемых в водоемы. В этих условиях создаются благопри-

ятные условия для возникновения инфекционных болезней рыб. Также появляются благоприятные условия для появления эмерджентных инфекций, о чем свидетельствуют внезапное появление инфекционных болезней с отягчающими последствиями и со значительным экономическим ущербом.

Вода является внешней средой для рыб. Она влияет на дыхание, питание, кроветворение и кровообращение, на нервную деятельность, размножение, рост и развитие. Поэтому для поддержания жизнестойкости на должном уровне должны быть оптимальные зоогигиенические условия [11]. Возникновение эпизоотии обусловлено наличием возбудителя, а также уровнем температуры как фактора внешней среды, имеющего определяющее значение для каждого обитателя всех трофических уровней водных экосистем. С одной стороны, температура, наряду с содержанием кислорода, соленостью воды и pH, представляет абиотическую составляющую, с другой – наличие или отсутствие кормовых объектов – одна из биотических составляющих, в совокупности оказывает наиболее сильное влияние на обитателей водной среды. Это подтверждается сообщениями некоторых исследователей о восприимчивости хозяина и располагающей к заболеванию стрессовой ситуации [15].

От температуры воды зависит и характер проявления и течения данных болезней. Температурный оптимум, при котором возбудители инфекционных болезней рыб обладают способностью жить и размножаться в теле рыбы и оказывать на нее патогенное действие, колеблется в широких пределах от 10 до 25 °C. При низкой температуре воды у карпов наблюдается простуда, болезнь Штаффа [12, 16]. Вирусная геморрагическая септицемия форели возникает в относительно холодной воде при 10–12 °C, рабдовирусный дерматит японского угря при температуре воды 15 °C, а при температуре 25 °C не было ни одной погибшей рыбы. Другие, наоборот, наиболее остро протекают при более высокой температуре воды 20–25 °C, к ним относятся аэромонос (краснуха), воспаление плавательного пузыря (ВПП), бранхиомикоз карпов и др. Так, резкое повышение температуры может оказаться стрессорным фактором и вызвать острое течение краснухи карпа. Было установлено, что после заражения рыб (карп, лещ, плотва) возбудителями инфекций (*Aeromonas hydrophila*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Saprolegnia*) все исследуемые рыбы проявляли реакцию поведенческой лихорадки, избирая после инъекции возбудителя инфекции зоны температур, на 2–6 °C больше по сравнению контролем. Поведенческая лихорадка или «fever» носит выраженный защитный характер, усиливая сопротивляемость организма рыб и способствуя их большей выживаемости в процессе протекания болезни [4, 13].

Воздействие высоких температур воды с наличием других факторов, таких как накопление большого количества органических веществ, при отмирании водорослей, при «цветении» водоемов, повышенном содержании аммиака, обуславливает вспышку эпизоотии бранхиомикоза. В зависимости от температуры воды резко изменяется характер проявления и течения краснухи, воспаления плавательного пузыря и другие болезни. Вспышки этих болезней имеют выраженный сезонный характер: эпизоотии их возникают, главным образом, в весенне-летний период и наиболее остро протекают при температуре воды в пределах 20–25 °С и сопровождаются массовой гибелью рыб. Колебания температуры за пределы оптимальных величин отрицательно влияют на развитие в водоеме естественной пищи и потребление ее карпом. В результате задерживается развитие рыб и снижается их упитанность. Особое внимание следует обращать на температуру воды в зонах потенциальной опасности загрязнения водоемов различными пестицидами, удобрениями и другими химикатами, применяемыми в сельском хозяйстве. Дело в том, что с повышением температуры воды повышается и токсичность большинства химических веществ для рыб и других гидробионтов. Поэтому направленным изменением температуры можно избежать ее отрицательного действия [8, 17].

Впервые представлен сравнительный анализ эпизоотического состояния рыбоводных хозяйств и пунктов рыбопромысловых водоемов России по данным мониторинга, проведенного в 2000 г. и 2014 г. Показано лидирующее положение в структуре патологий рыб паразитарных болезней. Среди них в рыбоводных хозяйствах наибольшее распространение имеют ботриоцефалез, кавиоз, филометроидоз. В рыбопромысловых водоемах выявлены возбудители дифиллоботриоза и описторхоза, опасные для человека. Распространение инфекционных болезней (аэромоноза карпа, фурункулеза форели, весенней виремии карпа и других) невелико, однако ущерб от таких заболеваний весьма существенен. Незаразные болезни представлены незначительно [10, 14]. Причинами распространения болезней рыб являлись нарушения правил перевозки (рыбопосадочный материал часто перевозили из неблагополучных в благополучные рыбоводные хозяйства), наличие природных очагов возбудителей заболеваний в естественных водоемах, а также резкое снижение проводимых противоэпизоотических мероприятий из-за экономических проблем. К 2014 г. в результате проведения комплекса противоэпизоотических мероприятий (дезинфекция прудов, озер и бассейнов, летование прудов, профилактическая обработка икры и рыбы лечебными препаратами) снизилось количество неблагополучных хозяйств в целом и по отдельным заболеваниям рыб,

при увеличении числа обследованных хозяйств [24, 25].

Важнейший фактор повышения эффективности товарного рыбоводства – обеспечение его эпизоотического благополучия. В рыбопромысловых водоемах влияние болезней рыб на эффективность промысла незначительно, однако рыбы могут быть переносчиками опасных для человека возбудителей. В этой связи актуально проводить мониторинг эпизоотического состояния рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов, позволяющий своевременно наметить комплекс противоэпизоотических мероприятий, направленных на уменьшение потерь рыбной продукции [9, 20].

Сравнительный анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах РФ (возбудители заболеваний рыб были определены в ветеринарных лабораториях различных субъектов Федерации России) показал отличия показателей 2000 г. от 2014 г. К 2014 г. почти в 3 раза увеличилось количество обследованных рыбоводных хозяйств и пунктов. При этом более чем в 4 раза уменьшилось число хозяйств, неблагополучных по болезням рыб. Анализ приведенных ветеринарных данных о неблагополучии рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов свидетельствует о том, что наибольший удельный вес имеют инфекционные и инвазионные заболевания рыб. Исследование патологий рыб в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах показало преимущественное распространение некоторых инвазионных заболеваний [7, 18, 19].

В рыбоводных хозяйствах распространены ботриоцефалез, кавиоз, филометроидоз, в рыбопромысловых водоемах – дифиллоботриоз, описторхоз и лигулез. В 2000 г. ботриоцефалез был зарегистрирован в хозяйствах 26 регионов РФ: Астраханской, Брянской, Владимирской, Волгоградской, Воронежской, Камчатской, Кемеровской, Курской, Липецкой, Московской, Нижегородской, Новосибирской, Оренбургской, Омской, Ростовской, Саратовской, Свердловской, Тверской, Тюменской и Челябинской областей; Краснодарского и Алтайского краев; Бурятии, Мордовии, Татарстане и Удмуртии. К 2014 г. распространение ботриоцефалеза в рыбоводных хозяйствах уменьшилось более чем в 6 раз в результате применения профилактических мероприятий (Форма № 3 – ВЕТ, 2014). Остались неблагополучными Московская, Брянская, Липецкая, Псковская, Ростовская, Свердловская области и Алтайский край [10]. Инфекционные заболевания (аэромоноз, фурункулез и некоторые другие) были распространены в меньшей степени. В 2000 г. было отмечено 58 неблагополучных хозяйств по инфекционным болезням карповых и лососевых рыб. Инфекционные болезни

были выявлены и в рыбопромысловых водоемах. Неблагополучные хозяйства по аэромонозу карповых рыб находились в Белгородской, Владимирской, Иркутской, Кемеровской, Курганской, Московской, Оренбургской, Свердловской, Тамбовской и Тверской областях, Краснодарском край, Башкортостане, Мордовии, Хакасии, Северной Осетии, Бурятии и Татарстане. Самым неблагополучным регионом по аэромонозу карповых рыб была Московская область [3, 21, 22, 23]. К 2014 г. остались неблагополучными по аэромонозу карповых рыб Московская и Брянская области, Уральский Федеральный округ, а по фурункулезу лососевых – Сахалинская область (Форма № 3 – ВЕТ, 2014). Распространение бактериальных болезней рыб невысокое, однако ущерб от аэромоноза карповых или фурункулеза лососевых рыб весьма значителен [2]. К 2014 г. по сравнению с 2000 г. повысился процент инфекционных патологий за счет увеличения числа зарегистрированных вирусных заболеваний. Причинами распространения болезней рыб являлись нарушения правил перевозки, наличие природных очагов возбудителей заболеваний в естественных водоемах, снижение проводимых противоэпизоотических мероприятий: практически перестали проводить дезинфекцию и дезинвазию рыбоводных объектов, существенно снизили применение лечебных препаратов, мало внимания уделяли оптимизации гидрохимического (и особенно газового) режима водоемов и улучшению экологического состояния водной среды [5, 17]. Применение лечебных и профилактических препаратов – один из элементов комплекса противоэпизоотических мероприятий. В соответствии с новыми требованиями применение большинства ветеринарных препаратов в рыбоводстве оказалось недостаточным [2]. Стратегическим решением является принятый Международным эпизоотическим бюро (МЭБ) курс на использование эпизоотологического мониторинга в целях предотвращения заболеваний рыб и других гидробионтов.

Цель – не допустить проникновения 35 возбудителей наиболее опасных (декларируемых) болезней в регионы, где их прежде не было. При этом рекомендовано использовать комплекс мер: эпизоотологический мониторинг, зонирование (выявление благополучных и неблагополучных по определенным заболеваниям зон), информирование, анализ риска интродукции опасных патогенов и план действий при вспышке экзотической болезни. В России ветеринарная система эпизоотологического мониторинга в рыбоводстве использует не только современные отечественные и зарубежные достижения науки и практики, но и учитывает международные требования, что позволяет сегодня поддерживать эпизоотическое благополучие в рыбоводных хозяйствах и биобезопасность в рыбопромысловых водоемах [1].

На данный момент исследования проводятся на кафедре инфекционной и незаразной патологии УрГАУ при участии АНО УЦМ СКБ. В качестве опытной (рабочей, эталонной) модели выбрано озеро, располагающееся на севере Челябинской области. Водоем протянулся в ширину на 5700 м, в длину – на 7600 м. Общая площадь 677 га. Дно песчаное, глубина увеличивается постепенно, среднее значение вертикального среза воды – 2 м, а максимальное расстояние от поверхности до дна – 4 м. С запада через систему протоков озеро сообщается с Малым Окункулем, а с юга имеет сток в Синару. В озере водятся 8 видов рыб: карп, щука, линь, окунь, елец, язь, карась, плотва. В 2016 г. в озере еще водились раки.

В настоящее время озеро по результатам аукциона, проведенного бассейново-водным управлением, передано в аренду. При этом контроль за экологическим состоянием, состоянием животного и растительного мира озера возложено на арендатора. Договором аренды ответственность за отсутствие экологического не предусмотрена, в результате хозяйственной деятельности, при отсутствии методик контроля, а также из-за нерационального природопользования состояние природно-ресурсного комплекса ухудшается, гибнет рыба, исчезли раки, береговая зона засорена бытовым мусором и отходами. Разработана «Программа ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной», которая утверждается руководителем арендатора и согласовывается с бассейново-водным управлением, но контроль за выполнением данной программы остается на совести арендатора. Механизмов и методик контроля за исполнением программ наблюдений за водными объектами в настоящий момент не предусмотрено [6].

Таким образом, сравнительный анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах и рыбопромысловых водоемах России показал значительные положительные изменения за годы с 2000 г. по 2014 г.: снизилось количество неблагополучных хозяйств в целом и по отдельным заболеваниям рыб при увеличении числа обследованных хозяйств. В рыбоводных хозяйствах чаще диагностируются паразитарные болезни: ботриоцефлез, кавиоз, филометраидоз. В рыбопромысловых водоемах регистрируют возбудителей дифиллоботриоза и описторхоза, опасных для человека, что особенно важно знать для своевременной профилактики возможного заражения термической обработкой рыбы. Инфекционные болезни рыб имеют меньшее распространение, однако ущерб от них весьма значителен. Применение комплекса противоэпизоотических мероприятий, основным элементом которого является эпизоотологический мониторинг, дает положительный результат. Разработка методики и создание аппаратного ком-

плекса контроля за состоянием поднадзорных объектов позволит:

– поднять качество контроля за экологической обстановкой на уровень рационального природопользования;

– сохранить равновесие между экономическим развитием и устойчивостью природной среды;

– восстановить экологически благоприятную для здоровья и жизни человека природную среду;

– сохранить природные богатства в интересах настоящего и будущих поколений людей.

Литература

1. Доклад об итогах работы Государственной ветеринарной службы по обеспечению эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия территории Республики Бурятия за 2012 г. Улан-Удэ, 2013. 130 с.
2. Дугаржапова Е. Д., Цыдыпов В. Ц. Условно-патогенные микроорганизмы в рыбе региона озера Байкал Республики Бурятия // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию проф. В. Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2013. Ч. 2. С. 143–146.
3. Зотов В. В. Безопасность выращивания рыбы в условиях интегрированных технологий // Ветеринария. 2014. № 11. С. 46–49.
4. Наумова А. М., Наумова А. Ю., Логинов Л. С. Эпизоотологический мониторинг рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов России // Труды ВНИРО. С.-Пб., 2016. Т. 162. С. 97–103.
5. Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н. М. Пронин, Л. Л. Убугунов. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. 340 с.
6. Павлов Д. К., Пичуева А. А. Анализ эпизоотической ситуации в мире по вирусным болезням рыб // Ветеринария сегодня. 2015. № 2(13). С. 54–58.
7. Паршуков А. Н., Иешко Е. П., Ильмаст Н. В. и др. Случаи инфекционного заболевания щук (*Esox Lucius*) в озере Каменное (бассейн Белого моря) // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2015. № 3(27). С. 26–32.
8. Пичуева А. А., Доронин М. И., Павлов Д. К. Изучение биологических свойств полевого изолята вируса весенней виремии карпа «Оренбург 05/14» // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. М., 2016. Т. 14. С. 211–222.
9. Об утверждении Перечня заразных и особо опасных болезней животных, предполагающих проведение карантинных мероприятий : приказ Минсельхоза РФ от 19.12.2011 г. № 476 [Электронный ресурс]. URL : <https://base.garant.ru>.
10. Об утверждении Ветеринарных правил проведения регионализации, территории Российской Федерации : приказ Минсельхоза от 14.12.2015 г. № 635 [Электронный ресурс]. URL : <https://base.garant.ru>.
11. Пыльнов В. А., Рыбаков С. С., Мороз Н. В. Методические рекомендации по отбору проб для вирусологического исследования на обнаружение вирусов геморрагической септицемии, инфекционного некроза гемопоэтической ткани лососевых, инфекционного панкреатического некроза, весенней виремии карпа. Владимир, 2013. 12 с.
12. Решетников А. Д. База данных «Эпизоотический мониторинг паразитарных болезней животных Якутии», созданная по программе NVU // Российский паразитологический журнал. 2015. Вып. 3. С. 24.
13. Рахконен Р., Веннерстрем П., Ринтамяки П. и др. Здоровая рыба Профилактика, диагностика и лечение болезней. Хельсинки, 2013. 181 с.
14. Рудакова С. Л. Обеспечение ихтиопатологического благополучия объектов и хозяйств аквакультуры России // Труды ВНИРО. С.-Пб., 2016. Т. 162. С. 104–115.
15. Сведения о болезнях рыб и других гидробионтах, форма № 3 – ВЕТ, 2014 г. (извлечение). М. : ФГБУ Центр Ветеринарии, 2015. С. 129–130.
16. СанПиН 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами 3–4 групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней» [Электронный ресурс]. URL : <https://base.garant.ru>.
17. Смирнова И. Р. и др. Повышение качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов – важнейшая социально-экономическая задача современности // Перспективы развития науки : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Уфа : РИЦ БашГУ, 2014. С. 142–145.
18. Смирнова И. Р., Зотов В. В. Динамика изменений популяции аэромонад и псевдомонад в рыбоводческих водоемах Московской области // Ветеринария. 2015. № 08. С. 45–47.
19. Смирнова И. Р., Крюковская Г. М., Зотов В. В. и др. Эколого-биологический мониторинг внутренних водоемов Центрального региона России // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2015. № 4(16). С. 63–67.
20. Смирнова И. Р., Зотов В. В., Арнацкая А. А. Эффективный экологический способ профилактики бакте-

риальных болезней прудовых рыб // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2015. № 2(14). С. 67–71.

21. Эпизоотическая ситуация по гельминтозам рыб и меры их профилактики в водоемах и рыбоводных хозяйствах Волгоградской области : рекомендации / сост. С. Н. Федоткина. Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2013. 24 с.

22. Щелкунов И. С. Проблемы отечественной аквакультуры и охраны здоровья рыб // Ветеринария. 2013. № 9. С. 3–8.

23. Яровая Л. Д., Агабекян Д. А. Мониторинг паразитарных болезней рыб (по данным ветеринарно-санитарной экспертизы) на территории Краснодарского края : сб. ст. Краснодар, 2016. С. 21.

24. Полтавченко Т. В., Грицик О. Б., Парфенюк І. О. Моніторинг захворювань ставової риби господарства Рівненської області // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені Гжицького. 2014. № 2(59). Т. 1. Ч. 1. С. 32.

25. World Organisation for Animal Health (OIE), Aquatic animal code [Электронный ресурс]. URL : <http://www.oie.int> (дата обращения : 20.03.2016).

Reference

1. Report on the results of the Work of the state veterinary service to ensure the epizootic and veterinary and sanitary well-being of the Republic of Buryatia for 2012. Ulan-Ude, 2013. 130 p.

2. Dugarzhapova E. D., Tsydyrov V. T. Opportunistic microorganisms in fish of the lake Baikal region of the Republic of Buryatia // Topical issues of veterinary medicine in Siberia : proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of Professor V. R. Filippov. Ulan-Ude, 2013. Vol. 2. P. 143–146.

3. Zotov V. V. safety of fish growing in the conditions of integrated technologies // Veterinary Science. 2014. No. 11. P. 46–49.

4. Naumova A. M., Naumov A. Y., Loginov L. S. Epizootological monitoring of fish farms and fisheries of waterbodies of Russia // Scientific works of VNIRO. St. Petersburg, 2016. Vol. 162. P. 97–103.

5. Lake Kotokelskoye: environment, biota, ecology / ed. N. M. Pronin, L. L. Ubugunov. Ulan-Ude : BNTS SO RAN, 013. 340 p.

6. Pavlov D. K., Pichueva A. A. Analysis of the epizootic situation in the world of viral diseases of fish // Veterinary Medicine. 2015. No. 2(13). P. 54–58.

7. Parshukov A. N., Ieshko E. P., Ilmast N. I. et al. Cases of infectious disease pike (*Esox Lucius*), lake Stone (White sea basin) // Actual Questions of Veterinary Biology. 2015. No. 3(27). P. 26–32.

8. Pichueva A. A., Doronin M. I., Pavlov D. K. Study of the biological properties of a field isolate of the virus spring viremia of carp “Orenburg 05/14” // Proceedings of the Federal Center for Animal Heal. M., 2016. Vol. 14. C. 211–222.

9. On approval of the List of infectious and especially dangerous diseases of animals, involving the carrying out of quarantine events : Order of the Ministry of agriculture of the Russian Federation dated 19.12.2011 No. 476 [Electronic resource]. URL : <https://base.garant.ru>.

10. On approval of Veterinary rules of regionalization, the territory of the Russian Federation : Order of the Ministry of agriculture dated 14.12.2015 No. 635 [Electronic resource]. URL : <https://base.garant.ru>.

11. Pylnov V. A., Rybakov S. S., Moroz N. V. Methodical recommendations on sampling for virological studies to the detection of hemorrhagic septicemia virus, infectious hematopoietic necrosis of tissue of salmonids, infectious pancreatic necrosis, spring viraemia of carp. Vladimir, 2013. 12 p.

12. Reshetnikova A. D. The database “The epizootic monitoring of parasitic diseases of animals of Yakutia”, created by the program of the NVU // Russian journal of Parasitology. 2015. Vol. 3. P. 24.

13. Rahkonen R., Wennerstrom P., Rintamaki P. et al. Healthy fish Prevention, diagnosis and treatment of diseases. Helsinki, 2013. 181 p.

14. Rudakova S. L. ihtiopatologice Provision of welfare facilities and aquaculture farms of Russia // Scientific works of VNIRO. St. Petersburg, 2016. Vol. 162. P. 104–115.

15. Data on diseases of fish and other aquatic organisms, form No. 3 – VET, 2014 (extraction). M.: Research Center of Veterinary Medicine, 2015. P. 129–130.

16. SanPiN 1.3.2322-08 “Safety of work with microorganisms of 3–4 groups of pathogenicity (danger) and causative agents of parasitic diseases” [Electronic resource]. URL : <https://base.garant.ru>.

17. Smirnova I. R. et al. Improving the quality and safety of food raw materials and food products – the most important socio-economic problem of our time // Prospects of science : collection of articles of the International scientific-practical conference. Ufa : RITS BashSU, 2014. P. 142–145.

18. Smirnova I. R., Zotov V. V. Dynamics of changes in the population of aeromonads and pseudomonades in fish-breeding reservoirs of the Moscow region // *Veterinary Medicine*. 2015. No. 08. P. 45–47.
19. Smirnova I. R., Kryukov G. M., Zotov V. V. et al. Environmental and biological monitoring of inland water bodies in Central region of Russia // *Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology*. 2015. No. 4(16). P. 63–67.
20. Smirnova I. R., Zotov V. V., Ornatskaya A. A. Effective environmental method of prevention of bacterial diseases of pond fish // *Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology*. 2015. No. 2 (14). P. 67–71.
21. Epizootic situation on helminthiasis of fish and measures of their prevention in reservoirs and fish farms of the Volgograd region : recommendations / comp. by S. N. Fedotkina. Volgograd : Volgograd state agrarian University, 2013. 24 p.
22. Shchelkunov I. S. 2013. Problems of domestic aquaculture and fish health // *Veterinary*. 2013. No. 9. P. 3–8.
23. Yarovaya L. D., Aghabekyan D. A. Monitoring of parasitic diseases of fish (according to veterinary-sanitary examination) on the territory of Krasnodar region : proc. of articles. Krasnodar, 2016. P. 21.
24. Poltavchenko T. V., Grytsyk O. B., Parfenyuk I. O. Monition of diseases of the pond fish of the economy of the Rivne region // *Scientific Bulletin of the LNUVMBT named after Gzhytsky*. 2014. No. 2(59). Vol. 1. Ch. 1. P. 32.
25. World organization for Animal Health (OIE), Aquatic animal code [Electronic resource]. URL : <http://www.oie.int> (date of access : 20.03.2016).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВКИ ВИТЕКС РТ В ТРАНЗИТНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ У КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

В. Ф. ПОЗДНЯКОВА, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

(150999, г. Ярославль, Тутаевское ш., д. 58),

О. В. ЛАТЫШЕВА, аспирант,

И. А. ТИМИНСКАЯ, аспирант,

Костромская государственная сельскохозяйственная академия

(156530, Костромская обл., Костромской р-н, пос. Караваево, Учебный городок, д. 34),

А. В. ИВАНОВ, директор по развитию, ООО «АгроВитЭкс»

(141009, Московская обл., г. Мытищи, Олимпийский пр-т, стр. 10, оф. 8/4)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, голштинская порода, молочная продуктивность, продуктивные качества, экономическая эффективность.

Представлены сведения о влиянии комплексной кормовой добавки Витекс РТ на молочную продуктивность и эффективности ее применения. Исследования проводились в 2017 г. в Московской области. Для проведения опыта были сформировано 2 группы коров голштинской породы по 10 голов в каждой. У предварительно подобранных животных учитывали возраст, происхождение, лактацию, суточный удой и живую массу. Установлено, что скормливание препарата в транзитный период в количестве 100 г/голову в сутки увеличивает продуктивность животных в перерасчете на молоко 4 %-ной жирности на 18,0 % при сравнительно одинаковых затратах кормов, а также сокращает сервис период на 13 дней. Жирность молока у коров опытной группы на 0,19 % была выше. В результате более высокой обильно-молочности и жирномолочности выход молочного жира был выше в опытной группе на 18,1 % ($P \leq 0,05$). В опытной группе на одно животное получено 13,16 кг молочного белка, что на 13,6 % больше, чем в контрольной. Результаты исследования показали, что использование в составе рациона кормовой добавки Витекс РТ способствует увеличению молочной продуктивности, содержания жира в молоке и повышает рентабельность на 23 %. Расчет экономической эффективности применения добавки Витекс РТ показал, что при равной цене реализации себестоимость 1 кг молока коров опытной группы снижается по сравнению с контрольной группой на 1,56 руб., что позволяет в первые 120 дней лактации получить прибыли больше на 13592,80 руб. и повысить уровень рентабельности производства молока.

EFFECT OF INTEGRATED FORAGE ADDITIVES VITEX RT IN COWS OF HOLSTEIN DURING THE TRANSITION PERIOD

V. F. POZDNYAKOVA, doctor of agricultural sciences, professor,

Yaroslav State Agricultural Academy

(58 Tutaevskoe sh., 150999, Yaroslavl),

O. V. LATYSHEVA, postgraduate student,

I. A. TIMINSKAY, postgraduate student,

Kostroma State Agricultural Academy

(34 Uchebniy gorodok, Karavaevo, 156530, Kostroma reg., Kostroma dist.),

A. V. IVANOV, development director, «AgroVitEx» Ltd.

(8/4 of., 10 bldg, Olympiisky prosp., 141009, Moscow reg., Mytishchi)

Keywords: cattle, Holstein breed, milk productivity, yielding qualities, economic efficiency.

Research presents information about the impact of complex feed additive Vitex RT on milk productivity and efficiency of its application. The research was conducted in 2017 in the Moscow region. For carrying out an experiment there was created two groups of Holstein breed cows of 10 heads in each one. The age, origin, lactation, daily milk yield and live weight of the pre-selected animals were considered. The article also states that feeding the preparation in a dose of 100 g per head a day during the transition period increases butterfat 18.0 %, converted into 4 % fat-corrected milk for cows in the period of improving milk yield at a comparatively equal concentrate cost per liter of milk, and also decreases the service period by 13 days. The fat content of milk in cows in the experimental group was 0.19 % higher. As a result of higher milk yield and fat content, the yield of milk fat was higher in the experimental group by 18.1 % ($P \leq 0.05$). In the experimental group, 13.16 kg of milk protein was obtained per animal, which is 13.6 % more than in the control. The results obtained showed that inclusion of feed additives Vitex-RT into the cow diets contributed to increase of their milk yields, as well as of fat content in milk produced, the supplement increases profitability by 23.09 %. The calculation of the economic efficiency of using Vitex RT supplements showed that with an equal sale price, the cost price of 1 kg of milk from cows from the experimental group decreases by 1.56 rubles compared with the control group, which makes it possible to gain profits by 13592.80 rubles in the first 120 days of lactation. and increase the profitability of milk production.

Положительная рецензия представлена Е. И. Алексеевой, доктором сельскохозяйственных наук, доцентом Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

Продуктивность животных определяется уровнем и направленностью процессов обмена веществ и энергии, постоянно протекающих в их организме. Применение биологических препаратов, витаминов, солей микроэлементов, аминокислот, ферментов, антибиотиков, гормональных, тканевых препаратов может существенно изменить обмен веществ, координировать физиологические процессы, активизировать защитные реакции в организме животных и в конечном итоге определенным образом влиять на их рост и продуктивность [5-8].

Одним из путей повышения эффективности производства продукции животноводства, наряду со снижением стоимости кормов, является применение биологически активных веществ, которые способствуют повышению трансформации питательных веществ корма в продукцию. Достижение данного результата возможно лишь при оптимизации качественно-количественных соотношений между компонентами корма, а также при включении в рационы некоторых биологически активных веществ, при которых активизируются пищеварительные и обменные процессы в организме. Одним из таких «стимуляторов» могут быть биологически активные добавки, содержащие карнитин [1-4].

Многими исследованиями было доказано, что включение биологически активных добавок с карнитином в рационы коров оказывает положительное влияние на обменные процессы, повышает антиоксидантную защиту организма, способствует устранению отрицательного энергетического баланса, профилактике заболеваний печени и органов размножения [10, 12].

Карнитин обеспечивает транспортировку жирных кислот в митохондрии, где они подвергаются окислению с выделением энергии. Данная функция актуальна при опасности возникновения кетоза и свободнорадикального окисления липидов, а также в ситуациях недостаточного обеспечения питательными веществами у высокопродуктивных коров, при повышении нагрузки на печень. Карнитин стабилизирует энергетический обмен высокопродуктивных коров перед отелом, в особенности при дисбалансе в обеспечении энергией и карнитином, вызванном кормлением и стрессовыми ситуациями [9, 11].

У высокопродуктивных коров существует постоянный дефицит в карнитине, поэтому изучение влияния добавок с данным компонентом на обмен веществ и продуктивность коров является актуальным.

Цель и методика исследований

Целью исследования являлось изучение влияния добавки Витекс РТ на молочную продуктивность коров голштинской породы и определение экономической эффективности. Кормовая добавка представляет собой комплекс, включающий карнитин, витамины и минералы, в качестве вспомогательных веществ биологический носитель РМЦ, метилирующий агент, ароматизатор, антиоксидант. Добавку Витекс РТ рекомендовано применять при кормлении коров путем смешивания с сухими концентратами в количестве от 70 до 100 г на голову в сутки. Исследования проводили в 2017 г. на базе ФГУП «ПОЙМА» Луховицкого района Московской области на поголовье лактирующих коров голштинской породы по схеме, представленной в табл. 1.

В научно-производственном опыте общей длительностью 140 дней добавку скармливали коровам-аналогам на транзитном периоде (за 20 дней до отела и 20 дней после) с удоем за предыдущую лактацию на уровне 6400 кг. У предварительно подобранных животных учитывали возраст, происхождение, лактацию, суточный удой и живую массу. Изучалось последствие препарата в течение 100 дней после прекращения его скармливания. Условия содержания, ухода за животными контрольной и опытной групп были одинаковыми: кормление двукратное, согласно принятому распорядку дня на ферме, поение из автопоилок, содержание беспривязное, доение на доильной площадке.

В научно-хозяйственном опыте учитывали:

- молочную продуктивность – путем контрольных доек;
- расчет сервис-периода, дней;
- экономическую эффективность использования добавки Витекс РТ.

Результаты исследований

Одним из основных критериев, позволяющих определить сбалансированность и полноценность кормления коров, а также продуктивное действие биологической добавки, является молочная продук-

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа (n = 10)	Условия кормления
1-я контрольная	ОР – основной рацион
2-я опытная	ОР + Витекс РТ 100 г/гол/сутки

Table 1

Scheme of scientific and economic experience

Group (n = 10)	Feeding condition
Control	Basic diet (BD)
Experimental	BD + Vitex RT 100 g/head/day

Таблица 2
Молочная продуктивность подопытных животных за 120 дней лактации ($\bar{x} \pm S_x$)
Table 2
Milk production of experimental animals per 120 days of lactation ($\bar{x} \pm S_x$)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>	
	Контрольная <i>Control</i>	Опытная <i>Experimental</i>
Валовой удой молока натуральной жирности, кг <i>Milk yield with natural fat, kg</i>	3612,2 ± 82,44	4073,1 ± 84,51**
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг <i>Daily average milk yield with natural fat, kg</i>	30,1 ± 1,03	33,9 ± 1,03*
Массовая доля жира, % <i>Mass fraction of fat, %</i>	4,05 ± 0,03	4,24 ± 0,04
Массовая доля белка, % <i>Mass fraction of protein, %</i>	3,21 ± 0,03	3,23 ± 0,03
Валовой удой молока 4 %-ной жирности, кг <i>Milk yield with at 4 % fat, kg</i>	3657,4 ± 88,03	4317,4 ± 91,31***
Среднесуточный удой молока 4 %-ной жирности, кг <i>Daily average milk yield with at 4 % fat, kg</i>	30,5 ± 1,12	35,9 ± 1,84*
Молочный жир, кг <i>Milk fat, kg</i>	146,3 ± 7,25	172,7 ± 10,01*
Молочный белок, кг <i>Milk protein, kg</i>	115,9 ± 6,13	131,6 ± 5,83

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Note: * – $P \leq 0.05$; ** – $P \leq 0.01$; *** – $P \leq 0.001$.

Таблица 3
Экономическая эффективность применения добавки Витекс РТ
Table 3
Economic indicators of additives Vitex RT

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>	
	контрольная <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Валовой удой молока 4 %-ной жирности, кг <i>Milk yield with at 4 % fat, kg</i>	3657,35	4317,49
Цена реализации молока, руб./кг <i>Sale price of milk, RUB/kg</i>	20	20
Выручка, руб. <i>Revenue, RUB</i>	73147,00	86349,80
Дополнительно надоеено молока, кг <i>More milk yield, kg</i>	-	660,14
Стоимость дополнительного удоя, руб. <i>Revenue of more milk yield, RUB</i>	-	13202,80
Дополнительные затраты на Витекс РТ, руб. <i>More cost of Vitex RT, RUB</i>	-	2600
Доход от применения добавки Витекс РТ, руб. <i>Profit of additives Vitex RT, RUB</i>	-	10602,80
Окупаемость на 1 руб. затрат, руб. <i>Payback per one ruble cost, RUB</i>	-	4,08
Общие затраты, руб. <i>The total cost, RUB</i>	51548,70	54148,70
Себестоимость 1 кг молока 4 %-ной жирности, руб. <i>Cost of 1 kg of milk with at 4 % fat, RUB</i>	14,10	12,54
Прибыль, руб. <i>Profit, RUB</i>	21598,30	35191,10
Рентабельность, % <i>Profitability, %</i>	41,90	64,99

тивность. В результате проведенных исследований было установлено положительное влияние добавки Витекс РТ на продуктивность коров. Данные представлены в табл. 2.

Анализ полученных данных по продуктивности коров контрольной и опытной групп на протяжении научно-производственного опыта выявил различия в их среднесуточных удоях. Исследованиями уста-

новлено, что среднесуточный удой натурального молока у коров, получавших препарат Витекс РТ, был выше на 3,8 кг или на 12,6 % ($P \leq 0,05$), чем у коров контрольной группы. Биологически активная добавка оказала положительное влияние и на содержание жира. Жирность молока у коров опытной группы на 0,19 % была выше. В результате более высокой обильномолочности и жирномолочности выход молочного жира был выше в опытной группе на 18,1 % ($P \leq 0,05$). Отмечено также положительная тенденция в содержании белка в молоке коров опытной группы. В опытной группе на одно животное получено 13,16 кг молочного белка, что на 13,6 % больше, чем в контрольной. В среднем от коровы опытной группы за 120 дней лактации было получено на 66 кг молока базистой жирности больше по сравнению с контролем.

Использование биологически активной добавки Витекс РТ способствовало улучшению здоровья, воспроизводительных функций коров и снижению послеотельных осложнений. Сервис период у животных в опытной группе составил 86 дней, а в контрольной – 99 дней.

На основании результата научно-хозяйственного опыта с учетом затрат на единицу продукции, сложившихся в период проведения исследований в це-

нах 2017 г., были рассчитаны показатели, характеризующие целесообразность и экономическую эффективность использования в составе кормовых рационов коров биологической добавки Витекс РТ.

Расчет экономической эффективности применения добавки Витекс РТ показал, что при равной цене реализации себестоимость 1 кг молока коров опытной группы снижается по сравнению с контрольной группой на 1,56 руб., что позволяет в первые 120 дней лактации получить прибыли больше на 13592,80 руб. и повысить уровень рентабельности производства молока на 23,09 %.

Выводы

1. Среднесуточный удой в первые 120 дней лактации у коров опытной группы был выше на 3,8 кг или на 12,6 % ($P \leq 0,05$).
2. Сервис-период у коров опытной группы был меньше на 13 дней.
3. Рентабельность производства молока в опытной группе на 23,09 % выше, чем в контрольной.
4. Биологически активная добавка Витекс РТ обладает выраженным эффектом последствия.

Таким образом, применение биологически активной добавки Витекс РТ в рационе коров 20 дней до и 20 дней после отела в количестве 100 г/голову в сутки целесообразно с экономической точки зрения.

Литература

1. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А. и др. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в рационах новых кормовых добавок // Зоотехния. 2013. № 2. С. 12–14.
2. Дягель А. С. Оптимизация кормления коров при интенсивном их использовании // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 2. С. 73–75.
3. Гамко Л. Н., Семусева Н. А. Комплексная кормовая добавка в рационах дойных высокопродуктивных коров // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 56–61.
4. Горлов И. Ф., Мохов А. С., Воронцова Е. С. и др. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок // Известия Нижневолжского аграрного комплекса. 2017. № 3. С. 160–168.
5. Кононов В. П. Проблема современности высокой молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивной жизни коров в современном скотоводстве // FarmAnimals. № 1. 2013. С. 40–47.
6. Латышева О. В., Позднякова В. Ф. Особенности производства молока коров голштинской породы в условиях современных комплексов // Зоотехния. 2015. № 7. С. 17–18.
7. Макарец Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник для вузов. Калуга : Ноосфера, 2012. С. 44.
8. Максимюк Н. Н., Ребезов М. Б. Физиологические основы продуктивности животных : монография. Великий Новгород : Новгородских технопарк, 2013. 144 с.
9. Семьянова С. Е., Губер Н. Б. Биотехнология повышения качества и увеличение производства молока // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2015. № 1. С. 5–14.
10. Фомичев Ю. П., Довыденков Г. В. Комплексное применение холинхлорида, L-карнитина и экостимула-2 в профилактике кетоза у высокопродуктивных молочных коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 244–248.
11. Фомичев Ю. П., Нетеча З. А., Некрасов А. А. и др. Нормализация метаболизма и повышение качества молока у первотелок в транзитный период лактации // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 8. С. 31–33.
12. Чиркин А. А., Данченко Е. О. Биохимия. М. : Медицинская литература, 2010. С. 279–282.

References

1. Varakin A. T., Solomatin V. V., Kharlamova E. A. et al. Milk productivity of cows and milk quality when used in rations of new fodder additives // *Husbandry*. 2013. No. 2. P. 12–14.
2. Diagel A. S. Optimization of cows feeding under intensive use // *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2013. No. 2. P. 73–75.
3. Gamko L. N., Samuseva N. Ah. Complex feed additive in the diets of high-yielding cows // *Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy*. 2017. No. 2. P. 56–61.
4. Gorlov I. F., Mokhov A. S., Vorontsova E. S. et al. Improvement of dairy productivity and milk qualitative indices for the account of application of new feed additives // *Proceedings of the Lower Volga Agrarian Sector*. 2017. No. 3. P. 160–168.
5. Kononov V. P. The compatibility problem of high milk production, reproductive performance and productive longevity of cows in modern dairy husbandry // *FarmAnimals*. 2013. No. 1. P. 40–47.
6. Latyshev O. V., Pozdnyakova V. F. Peculiarities of milk production of Holstein cows under conditions of modern complexes // *Husbandry*. 2015. No. 7. P. 17–18.
7. Makartsev N. G. Feeding of agricultural animals : a textbook for universities. Kaluga : Noosphere, 2012. P. 44.
8. Maksimyuk N. N., Rebezov M. B. Physiological basis of animal productivity : monograph. Veliky Novgorod : Novgorod Technopark, 2013. 144 p.
9. Semenova S. E., Guber N. B. Biotechnology to improve the quality and increase milk production // *Bulletin of the South Ural state University*. 2015. No. 1. P. 5–14.
10. Fomichev Yu. P., Davydenko G. V. Complex application of choline chloride, L-carnitine and ekostimulin-2 in the prevention of ketosis in high producing dairy cows // *News of Orenburg State Agrarian University*. 2010. No. 4. P. 244–248.
11. Fomichev Yu. P., Netecha Z. A., Necrasov A. A. et al. Normalization of metabolism and improvement of the quality of milk in heifers during the transit period of lactation // *Achievements of Science and Technology in Agriculture*. 2012. No. 8. P. 31–33.
12. Chirkin A. A., Danchenko Ye. O. Biochemistry. M. : Medical Literature, 2010. P. 279–282.

ДИНАМИКА ВЫДЕЛЕНИЯ СТИРОЛА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В. Г. ТЮРИН,

доктор ветеринарных наук, профессор,
заведующий лабораторией зоогигиены и охраны окружающей среды,

Р. А. КАМАЛОВ,

доктор ветеринарных наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории зоогигиены и охраны окружающей среды,
Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии –
филиал Федерального научного центра – Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук
(123022, г. Москва, Звенигородское ш., д. 5),

О. Г. ЛОРЕТЦ,

доктор биологических наук, доцент,

О. А. БЫКОВА,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42),

Н. Н. ПОТЕМКИНА,

кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник лаборатории зоогигиены и охраны окружающей среды,

А. Ю. САХАРОВ,

кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник лаборатории зоогигиены и охраны окружающей среды,
Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии –
филиал Федерального научного центра – Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук
(123022, г. Москва, Звенигородское ш., д. 5),

Л. А. ВОЛЧКОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина
(109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23),

О. Д. НАЗАРОВА,

заведующий лабораторией зоонозных инфекций,
Таджикская академия сельскохозяйственных наук, Институт проблем биологической безопасности
(734061, Республика Таджикистан, г. Душанбе, Гипрозем городок 67)

Ключевые слова: полимерные материалы, стеклопластик, стирол, миграция, телята, индивидуальные домики для содержания телят, полимерная смола, бактерицидная активность, санитарно-показательные микроорганизмы, токсичность.

При проведении ветеринарной и гигиенической оценки полимерных материалов, предназначенных для изготовления индивидуальных домиков и клеток для содержания телят, необходимо учитывать показатели, характеризующие токсичность, отношение к санитарно-показательным микроорганизмам и устойчивость к дезинфицирующим средствам. Стеклопластик на основе полиэфирной смолы выделяет в воздушную среду вредное вещество стирол. Уровень его выделения находится в прямой зависимости от «возраста» полимерного изделия и температуры окружающей среды. Максимальный уровень выделения в воздух стирола установлен из стеклопластика 10-суточного возраста, при температуре воздуха +60 °С, который равен $0,0086 \pm 0,0002$ мг/м³. Снижение уровня миграции стирола из полимерного материала в воздух происходит с 10 до 120 суток. Уровень миграции стирола в воздушную среду не превышающий допустимые величины установлен из полимера 60-суточного возраста, который составляет $0,0018 \pm 0,0002$ мг/м³. Стеклопластик на основе полиэфирной смолы обладает высокой устойчивостью к традиционным дезинфицирующим средствам, таким как 5,0 %-ный раствор кальцинированной соды с температурой раствора 90 °С, 4,0–10 %-ный раствор щелочи натрия или калия с температурой 70 °С; раствор хлорной извести, содержащей 2–3 % активного хлора, формалин, 2,0–5,0 % эмульсия нафтализола и другие средства. Стеклопластик на основе полиэфирной смолы, используемый для изготовления индивидуальных домиков и клеток для содержания телят, в течении 200 суток со дня изготовления оказывает бактерицидное действие на санитарно-показательные микроорганизмы *E. coli* и *St. aureus*. Стеклопластик 10-суточного возраста обладает сильно выраженными антибактериальными свойствами, и это действие более выражено по отношению к *E. coli*, чем к *St. aureus*. В последующие сроки бактерицидные свойства полимера ослабевают и материал не оказывает влияния на рост золотистого стафилококка к 4-месячному и кишечную палочку к 6-месячному возрасту.

THE EVOLUTION OF STYRENE MONOMER FROM POLYMERIC MATERIALS USED IN ANIMAL HUSBANDRY

V. G. TYURIN,

doctor of veterinary sciences, professor,
head of the laboratory of zoohygiene and environmental protection,

R. A. KAMALOV,

doctor of veterinary sciences, professor,
chief researcher at the laboratory of zoohygiene and environmental protection,
All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology –

Branch of the Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary
Medicine named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko Russian Academy of Sciences

(5 Zvenigorodskoe sh., 123022, Moscow),

O. G. LORETZ,

doctor of biological sciences, associate professor,

O. A. BYKOVA,

doctor of agricultural sciences, associate professor,

Ural State Agrarian University

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

N. N. POTEKINA,

candidate of veterinary sciences,

senior researcher of the laboratory of zoohygiene and environmental protection,

A. YU. SAKHAROV,

candidate of veterinary sciences,

senior researcher of the laboratory of zoohygiene and environmental protection,

All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology – Branch of the Federal
Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after
K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko Russian Academy of Sciences

(5 Zvenigorodskoe sh., 123022, Moscow),

L. A. VOLCHKOVA,

candidate of agricultural sciences, associate professor,

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBI named after K. I. Scriabin

(23 Akademika Skryabina Str., 109472, Moscow),

O. D. NAZAROVA,

head of the laboratory of zoonotic infections, Tajik Academy of Agricultural Sciences,

Institute for Problems of Biological Safety

(67 Giprozem town, Dushanbe, 734061, Republic of Tajikistan)

Keywords: *polymeric materials, fiberglass, styrene, migration, calves, individual houses for keeping calves, polymer resin, bactericidal activity, sanitary-indicative microorganisms, toxicity.*

During the veterinary and hygienic assessment of polymeric materials intended for the manufacture of individual houses and cells for keeping calves, it is necessary to consider the indicators characterizing the toxicity, the ratio of sanitary-indicative microorganisms and resistance to disinfectants. Fiberglass on the basis of polyester resin releases harmful substance styrene into the air. The level of its release is directly dependent on the “age” of the polymer product and the ambient temperature. The maximum level of styrene release into the air is set from fiberglass of 10-day age, at an air temperature of +60 °C, which is 0.0086 ± 0.0002 mg/m³. The decrease in the level of migration of styrene from polymer material into the air occurs from 10 to 120 days. The level of migration of styrene in the air does not exceed the permissible values established from the polymer 60-day age, which is 0.0018 ± 0.0002 mg/m³. Fiberglass on the basis of polyester resin has high resistance to traditional disinfectants such as: 5.0 % solution of soda ash with a solution temperature of 90 °C, 4.0–10 % solution of sodium or potassium alkali with a temperature of 70 °C; solution of lime chloride containing 2–3 % active chlorine, formalin, 2.0–5.0 % emulsion of naphthalizole and other means. Fiberglass on the basis of polyester resin, used for the manufacture of individual houses and cells for keeping calves for 200 days from the date of manufacture has a bactericidal effect on sanitary microorganisms *E. coli* and *St. aureus*. Fiberglass 10-day-old has strong antibacterial properties and this action is more pronounced in relation to *E. coli* than to *St. aureus*. In subsequent periods bactericidal effect polymer and weakens the material has no effect on the growth of *Staphylococcus aureus* by 4-month and *Escherichia coli* to 6-month age.

Положительная рецензия представлена В. И. Косиловым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Оренбургского государственного аграрного университета.

Основой увеличения производства животноводческой продукции является получение и выращивание здорового молодняка на специализированных фермах и комплексах.

Повышение продуктивных качеств и сохранности животных в специализированных хозяйствах независимо от их мощности и форм собственности возможно, если созданы оптимальные зоогигиенические условия и обеспечен надлежащий ветеринарно-санитарный режим и технологические решения, удовлетворяющие физиологическим особенностям и потребностям живого организма.

Создание оптимальных зоогигиенических условий во многом определяется конструктивными особенностями и строительными характеристиками материала, из которого они изготовлены [3, 4, 5, 6].

Современные тенденции в строительстве животноводческих ферм демонстрируют целесообразность замены громоздких дорогостоящих строительных материалов из бетона, кирпича, металла и даже дерева более дешевыми облегченными полимерами [2, 7, 8].

Использование полимерных материалов в строительстве и оборудовании животноводческих помещений позволяет снизить в 2,5–3 раза трудоемкость строительства, стоимость транспортных расходов, полнее осуществлять автоматизацию, внедрение инновационных методов производства и обеспечить соблюдение основных зоогигиенических условий [1, 3, 4, 5, 6].

Примером тому является тот факт, что в период широкого внедрения в практику животноводства так называемого «холодного метода» выращивания телят для изготовления индивидуальных домиков в основном применяли деревянные доски – материал доступный и относительно дешевый. Однако древесина не отвечает многим эксплуатационным, экономическим и ветеринарно-санитарным требованиям, таким как легкая возгораемость, низкая устойчивость к гниению, высокая влагоемкость, что требует обработки ее антисептиками, покраски, тщательной механической и влажной очистки перед дезинфекцией и замены [8, 9, 10].

В последние десятилетия для изготовления индивидуальных домиков для телят за рубежом и у нас в стране все чаще используются синтетические полимерные материалы. Для их изготовления большинство производителей используют полиэтилен низкой плотности, поливинилхлорид, стеклопластик, полиэстер, укрепленный стекловолокном и другие материалы [8, 10].

Ко всем материалам для изготовления домиков для телят предъявляются общие требования – высокий уровень огнестойкости, устойчивость к атмосферным воздействиям (деструкции), технологичность, экономичность, безвредность.

Возрастающие масштабы внедрения разнообразных полимерных материалов в объектах животноводства ставят перед ветеринарной гигиенической наукой и практикой, как одну из основных задач, профилактику возможного неблагоприятного действия их на организм животных и получаемую от них продукцию [3, 7].

Поэтому проведение ветеринарно-санитарной и зоогигиенической оценки полимерного материала, используемого для изготовления индивидуальных домиков и клеток для содержания телят, является актуальным не только для науки, но и для практического использования в области животноводства.

Цель и методика исследований

Цель исследований – ветеринарно-санитарная и зоогигиеническая оценка полимерного материала, используемого для изготовления индивидуальных домиков и клеток для содержания телят.

Ветеринарно-санитарным и гигиеническим исследованиям подвергнут стеклопластик на основе полиэфирной смолы ПН-1 (ГОСТ 27952-88). Смола ПН-1 относится к ортофталатным стирольным средневязким ненасыщенным полиэфирным смолам общего назначения на основе этиленгликоля и maleinového ангидрида. Смола ПН-1 твердеет как при комнатной температуре, так и при повышенной.

В качестве инициатора полимеризации (отвердителя) использована перекись метилэтилкетона (Бутанокс), ускорителя – октоат кобальта (ОК). Соотношение компонентов (массовое) составляет 93 % смолы ПН-1, 3 % отвердителя (инициатора) Бутанокс, ускорителя ОК – 4 % (при концентрации в ускорителе активного кобальта – 1,5 %). Содержание стирола в смоле составляет 30–33 %.

Армирующим материалом для стеклопластика использована стеклоткань марки Т-13.

Материал обладает высокими физико-механическими свойствами и высокой химической стойкостью. Гарантийный срок составляет 20 лет, а срок службы – до 50 лет.

Анализ рецептуры материала показал, что готовое изделие из стеклопластика с пропиткой полиэфирной смолой марки ПН-1 может выделять в окружающую среду стирол, толуол, гипериз и альдегиды.

Наиболее токсичным из выделяющихся веществ является стирол, и поэтому исследования были направлены на изучение динамики его выделения в воздушную среду.

Для проведения санитарно-химических исследований в лаборатории были смоделированы условия эксплуатации домиков, приближенные к реальным условиям. Для этого кусок стеклопластика размером $0,1 \times 0,1$ м, толщиной 1,0 см был помещен в герметичную камеру объемом $0,03 \text{ м}^3$. Исследования проводились на 10-е, 30-е, 60-е, 200-е и 300-е сутки по-

Таблица 1
Уровень миграции стирола из стеклопластика на основе полиэфирной смолы ПН-1 в воздух, мг/м³
Table 1
Level of migration of styrene from fiberglass based on polyester resin PN-1 to air, mg/m³

«Возраст» материала, сут. The age of the material, days	Температура воздуха, °C Air temperature, °C			
	10	20	40	60
10	0,0045 ± 0,0001	0,0060 ± 0,0002	0,0071 ± 0,0002	0,0086 ± 0,0002
30	0,0033 ± 0,0002	0,0042 ± 0,0001	0,0053 ± 0,0001	0,0067 ± 0,0001
60	0,0011 ± 0,0003	0,0015 ± 0,0003	0,0018 ± 0,0003	0,0020 ± 0,0002
120	0	0	0,0010 ± 0,0002	0,0008 ± 0,0003
300	0	0	0	0

сле изготовления материала при температурах –20 и –10 °C; а также +10; +20; +40 и +60 °C. Продолжительность контакта материала с воздухом камеры составляла одни сутки.

Определение концентраций стирола в пробах воздуха камеры с материалом проводили фотоионизационным методом. Анализируемый воздух непрерывно прокачивается через фотоионизационный детектор (ФИД) газоанализатора КОЛИОН-1В с помощью встроенного компрессора. Значение концентрации в мг/м³ представляется в цифровом виде на жидкокристаллическом индикаторе.

Методика обеспечивает выполнение измерений стирола в диапазоне 0,0001 мг/м³ с погрешностью ± 15 % при доверительной вероятности 0,95.

Изучение устойчивости материала к дезинфицирующим средствам и изучение отношения к санитарно-показательным микроорганизмам проведены согласно «Методические рекомендации по ветеринарно-санитарной и гигиенической оценке полимерных материалов, используемых в системах водоснабжения для животных» (утверждены отделением ветеринарной медицины РАСХН 27.11.2002 г.).

Результаты исследований

На первом этапе ветеринарно-санитарной и гигиенической оценки полимерного материала, используемого для изготовления индивидуальных домиков и клеток для телят, были проведены исследования по определению уровня миграции стирола из стеклопластика в воздушную среду.

Стирол относится ко 2-му классу опасности. Стирол (винилбензол) поражает у животных нервную систему, печень, органы кроветворения, оказывает выраженное влияние на репродуктивную функцию и обладает слабовыраженным кумулятивным действием. Среднесуточная предельно допустимая концентрация стирола в атмосферном воздухе составляет 0,002 мг/м³.

Санитарно-химическими исследованиями установлено, что в воздухе камер со стеклопластиком на основе полиэфирной смолы ПН-1 различного «возраста» и продолжительности контакта при температурах воздуха от –20 °C до +10 °C стирол не обнаруживается.

avv.usaca.ru

Результаты изучения уровня миграции из полимерного материала при температурах +10, +20, +40 и +60 °C представлены в табл. 1.

Из представленных в табл. 1 данных видно, что стеклопластик на основе полиэфирной смолы ПН-1 выделяет в воздух стирол. Уровень его выделения зависит от «возраста» готового изделия и температуры воздуха окружающей среды.

Максимальный уровень выделения в воздух стирола установлен из стеклопластика 10-суточного «возраста» при температуре воздуха +60 °C – 0,0086 ± 0,0002 мг/м³.

Исследованиями установлено снижение уровня миграции стирола в воздух по мере увеличения возраста материала с 10 до 120 суток. Кроме того, увеличение температуры воздуха в камере с материалом от 20 до 60 °C приводит к возрастанию уровня миграции стирола в воздух.

Как показывают результаты исследований, уровень миграции стирола в воздух, не превышающий допустимые величины, установлен из материала 60-суточного «возраста», который составляет 0,0018 ± 0,0002 мг/м³.

В помещениях, секциях, клетках и домиках для содержания животных ограждающие конструкции и технологическое оборудование подвергаются периодическому воздействию дезинфицирующих средств. Наиболее часто используемыми дезинфицирующими средствами являются 5 %-ный раствор кальцинированной соды с температурой 90 °C; 4–10 %-ный раствор щелочи натрия или калия с температурой 70 °C; раствор хлорной извести, содержащий 2–3 % активного хлора; формалин; 2–5 %-ная эмульсия нафтализолы и другие.

Для изучения устойчивости материала к дезинфицирующим средствам на его поверхность в течение 30 суток ежедневно наносились по отдельности указанные дезинфицирующие средства. Результаты опыта оценивались визуально. При этом учитывалось появление трещин, шелушения, размягчение, вспучивание, изменение цвета и другие не характерные для неиспользованного материала изменения.

Исследования показали, что стеклопластик на основе полиэфирной смолы обладает высокой устой-

Таблица 2
Степень влияния стеклопластика на основе полиэфирной смолы марки ПН-1 на санитарно-показательные микроорганизмы (n = 10)

Table 2
The degree of influence of fiberglass on the basis of polyester resin brand PN-1 on sanitary-indicative microorganisms (n = 10)

«Возраст» материала, сут. The age of the material, days	Зона задержки роста тест-культур, мм The zone of growth inhibition of test cultures, mm	
	<i>E. coli</i>	<i>St. aureus</i>
10	22,8 ± 0,05	24,8 ± 0,07
30	17,5 ± 0,07	18,9 ± 0,06
60	14,7 ± 0,06	15,6 ± 0,07
120	10,8 ± 0,04	10,1 ± 0,04
300	10,1 ± 0,01	10,0 ± 0,01

чивостью к примененным дезинфицирующим средствам.

Практика использования полимерных материалов свидетельствует о том, что полимерные материалы в той или иной степени оказывают определенное влияние на микроорганизмы, контактирующие с ними. Стеклопластик, изготовленный с использованием в качестве связующего компонента полиэфирную смолу марки ПН-1, придавал готовому изделию бактерицидные свойства по отношению к кишечной палочке и золотистому стафилококку.

Результаты изучения степени влияния исследуемого материала на санитарно-показательные микроорганизмы представлены в табл. 2.

Анализ данных, представленных в табл. 2, показывает, что стеклопластик 10-суточного «возраста» обладает сильно выраженными антибактериальными свойствами, причем это действие более выражено по отношению к кишечной палочке, чем к золотистому стафилококку.

В последующие сроки противомикробные свойства стеклопластика ослабевают; материал практически не оказывает влияние на золотистый стафилококк к 4-месячному и кишечную палочку к 6-месячному «возрасту».

Выводы. Рекомендации

При проведении ветеринарно-санитарной и гигиенической оценки полимерных материалов, предназначенных для изготовления индивидуальных домиков и клеток для содержания телят, необходимо учи-

тывать показатели, характеризующие токсичность, отношение к санитарно-показательным микроорганизмам и устойчивость к дезинфицирующим средствам.

Стеклопластик на основе полиэфирной смолы марки ПН-1, предназначенный для изготовления индивидуальных домиков и клеток для содержания телят, выделяет в воздух стирол. Уровень его выделения зависит от «возраста» готового изделия и температуры воздуха окружающей среды. Из стеклопластика на основе полиэфирной смолы марки ПН-1 выделяется в воздушную среду стирол выше допустимых величин в течение 60 суток после его изготовления при температуре окружающей среды 60 °С.

Максимальный уровень выделения в воздух стирола установлен из стеклопластика 10-суточного «возраста» при температуре воздуха 60 °С составляет $0,0086 \pm 0,0002$ мг/м³.

Уровень миграции стирола из исследуемого стеклопластика в воздух не превышает допустимые величины через 60 суток после изготовления.

Стеклопластик устойчив к многократному воздействию дезинфицирующих средств, в том числе 10 %-ного раствора щелочи натрия с температурой +70 °С.

Стеклопластик на основе полиэфирной смолы марки ПН-1 в течение 200 суток со дня изготовления оказывает бактерицидное действие на санитарно-показательные микроорганизмы: *E. coli* и *St. aureus*.

Литература

1. Тюрин В. Г., Камалов Р. А., Потемкина Н. Н. и др. Использование полимерных материалов при строительстве животноводческих помещений // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : сб. науч. тр. по мат. науч.-практ. конф. Беларусь : Жодино, 2013. С. 478–480.
2. Тюрин В. Г., Потемкина Н. Н., Камалов Р. А. Динамика выделения формальдегида из стеклопластика на основе эпоксидно-диановой смолы в воздух // Ветеринария. 2016. № 4. С. 39–41.
3. Камалов Р. А., Тюрин В. Г., Потемкина Н. Н. и др. Ветеринарно-санитарная оценка полимерных материалов, используемых в системах вентиляции птицеводческих зданий // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России : мат. XVIII Междунар. конф. М. : Всемирная научная ассоциация по птицеводству (ВНАП), Российское отделение НП «Научный центр по птицеводству», 2015. С. 524–525.

4. Кочиш И. И., Волчкова Л. А., Коломиец С. Н. и др. Ветеринарно-санитарная и гигиеническая оценка конструкционных полимерных материалов, используемых в системах кормораздачи для животных и птицы : учебно-методическое пособие. М., 2014. С. 25–30.
5. Тюрин В. Г., Камалов Р. А., Потемкина Н. Н. и др. Ветеринарно-санитарная оценка многослойных конструкций в животноводстве с использованием полимерных материалов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2014. № 1(11). С. 75–78.
6. Тюрин В. Г., Камалов Р. А., Потемкина Н. Н. и др. Использование полимерных материалов при строительстве животноводческих помещений // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф. М., 2013. С. 478–480.
7. Тюрин В. Г., Камалов Р. А., Потемкина Н. Н. и др. Санитарно-гигиенические требования к полимерным материалам при строительстве животноводческих объектов // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф. М., 2013. С. 480–481.
8. Тюрин В. Г., Долгов В. А., Лопата Ф. Ф. и др. Роль экологических факторов в получении безопасной продукции животноводства // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф. М., 2015. С. 534–537.
9. Тюрин В. Г., Потемкина Н. Н., Кочиш И. И. Эколого-гигиенические аспекты при эксплуатации животноводческих предприятий // Экологические проблемы использования органических удобрений в земледелии : мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. М., 2015. С. 339–343.
10. Тюрин В. Г., Потемкина Н. Н., Семенов В. Г. и др. Эколого-гигиенические мероприятия для производства безопасной продукции животноводства и охраны окружающей среды // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2(5). С. 47–55.

References

1. Tyurin V. G., Kamalov R. A., Potemkina N. N. et al. The use of polymeric materials in the construction of livestock buildings // Scientific support of innovative development of livestock : collection of scientific papers on the materials of scientific-practical conference. Belarus : Zhodino, 2013. P. 478–480.
2. Tyurin V. G., Potemkin N. N., Kamalov R. A. the evolution of formaldehyde from fiberglass-based epoxy the epoxy-bisphenol in the air // Veterinary. 2016. No. 4. P. 39–41.
3. Kamalov R. A., Tyurin V. G., Potemkin N. N. et al. Veterinary-sanitary evaluation of polymeric materials used in ventilation of poultry buildings // Innovative provision of egg and meat poultry in Russia : proceedings of the XVIII International conference. M. : World poultry science Association (VNAP), Russian branch of NP “Poultry Science Center”, 2015. P. 524–525.
4. Kocsish I. I., Volchkova L. A., Kolomiets S. N. et al. Veterinary-sanitary and hygienic assessment of structural polymeric materials used in animal and poultry feed distribution systems : training manual. M., 2014, P. 25–30.
5. Tyurin V. G., Kamalov R. A., Potemkina N. N. et al. Veterinary-sanitary evaluation of multilayer structures in animal breeding with the use of polymeric materials // Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. 2014. No. 1(11). P. 75–78.
6. Tyurin V. G., Kamalov R. A., Potemkina N. N. et al. The use of polymeric materials in the construction of livestock buildings // Scientific support of innovative development of animal husbandry : collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference. M., 2013. P. 478–480.
7. Tyurin V. G., Kamalov R. A., Potemkina N. N. et al. Sanitary and hygienic requirements for polymeric materials in the construction of livestock facilities // Scientific support of innovative development of animal husbandry : collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference. M., 2013. P. 480–481.
8. Tyurin V. G., Dolgov V. A., Lopata F. F. et al. The role of ecological factors in obtaining safe production of animal husbandry // Food security and sustainable development of agriculture : collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference. M., 2015. P. 534–537.
9. Tyurin V. G., Potemkina N. N., Kochish I. I. Ecological and hygienic aspects in the operation of livestock enterprises // Environmental problems of the use of organic fertilizers in agriculture : materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation. M., 2015. P. 339–343.
10. Tyurin V. G., Potemkina N. N., Semenov V. G. et al. Ecological and hygienic measures for the production of safe livestock products and environmental protection // Bulletin of the Chuvash state agricultural Academy. 2018. No. 2(5). P. 47–55.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Н. А. БАГАНОВ, кандидат технических наук, профессор,
Т. В. БЕДЫЧ, кандидат технических наук, доцент,
Л. А. БАЛАКЛЕЙСКАЯ, кандидат технических наук, доцент,
В. В. ПОДВАЛЬНЫЙ, старший преподаватель,
Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова
(110000, Республика Казахстан, г. Костанай, ул. Чернышевского, д. 59),
В. С. КУХАРЬ, кандидат экономических наук, профессор,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: машиностроение, производство, промышленность, высококвалифицированные кадры, развитие, отрасль, регион, специалисты, рейтинг, университет.

Один из приоритетных вопросов, который стоит перед казахстанским машиностроением, – это внедрение инновационных технологий и ускоренная модернизация машиностроительного комплекса, в этом же ряду – кадровая проблема, для решения которой предприятиями ведется большая работа. Высокопрофессиональные кадры – основа и двигатель всех процессов в стране, ее главное богатство и потенциал конкурентоспособности в неустойчивом глобальном мире. Вот почему перед современным казахстанским обществом стоит одна из важных задач – создать перспективную систему образования, способную подготовить подрастающее поколение к жизни в новых условиях глобальной цивилизации. Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова – единственный по Костанайской области университет, осуществляющий подготовку специалистов по образовательной программе «Машиностроение». По данным Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» за 2018 г., Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова занял 2-ю позицию в рейтинге по специальности «Машиностроение». В рамках первого этапа рейтинга вузов республики Казахстан в программе приняло участие 114 вузов Казахстана. На основе учебных программ и статистической информации был составлен рейтинг. Рейтинг каждого вуза проводился по девяти критериям, среди которых актуальность образовательных программ, трудоустройство выпускников и средняя зарплата выпускников. При составлении рейтинга важными критериями стали актуальность используемой литературы, соотношение учебного времени и изучаемых дисциплин, актуальность, новизна преподаваемых дисциплин. Выпускники КИЭУ имени М. Дулатова занимают руководящие должности в ведущих машиностроительных предприятиях города и области, участвуют в формировании благоприятных условий для наращивания внутренней и внешней конкурентоспособности региона.

PROBLEMS AND WAYS OF DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

N. A. BAGANOV, candidate of engineering sciences, professor,
T. V. BEDYCH, candidate of engineering sciences, associate professor,
L. A. BALAKLEYSKAYA, candidate of engineering sciences, associate professor,
V. V. PODVALNYI, senior lecture,
Kostanay Engineering and Economic University
(59 Chernyshevskogo Str., 110000, Kostanay, Kazakhstan),
V. S. KUKHAR, candidate of economic sciences, professor,
Ural State Agrarian University
(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: mechanical engineering, manufacturing, industry, highly qualified personnel, development, industry, region, specialists, rating, university.

One of the priority issues facing Kazakhstan's engineering industry is the introduction of innovative technologies and the accelerated modernization of the machine-building complex, in the same row is the personnel problem, for which the enterprises are doing a lot of work. Highly professional personnel are the basis and engine of all processes in the country, its main wealth and potential of competitiveness in an unstable global world. That is why one of the important tasks of modern Kazakhstan society is to create a promising educational system that can prepare the younger generation for life in the new conditions of global civilization. Kostanay Engineering and Economic University named after M. Dulatov is the only university in Kostanay region that provides training for specialists in the educational program "Mechanical Engineering". According to the National Chamber of Entrepreneurs of the Republic of Kazakhstan "Atameken" for 2018, Kostanay Engineering and Economic University named after M. Dulatov took the 2nd position in the ranking in the specialty "Engineering". As part of the first stage of the ranking of universities of the Republic of Kazakhstan, 114 universities of Kazakhstan took part in the program. Based on the curriculum and statistical information, a rating book was compiled. The rating of each university was carried out according to nine criteria, including the relevance of educational programs, employment of graduates and the average salary of graduates. In compiling the ranking, the relevance of the literature used, the ratio of study time and the subjects studied, the relevance and novelty of the subjects taught became important criteria. Graduates of Kostanay Engineering and Economic University named after M. Dulatov occupy leading positions in the leading machine-building enterprises of the city and region, participate in creating favorable conditions for increasing the internal and external competitiveness of the region.

Положительная рецензия представлена В. Г. Кушнир, доктором технических наук, профессором Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова.

«...Более 40 % казахстанского импорта составляет продукция машиностроения, и данный факт является подтверждением того, что существует более чем серьезная зависимость от импортных поставок машин и оборудования, которую необходимо снижать за счет развития собственного производства».

Лаура Нургалиева,
главный эксперт
центра машиностроения
АО «КИРИ», kapital.kz

Машиностроение – комплекс отраслей обрабатывающей промышленности, производящих машины, оборудования, механизмы, приборы, транспортные средства и предметы потребления.

В индустриальном обществе машиностроение являлось ключевой отраслью, уровень ее развития показывал экономическую мощь страны, а также военный потенциал. При переходе в информационное общество машиностроение не потеряло своей ключевой роли, так как именно разработка и создание средств производства обеспечивает экономическую независимость и безопасность регионов и стран. Например, страны, использующие в основном импортные оборудование и машины, находятся в зависимом положении от экспортеров машиностроительной продукции, независимо от собственных объемов производства, например, товаров народного потребления. Именно поэтому развитие собственной машиностроительной отрасли одна из главных задач, которую необходимо решать странам, желающим занять лидирующие позиции в мировой экономике.

Если говорить о машиностроении Казахстана как отрасли отечественной промышленности, то его роль для экономики государства пока не столь значительна, как в экономиках отдельных стран. Если же говорить о машиностроении как отрасли глобальной, то значение его для нашей экономики сложно переоценить. К примеру, более 40 % казахстанского импорта составляет продукция машиностроения, и данный факт является подтверждением того, что существует более чем серьезная зависимость от импортных поставок машин и оборудования, которую необходимо снижать за счет развития собственного производства.

Для Республики Казахстан имеются два пути обеспечения спроса в продукции машиностроения.

1. Не восстанавливать машиностроение Казахстана и приобретать технику за рубежом.
2. Перестроить и восстановить собственное машиностроение и во все возрастающих масштабах удовлетворить его продукцией спрос отраслей страны [1].

Первый путь может быть экономически целесообразным только в ближайшие годы, и то без учета резкого роста безработицы и последующих за ней не-

гативных последствий. Объективно зарубежная техника будет всегда дороже техники, производимой в Казахстане, по следующим причинам: велики транспортные расходы, таможенные пошлины и рабочая сила за рубежом. Кроме того, зарубежная техника всегда недостаточно приспособлена под природно-климатические и горно-геологические условия Казахстана и поэтому эффективность и сроки эксплуатации ее будут ниже отечественной техники. При отсутствии собственного машиностроения зарубежье будет диктовать условия функционирования, темпы развития производств Казахстана и цены, переходя к экономической экспансии.

В сырьевых отраслях могут быть заняты около 20% трудоспособного населения, в основном мужского. Чем же должно заниматься остальное население, в том числе женщины, если не будут развиваться перерабатывающие отрасли?

Таким образом, для страны, которой нужно дать работу собственному населению и строить экономический суверенитет, первый путь развития неприемлем. Следовательно, остается второй путь.

Следование вторым путем – восстановление и развитие собственного машиностроения – не преодолеть без общегосударственного системного подхода, разработки и реализации программы перестройки и оптимизации машиностроения. В данном случае понятия перестройки и оптимизации наиболее уместны, так как необходимо изменить, прежде всего, цели, задачи, роль и место машиностроения Казахстана, являвшегося частью (причем конкурентоспособной) общесоюзного комплекса. Машиностроительная отрасль не представляла единого комплекса, не была нацелена, прежде всего, решать проблемы развития Казахстана, а состояла из отдельных разобщенных предприятий, без взаимосвязи между собой, которые объединяла лишь общность территории. Понятие «Машиностроение Казахстана», введенное в 1988 г., остается до сего времени условным. Такой отрасли еще фактически не существует и сейчас, хотя предприятия объединяли, разъединяли, подчиняли разным трестам, компаниям, холдингам, министерствам, но не было и нет внутренней взаимосвязи, общности целей и задач, не определена роль машиностроения в производстве Казахстана.

Таким образом, прежде всего предстоит сформировать машиностроение как отрасль, разработав соответствующие программные документы и строго следуя им.

Казахстанское машиностроение как базовая системообразующая отрасль наиболее подвержена влиянию кризисных явлений. Так, в 2008 г. сектор машиностроения сильнее других пострадал из-за кризиса, что было связано, прежде всего, с инвестиционным характером спроса на машинострои-

тельную продукцию. Ключевыми факторами роста спроса на продукцию машиностроения в последние годы были рост инвестиций в нефтегазовой отрасли и масштабное развитие строительства. С наступлением кризиса, компании отраслей-потребителей в первую очередь отказываются от масштабных инвестиций в расширение производства и модернизацию, концентрируясь на сохранении эффективности операционной деятельности. В то же время кризис в финансовой сфере приводит к снижению доступности кредитных ресурсов для населения, что также сказывается на сокращении спроса, например, на продукцию автопрома.

Цель и методика исследований

Перед государством стоит важная задача — выбрать самые важные и перспективные технологические направления, так как в Казахстане, с его большими территориями и маленьким количеством населения, невозможно развивать на одинаково высоком уровне все отрасли машиностроения.

На данный момент в структуре машиностроительного производства Республики Казахстан преобладают горно-металлургическое, сельскохозяйственное, нефтегазовое, военное и транспортное производство. Доля машиностроительного комплекса в общей структуре обрабатывающей промышленности Казахстана составила 11,18 %, в структуре промышленного производства — 3,4 %, в структуре ВВП — около 2 % [2].

Также на долю машиностроительной продукции приходится 3,4 % от общего объема экспорта и 40,6 % — от импорта [3].

Доля изделий казахстанского производства на внутреннем рынке машиностроительной продукции составляет около 13 %, остальные 87 % потребностей страны покрываются за счет зарубежных (в основном российских) поставок [4].

Отмечается, что необходимо скорректировать и усилить тренд инновационной индустриализации, учесть при разработке проекта второй пятилетки форсированного индустриально-инновационного развития.

Необходимо ограничить число приоритетов индустриализации. Ключевым звеном работы должно стать создание максимально благоприятных условий для развития казахстанского бизнеса, главным образом, малого и среднего.

Один из приоритетных вопросов, который стоит перед казахстанским машиностроением, — это внедрение инновационных технологий и ускоренная модернизация машиностроительного комплекса, в этом же ряду — кадровая проблема, для решения которой предприятиями ведется большая работа. Кроме того, значительное влияние на дальнейшее развитие машиностроительной отрасли Казахстана будут иметь

интеграционные процессы в рамках Единого экономического пространства.

Практика показывает, что конкурентоспособность высокотехнологичных производств достигается исключительно в рамках тесного взаимодействия научных, инфраструктурных, производственных, финансовых и маркетинговых организаций, обеспечивающих в рамках узкой специализации высокую эффективность производства, на фоне мобильности обновления производственных возможностей и товарного ряда. Наиболее рациональной формой такого единения являются объединения малых и средних предприятий, реализующие совместные проекты на основе инновационного кластера. Кластерная форма организации инновационного взаимодействия реального и финансового секторов экономики является симбиозом промышленной, инновационной и технологической, денежно-кредитной и регионального развития, так как кластер, как устойчивое партнерство взаимосвязанных хозяйствующих субъектов, может иметь потенциал, который в разы превышает простую сумму потенциалов отдельных составляющих. Это приращение возникает как результат сотрудничества и эффективного использования возможностей партнеров, сочетания кооперации и конкуренции.

В ближайшие 10–15 лет планируется создать наукоемкий экономический базис, без которого Казахстан не встанет в один ряд с развитыми странами мира. Это решается на базе развитой науки.

Создание наукоемкой экономики — это, прежде всего, повышение потенциала казахстанской науки. По данному направлению следует совершенствовать законодательство по финансированию, защите интеллектуальной собственности, поддержке исследований и инноваций, а также коммерциализации научных разработок. Необходим конкретный план поэтапного увеличения финансирования науки за конкретные разработки и открытия, работающие на страну, и доведения его до показателей развитых стран.

В этой связи надо отметить, что отечественная инновационная политика охватывает многие направления, выработанные в мировой практике. Однако многие из предпринимаемых мер не дают должной отдачи, поскольку не удается вовлечь частный бизнес в инновационную деятельность. Самое сложное — подвести национальный бизнес к осознанию необходимости поддержки научных исследований и инноваций.

Мировой опыт показывает, что образование, наука и основанные на них инновационные технологии всегда являлись ключом ко всем экономическим и социальным успехам, фундаментом устойчивого развития любого государства. Во всех развитых странах

интеллектуальный труд, знания и информация приносят колоссальный доход и поэтому ценятся выше всего.

Критическая ситуация с кадровым обеспечением отраслей, особенно производств, вводимых по второму этапу Государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития, заставляет по-новому взглянуть на проблему оторванности образования и реального сектора экономики.

Ключевым ориентиром в дальнейшем развитии системы подготовки кадров должно быть четкое следование политическому курсу Президента страны по созданию современной системы образования, соответствующей потребностям экономической и общественной модернизации страны. Важно знать, что Стратегия «Казахстан – 2050» выделяет четыре главных направления в будущей работе по развитию казахстанской образовательной системы:

- повышение уровня национального дошкольного образования;
- первоочередное развитие системы обучения современным инженерно-техническим специальностям;
- более активная поддержка образования со стороны частного бизнеса, неправительственных и благотворительных организаций;
- соответствующая модернизация самих методик преподавания [5].

Это обязывает национальную систему образования и науки обеспечить как максимальную эффективность научных исследований, так и высокое качество подготовки профессиональных кадров.

Высокопрофессиональные кадры – основа и двигатель всех процессов в стране, ее главное богатство и потенциал конкурентоспособности в неустойчивом глобальном мире. Мы всегда гордились казахстанской системой образования, обеспечившей индустриальное развитие республики. Сегодня ситуация кардинально изменилась. Несмотря на ежегодные выпуски специалистов среднего и высшего звена, процент их трудоустройства и закрепления на рабочих местах довольно низок. Причин для этого множество. Одна из главных – присоединение к Болонскому процессу и вытекающая из этого полная смена парадигмы образования. Сейчас в стране идет сложный процесс формирования этой новой образовательной системы, ядром которой является национальная система квалификаций. Она включает в себя национальную рамку квалификаций (8 уровней образования), отраслевые рамки квалификаций, профессиональные стандарты и оценку профессиональной подготовленности и подтверждения соответствия специалиста квалификационным требованиям.

Вот почему перед современным казахстанским обществом стоит одна из важных задач – создать пер-

спективную систему образования, способную подготовить подрастающее поколение к жизни в новых условиях глобальной цивилизации, а именно умеющих думать и работать специалистов, аналитиков высокого класса, специалистов-генераторов новых идей во всех сферах деятельности, во всех отраслях народного хозяйства.

Результаты исследований

На путь решения вышесказанной проблемы встает единственный по Костанайской области университет, осуществляющий подготовку специалистов по образовательной программе «Машиностроение» – Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова [6].

Университет располагает большим количеством специализированных лабораторий с современным оборудованием. Постоянное улучшение материально-технических и информационных ресурсов являются фактором обеспечения качества предоставляемой вузом образовательной программы.

На базе КИЭУ имени М. Дулатова по специальности бакалавриата 5В071200 «Машиностроение» функционируют 9 лабораторий: «Сопротивление материалов», «Детали машин и подъемно-транспортные механизмы», «Технологические процессы машиностроительного производства», «Технология конструкционных материалов», «Теоретические основы электротехники», «Механика жидкости и газа», «Физика», «Теория механизмов и машин», «Моделирование технологических процессов». Для проведения лекционных и практических занятий используются специализированные кабинеты: «Математика», «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Охрана труда и безопасности жизнедеятельности» и т. д. [7].

В образовательном процессе накоплен успешный опыт внедрения инновационных возможностей обучения. Так, в КИЭУ была организована учебно-производственная лаборатория «Моделирование технологических процессов» [8].

Лаборатория создана для прохождения курсов повышения квалификации и переобучения на базе университета специалистов, таких промышленных предприятий, как ТОО «Агротехмаш», КФ АО «АгромашХолдинг», завод, выпускающий автомобили, ТОО «СарыаркаАвтоПром», завод металлопрокатного производства ТОО «ЕвразКаспиан Сталь», АО «ССГПО». Обучение осуществляют преподаватели вуза и приглашенные иностранные специалисты. Для этого приобретены десятичные компьютеры и 3 настольных учебных станка: токарный станок с компьютерной системой ЧПУ (класса PCNC) и компьютерным 3D имитатором токарного станка UTC4-ЧПУ, фрезерный станок с компьютерным управлением и компьютерным имитатором фрезерного станка

Таблица 1
Рейтинг образовательных программ вузов по специальности «Машиностроение»
Table 1
Rating of educational programs of higher educational institutions in “Mechanical Engineering”

Место в рейтинге Place in ranking	Наименование Name of the university	Итого по стат. данным Total based on statistics	Средняя заработная плата выпускников Average salary of graduates		Процент трудоустроенных выпускников Percentage of employed graduates		Эмпирические данные Empirical data	Итого по экспертной оценке Total expert assessment	Итого общее Total
			Балл Score	ЗП в тенге Salary in tenge	Балл Score	Трудоустройство в % Employment in %			
1	Северо-Казахстанский государственный университет имени Манаша Козыбаева North Kazakhstan State University named after Manash Kozybayev	0.34	1.00	146901,29	1.00	100 %	0.41	1.01	3.762
2	Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова Kostanay Engineering and Economic University named after M. Dulatov	0.34	0.86	126160,99	1.00	100 %	0.30	1.16	3.654
3	Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева East Kazakhstan State Technical University named after D. Serikbayev	0.34	0.59	86 063,20	0.62	62 %	0.35	1.61	3.514
4	Казахский национальный аграрный университет Kazakh National Agrarian University	0.28	0.72	105145,54	0.60	60 %	0.28	1.63	3.512
5	Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова Kokshetau State University named after Sh. Ualihanov	0.34	0.20	27214,50	1.00	100 %	0.45	1.51	3.496
6	Инновационный Евразийский Университет Innovative University of Eurasia	0.16	0.81	118405,13	0.91	91 %	0.35	1.26	3.488
7	Казахский университет путей сообщения Kazakh University of Communications	0.31	1.00	146898,49	0.70	70 %	0.21	1.26	3.481
8	Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова Pavlodar State University named after S. Toraiyrov	0.37	0.62	89803,69	0.72	72 %	0.28	1.40	3.387
9	Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова Caspian State University of Technology and Engineering named after Sh. Esenov	0.17	0.62	89330,82	0.83	83 %	0.30	1.45	3.359
10	Карагандинский государственный технический университет Karaganda State Technical University	0.41	0.61	89108,55	0.58	58 %	0.27	1.45	3.322
11	Карагандинский государственный индустриальный университет Karaganda State Industrial university	0.27	0.67	97744,90	0.25	25 %	0.38	1.74	3.316
12	Государственный университет имени Шакарима, г. Семей Shakarim State University, Semey	0.30	0.62	89487,63	0.78	78 %	0.30	1.26	3.268

УФСп-ЧПУ – USB, электромеханический робот с 3-мя степенями подвижности РОБИН-1Ц USB/ШВП с прямоугольной системой координат, производства «УЧТЕХ-ПРОФИ» (г. Челябинск, Россия), промышленный токарный станок модели САК 5013 с системой ЧПУ версии Siemens Sinumeric 828D [7, 8].

В процессе развития кафедры приоритетными направлениями деятельности являлись высокое качество теоретической подготовки; учет потребностей региона; практическая направленность обучения; сотрудничество с организациями и вузами ближнего и дальнего зарубежья, научно-исследовательская работа преподавателей и студентов.

Научная деятельность коллектива заключается в проведении фундаментальных и прикладных исследований, внедрении результатов научно-исследовательских работ в практику, реализации права на объекты интеллектуальной собственности. Работа коллектива ориентирована на разработку и реализацию государственных, региональных программ, инновационных и образовательных проектов.

По данным Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» (первого этапа рейтинга вузов республики Казахстан за август 2018 г.), Костанайский инженерно-экономический университет имени М. Дулатова занял 2-ю позицию по специальности «Машиностроение» [9].

Деятельность НПП «Атамекен» направлена на улучшение делового, инвестиционного климата, стабильности, развития условий ведения бизнеса в стране, как для национальных, так и иностранных инвесторов.

Основные функции НПП «Атамекен»:

- представительство и защита прав и законных интересов предпринимателей;
- проведение общественного мониторинга предпринимательской активности, условий предпринимательской деятельности в регионах;
- участие в государственных программах поддержки и развития предпринимательства;
- поддержка отечественного производства и повышение доли местного содержания в закупках организаций;
- подготовка, переподготовка, повышение квалификации, сертификация и аттестация кадров, развитие технического и профессионального образования;
- стимулирование внешнеэкономической деятельности субъектов предпринимательства;
- привлечение инвестиций и диверсификация экономики [10].

В рамках первого этапа рейтинга вузов республики Казахстан в программе приняло участие 114 вузов Казахстана. На основе учебных программ и статистической информации был составлен рейтинг.

Рейтинг вузов – это совместный проект НПП «Атамекен» и Министерства образования и науки РК, разработан в целях обеспечения интересов бизнеса и государства в подготовке и трудоустройстве квалифицированных выпускников высших учебных заведений (вуз) страны [11].

Рейтинг – сумма факторов (средневзвешенных), состоящий из индексов, полученных путем сбора статистических, опросных данных выпускников и экспертной оценки работодателей, выявляющий положение образовательной программы вуза относительно других.

Рейтинг проводится в три этапа.

Первым этапом является сбор материалов для проведения анализа данных.

На втором этапе производится оценка и анализ полученных материалов, в том числе с привлечением экспертов, выработка рекомендаций для вузов.

На третьем этапе производится синтез результатов и формирование рейтингов образовательных программ, с дальнейшим опубликованием на сайтах НПП РК «Атамекен» и Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Для проведения оценки образовательных программ при НПП РК «Атамекен» формируется проектный офис, ответственный за сбор, анализ информации и проведение экспертной оценки.

Проектный офис НПП РК «Атамекен» проводит анализ сведений, полученных из различных источников, на предмет их достоверности, путем сопоставления представленных вузами данных и данных, полученных от Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Рейтинг каждого вуза проводился по девяти критериям, среди которых актуальность образовательных программ, трудоустройство выпускников и средняя зарплата выпускников.

При составлении рейтинга важными критериями стали актуальность используемой литературы, соотношение учебного времени и изучаемых дисциплин, актуальность, новизна преподаваемых дисциплин. Второстепенно рассматривались критерии согласования образовательных программ с объединением работодателей, инвестиции в образовательные программы, международная аккредитация, а также наличие практического опыта у преподавателей [12].

Выводы

Выпускники КИЭУ имени М. Дулатова занимают руководящие должности в таких предприятиях города и области, как ТОО «Агротехмаш», КФ АО «АгромашХолдинг», ТОО «СарыаркаАвтоПром», ТОО «ЕвразКаспианСталь», АО «ССГПО» [13].

Данные предприятия являются ведущими в области машиностроительной отрасли, и университет мо-

жет гордиться тем, что выпускники участвуют в формировании благоприятных условий и факторов для наращивания внутренней и внешней конкурентоспособности региона, территориальной концентрации ресурсов труда и капитала в центрах экономического роста, способствуют повышению региональной занятости и качества жизни жителей не только города Костанай, но и Республики в целом [14].

Литература

1. Машиностроение Казахстана: новые векторы развития [Электронный ресурс]. URL : <https://articlekz.com/article/15412>.
2. Казахстан в 2011 г. : статистический ежегодник. Астана, 2012. 496 с.
3. Внешняя торговля Республики Казахстан за 2007–2011 гг. : статистический сборник. Астана, 2012. 176 с.
4. Развитие местного самоуправления в Республике Казахстан на современном этапе [Электронный ресурс]. URL : <https://articlekz.com/article/15411>.
5. Послание Президента РК – Лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан – 2050»: новый политический курс состоявшегося государства» // Мысль. 2013. № 1. С. 2–23; Казахстанский путь – 2050. Кн. 2: Общественно-политическое и социальное развитие / под общ. ред. Б. К. Султанова. Алматы : КИСИ при Президенте РК, 2014. 156 с.
6. Специальности – Костанайский инженерно-экономический университет [Электронный ресурс]. URL : <http://kineu.kz/specialnosti>.
7. Материально-техническая база – Костанайский инженерно-экономический университет [Электронный ресурс]. URL : <http://kineu.kz/materialno-tehnicheskaya-baza>.
8. Региональный инновационный центр – Костанайский инженерно-экономический университет [Электронный ресурс]. URL : <http://kineu.kz/regionalnyj-innovatsionnyj-tsentr>.
9. Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» [Электронный ресурс]. URL : <http://atameken.kz/ru/services/44-rejting-obrazovatel-nyh-programm-vuzov>.
10. Миссия палаты, история палаты, НПП, Атамекен [Электронный ресурс]. URL : <http://atameken.kz/ru/pages/39-missiya-palaty>.
11. Рейтинг вузов: какие образовательные программы вызывают вопросы у бизнеса? [Электронный ресурс]. URL : <http://atameken.kz/ru/news/30084-rejting-vuzov-kakiye-programmy-vyzyvayut-voprosy-u-biznesa>.
12. Кулибаев Т. Рейтинг вузов, проводимый «атамекеном», позволит актуализировать образование [Электронный ресурс]. URL : <http://atameken.kz/ru/news/29319-timur-kulibaev-rejting-vuzov-atamekena-pozvolit-aktualizirovat-obrazovanie>.
13. Союз выпускников – Костанайский инженерно-экономический университет [Электронный ресурс]. URL : <http://kineu.kz/soyuz-vypusknikov>.
14. Бедыч Т. В., Водясов Е. В., Войцеховская О. В. и др. Вклад Костанайского вуза в развитие машиностроения в регионе // Наука. 2016. № 1. С.193.
15. Rumyantsev A. A., Minukhin L. A., Aleksandrov V. A. et al. Research of operations in the production strategy of mini-lines for the grain processing of cereal crops // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Vol. 13(12). P. 4387–4390.

References

1. Mechanical engineering of Kazakhstan: new development vectors [Electronic resource]. URL : <https://articlekz.com/article/15412>.
2. Kazakhstan in 2011 : statistical yearbook. Astana, 2012. 496 p.
3. Foreign trade of the Republic of Kazakhstan for 2007–2011 : statistical collection. Astana, 2012. 176 p.
4. Development of local self-government in the Republic of Kazakhstan at the present stage [Electronic resource]. URL : <https://artkz.com/article/15411>.
5. Message of the President of the Republic of Kazakhstan – Leader of the Nation N. A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan “Strategy Kazakhstan – 2050”: a new political course of the established state” // Thought. 2013. No. 1. P. 2–23; Kazakhstan way – 2050. Book 2: Socio-political and social development / ed. by B. K. Sultanova. Almaty : KISR under the President of the Republic of Kazakhstan, 2014. 156 p.
6. Specialties-Kostanay Engineering Economic University [Electronic resource]. URL : <http://kineu.kz/specialnosti>.
7. Material and technical base – Kostanay Engineering and Economics University [Electronic resource]. URL : <http://kineu.kz/materialno-tehnicheskaya-baza>.
8. Regional Innovation Center – Kostanay Engineering Economic University [Electronic resource]. URL : <http://kineu.kz/regionalnyj-innovatsionnyj-tsentr>.

9. National Chamber of Entrepreneurs of the Republic of Kazakhstan “Atameken” [Electronic resource]. URL : <http://atameken.kz/ru/services/44-rejting-obrazovatel-nyh-programm-vuzov>.
10. The mission of the chamber, the history of the chamber, NPP, Atameken [Electronic resource]. URL: <http://atameken.kz/ru/pages/39-missiya-palaty>.
11. Ranking of universities: what educational programs cause questions to business? [Electronic resource]. URL : <http://atameken.kz/ru/news/30084-rejting-vuzov-kakiye-programmy-vyzyvayut-voprosy-u-biznesa>.
12. Kulibayev T. The rating of universities conducted by the “Atameken” will allow updating education [Electronic resource]. URL : <http://atameken.kz/ru/news/29319-timur-kulibaev-rejting-vuzov-atamekena-pozvolit-aktualizirovat-obrazovanie>.
13. Alumni Union – Kostanay Engineering Economic University [Electronic resource]. URL : <http://kineu.kz/soyuz-vypusknikov>.
14. Bedych T. V., Vodyasov E. V., Wojciechowska O. V. et al. The contribution of Kostanay University to the development of engineering in the region // Science. 2016. No. 1. P.193.
15. Rumyantsev A. A., Minukhin L. A., Aleksandrov V. A. et al. Research of operations in the production strategy of mini-lines for the grain processing of cereal crops // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Vol. 13(12). P. 4387–4390.

ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Б. А. ВОРОНИН, доктор юридических наук, <https://orcid.org/0000-0002-0912-7839>, профессор, заведующий кафедрой, Уральский государственный аграрный университет (620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42),

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),

Л. Я. САВВИНА, старший преподаватель, Уральский государственный юридический университет (620137, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, д. 21)

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, земельное законодательство, экологические требования, рациональное использование сельскохозяйственных земель, правоприменительная практика Россельхознадзора по Свердловской области.

Одной из важнейших задач в обеспечении продовольственной безопасности российского государства, а также рационального использования и сохранения земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время является введение в аграрное производство неиспользуемых земельных участков (пашни) на землях сельскохозяйственного назначения или используемых с нарушениями норм земельного и экологического законодательства. В ряде нормативных правовых актов устанавливаются также критерии ненадлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения, приводящего к ухудшению экологического состояния земель, снижению их плодородия и в конечном итоге к выбытию их из сельскохозяйственного оборота. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 02.01.2015 г. «Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре» Управление Россельхознадзора по Свердловской области осуществляет государственный земельный надзор по соблюдению земельного законодательства в отношении земель сельскохозяйственного назначения, оборот которых регулируется Федеральным законом «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 г. № 101-ФЗ. При проведении контрольно-надзорных мероприятий уделяется внимание соблюдению норм законодательства, регулирующего отношения в сфере сельскохозяйственного землепользования. В настоящее время созданы условия для более качественной работы органов государственного контроля (надзора) и муниципального контроля по наведению порядка в области рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения. К сожалению, приведенные в настоящей статье факты из правоприменительной практики Управление Россельхознадзора по Свердловской области показывают, что не все сельскохозяйственные организации и индивидуальные предприниматели одинаково добросовестно выполняют требования законодательства и продолжают совершать правонарушения.

LAW ENFORCEMENT PRACTICE OF RUSSIA IN THE SPHERE OF AGRICULTURAL LAND MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF SVERDLOVSK REGION)

B. A. VORONIN, doctor of law, <https://orcid.org/0000-0002-0912-7839>, professor, head of department, Ural State Agrarian University (42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg),

V. V. KRUGLOV, doctor of law, professor, head of department, Ural State Law University (21 Komsomolskaya Str., 620137, Ekaterinburg),

YA. V. VORONINA, senior lecturer, Ural State Agrarian University (42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg),

L. YA. SAVVINA, senior lecturer, Ural State Law University (21 Komsomolskaya Str., 620137, Ekaterinburg)

Keywords: agricultural land, land legislation, environmental requirements, rational use of agricultural land, law enforcement practice of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Sverdlovsk region.

One of the most important tasks in ensuring food security of the Russian state, as well as the rational use and preservation of agricultural land is currently the introduction into agricultural production of unused land (arable land) on agricultural land or used with violations of land and environmental legislation. In a number of regulatory legal acts, criteria are also established for the inappropriate use of agricultural lands, leading to a deterioration of the ecological condition of lands, a decrease in their fertility and, ultimately, their retirement from agricultural use. In accordance with the decree of the Government of the Russian Federation of January 02, 2015 "On Approval of the Regulation on State Land Supervision", the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance Department in the Sverdlovsk Region exercises state land supervision on compliance with land legislation in relation to agricultural lands, the turnover of which is regulated by the Federal Law "On Land Turnover Agricultural Purpose" dated July 24, 2002, No. 101-FL. When conducting supervisory measures, attention is paid to compliance with the laws governing relations in the field of agricultural land use. At present, the conditions have been created for better work of the state control (supervision) and municipal control bodies to restore order in the field of rational use and protection of agricultural lands. Unfortunately, the facts from the law-enforcement practice cited in this article by the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance Directorate in the Sverdlovsk Region show that not all agricultural organizations and individual entrepreneurs fulfill the requirements of the law equally conscientiously and continue to commit offenses.

Положительная рецензия представлена В. Ш. Шайхатдиновым, доктором юридических наук, профессором Уральского государственного юридического университета.

Одной из важнейших задач в обеспечении продовольственной безопасности российского государства, а также рационального использования и сохранения земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время является введение в аграрное производство неиспользуемых земельных участков (пашни) на землях сельскохозяйственного назначения или используемых с нарушениями норм земельного и экологического законодательства.

Перечень причин создавшегося положения в области сельскохозяйственного землепользования подробно изложен в Докладе о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2016 г. [1].

К ним относятся:

- природные и антропогенные процессы деградации земель, развитие негативных процессов, приводящих к критическому снижению плодородия земель и невозможности их использования по назначению;
- раздел единого земельно-имущественного комплекса на земельные и имущественные доли в результате реорганизации коллективных хозяйств, прекращение деятельности ряда сельскохозяйственных предприятий и перевод земель в фонд перераспределения;
- наличие значительного количества невостребованных земельных долей, занимающих в целом по России площадь более 18,4 млн га, что во многом обуславливает величину общей площади неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения;
- выдел земельных долей с последующим нецелевым использованием;
- нецелевое использование сельскохозяйственных земель, связанное с их захламливанием, нарушением, загрязнением и другими деструктивными процессами;
- практика передачи земельных долей в краткосрочную аренду, не стимулирующую арендатора на принятие мер по поддержанию плодородия почв;
- отсутствие финансовых и технических возможностей для поддержания и восстановления плодородия почв;
- концентрация производства за счет интенсификации технологий и естественное выбытие малопродуктивных земель;
- миграция сельского населения, приводящая к увеличению брошенных сельских населенных пунктов и зарастанию земель древесно-кустарниковой растительностью.

В соответствии с п. 4 ст. 6 Федерального закона от 24.07.2002 г. № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [2], постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2012 г. № 369 «О признаках неиспользования земельных участков с учетом особенностей ведения сель-

скохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности в субъектах Российской Федерации» [3] утвержден перечень признаков, являющихся основанием для определения неиспользования земельного участка, если имеется один из следующих признаков:

- на пашне не производятся работы по возделыванию сельскохозяйственных культур и обработке почвы;
- на сенокосах не производятся работы по возделыванию сельскохозяйственных культур и обработке почвы;
- на сенокосах не производится сенокосение;
- на культурных сенокосах содержание сорных трав в структуре травостоя превышает 30 % площади земельного участка;
- на пастбищах не производится выпас скота;
- на многолетних насаждениях не производятся работы по уходу и уборке урожая многолетних насаждений и не осуществляется раскорчевка списанных многолетних насаждений;
- залесенность и (или) закустаренность составляет на пашне свыше 15 % площади земельного участка;
- залесенность и (или) закустаренность на иных видах сельскохозяйственных угодий составляет свыше 30 %;
- закороченность и (или) заболачивание составляет свыше 20 % площади земельного участка.

В ряде нормативных правовых актов устанавливаются также критерии ненадлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения, приводящего к ухудшению экологического состояния земель, снижению их плодородия и в конечном итоге к выбытию их из сельскохозяйственного оборота.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 19.07.2012 г. № 736 «О критериях значительного ухудшения экологической обстановки в результате использования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения с нарушением установленных земельным законодательством требований рационального использования земли» [4] установлены следующие критерии:

- загрязнение почв химическими веществами, при котором суммарный показатель содержания в почве загрязняющих веществ, концентрация которых превышает установленные для химических веществ нормативы предельно допустимой концентрации, равен или превышает значение 30;
- размещение отходов производства и потребления 1–4 классов опасности в пределах земельного участка на суммарной площади от 0,5 га и более.

Приведенные выше нормативные правовые акты и установленные ими критерии оценки неисполь-

зования или ненадлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения служат основанием для изъятия у собственника земельных участков, попадающих под эти критерии, с целью последующей передачи земель эффективным сельхозпроизводителям и вовлечения их в сельскохозяйственный оборот.

Цель и методика исследований

Провести анализ правоприменительной практики Управления Россельхознадзора по Свердловской области в сфере рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения.

Методы исследования: анализ, синтез, обобщение, формально-юридический.

Результаты исследований

Одним из важных условий, обеспечивающих рост производства сельскохозяйственной продукции, является эффективное использование земельных ресурсов и, прежде всего, земель сельскохозяйственного назначения.

Основными нарушениями в сфере землепользования в Свердловской области являются:

- неиспользование земель по целевому назначению;
- самовольное снятие, перемещение и уничтожение плодородного слоя почвы;
- порча земель в результате обращения с пестицидами и агрохимикатами или иными опасными для здоровья людей и окружающей среды веществами и отходами производства и потребления;
- захламливание земель, зарастание земельных участков древесной, кустарниковой и сорной растительностью и иные.

По части 2 статьи 8.8 Кодекса об административных правонарушениях РФ в Свердловской области за неиспользование земель в течение 3-х и более лет выявлено 17 нарушений на площади 324,74 га; виновные лица привлечены к административной ответственности, сумма наложенных штрафов составила 68550 руб.

В рамках имеющихся полномочий должностными лицами Управления Россельхознадзора выдаются предписания об устранении выявленных нарушений.

Земельным законодательством предусмотрено принудительное изъятие земельного участка у собственника, если он в течение 3-х и более лет подряд не использует его для сельскохозяйственного производства или иной, связанной с сельскохозяйственным производством, деятельности.

Налоговым кодексом РФ в соответствии с п. 1 ст. 394 предусмотрено повышение налоговой ставки при исчислении земельного налога до 1,5 % кадастровой стоимости участка при его нецелевом использовании.

В рамках межведомственного взаимодействия в Управление ФНС по Свердловской области направ-

лено 41 материал. Сумма дополнительного начисленного налога составила 976000 руб.

За 6 месяцев текущего года по части 1 статьи 8.6 КоАП РФ выявлено 3 случая незаконного снятия и перемещения плодородного слоя почвы на общей площади 2,097 га. По данным фактам составлено 3 протокола. Сумма штрафов составила 30000 руб.

За отчетный период специалистами отдела выявлено 9 нарушений по части 2 статьи 8.6 – уничтожение плодородного слоя почвы, а равно порча земель в результате нарушения правил обращения с пестицидами и агрохимикатами или иными опасными для здоровья людей и окружающей среды веществами и отходами производства и потребления на площади 5,49 га. Виновные привлечены к административной ответственности в виде штрафа на сумму 170000 руб.

При проведении контрольно-надзорных мероприятий выявлено 16 нарушений, ответственность за которые предусмотрена частью 2 статьи 8.7 КоАП РФ – невыполнение установленных требований и обязательных мероприятий по улучшению, защите земель и охране почв от ветровой, водной эрозии и предотвращению других процессов и иного негативного воздействия на окружающую среду, ухудшающих качественное состояние земель.

Результатом работы сотрудников отдела по контролю исполнения выданных предписаний стало введение в сельскохозяйственный оборот 491,9 га земель.

При проведении контрольно-надзорных мероприятий отобрано 398 почвенных проб с площади 1500,5 га.

Исследование проб проведено ФГБУ «Свердловский референтный центр Россельхознадзора».

Из общего количества проанализированных образцов выявлено:

- в 23 образцах – снижение плодородия земель сельскохозяйственного назначения на площади 114,4 га;
- в 44 образцах – загрязнение земель на площади около 43,5 га, из них: в 1 образце обнаружены пестициды на площади 0,1 га, в 40 – нитраты на площади 41,6 га, в 6 – соли тяжелых металлов на площади 3,6 га.

Материалы по случаям выявления пестицидов, химических веществ в настоящее время находятся в органах прокуратуры.

За первое полугодие специалистами отдела проведено 15 административных обследований и 16 плановых (рейдовых) осмотров на площади 2879,74 га. Выявлено 7 несанкционированных свалок на землях сельскохозяйственного назначения, 3 земельных участка зарастают древесной и кустарной растительностью. По итогам мероприятий, проводимых без участия собственников, в адрес 3 пользователей земельных участков направлены предостережения

об устранении нарушений и 2 материала направлено по подведомственности, собственники заросших земельных участков включены в план проверок на следующий год.

В целях профилактики и предупреждения нарушений земельного законодательства в области государственного земельного надзора должностные лица Управления проводят консультации с поднадзорными субъектами по разъяснению требований, содержащихся в нормативных правовых актах, об изменениях в них.

За 6 месяцев 2018 г. с хозяйствующими субъектами, в том числе и физическими лицами, проведено 23 консультации по вопросам земельного законодательства, должностные лица рассмотрели и направили 41 ответ на обращения граждан.

По вопросам осуществления государственного земельного надзора подготовлено 360 материалов для СМИ, 2 телерепортажа [5].

Выводы

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 02.01.2015 г. «Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре» [6] Управление Россельхознадзора по Свердловской области осуществляет государственный земельный надзор по соблюдению земельного законодательства в отношении земель сельскохозяйственного назначения, оборот которых регулируется Федеральным законом «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 г. № 101-ФЗ.

При проведении контрольно-надзорных мероприятий уделяется внимание соблюдению норм законодательства, регулирующего отношения в сфере сельскохозяйственного землепользования. В частности:

- Федерального закона от 03.07.2016 г. № 334-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Федерального закона от 03.07.2016 г. № 335-ФЗ «О внесении изменений в статью 72 Земельного кодекса Российской Федерации», начало действия документа 04.07.2016 г. [7];

- Федерального закона от 03.07.2016 г. № 352-ФЗ «О внесении изменений в статьи 13 и 15 Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», начало действия документа 15.07.2016 г. [8];

- Федерального закона от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке», начало действия документа 01.01.2017 г. [9];

- Федерального закона от 03.07.2016 г. № 354-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка изъятия земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения при их

неиспользовании по целевому назначению или использовании с нарушением законодательства Российской Федерации», начало действия документа – 04.07.2016 г. (за исключением отдельных положений) [10];

- Федерального закона от 03.07.2016 г. № 336-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и статью 10 Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», начало действия документа 15.07.2016 г. [11].

Необходимо отметить, что все проверки должны проводиться с учетом требований, изложенных в Федеральном законе № 277-ФЗ от 3 июля 2016 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» и Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации» № 172-ФЗ от 28 июня 2014 г. [12].

С 01.01.2018 г. при проверке аграрных предпринимателей контрольно-надзорные органы обязаны использовать проверочные листы.

Проверочные листы – это перечни контрольных вопросов ответы, на которые могут выяснить или подтвердить, соблюдает или нет организация или индивидуальный предприниматель обязательные требования, которые являются предметом проверки.

Общие требования к разработке и утверждению контрольных вопросов утверждены постановлением Правительства Российской Федерации № 177 от 23 февраля 2017 г. [13].

Формы проверочных листов утверждаются правовыми актами федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на осуществление федерального государственного контроля (надзора), органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченных на осуществление регионального государственного контроля (надзора), правовыми актами исполненно-распорядительных органов местного самоуправления, уполномоченных на осуществление муниципального контроля.

Приказом Россельхознадзора № 908 от 18.09.2017 г. утверждены формы федеральных проверочных листов (списки контрольных вопросов) для использования должностными лицами территориальных органов федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору.

Как видно из перечисленного неполного списка действующих законодательных и иных нормативно-правовых актов, регулирующих земельные отношения в сельском хозяйстве, в настоящее время созданы условия для более качественной работы органов государственного контроля (надзора) и муниципального контроля по наведению порядка в об-

ласти рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения. К сожалению, приведенные в настоящей статье факты из правоприменительной практики Управление Россельхознадзора по Свердловской области показывают, что не все

сельскохозяйственные организации и индивидуальные предприниматели одинаково добросовестно выполняют требования законодательства и продолжают совершать правонарушения.

Литература

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2016 г. М. : Росинформагротех, 2018. 240 с.
2. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения : Федеральный закон № 101-ФЗ от 24.07.2002 г. // Собрание законодательства РФ 2002 г., № 30, ст. 3018.
3. О признаках неиспользования земельных участков с учетом особенностей ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности в субъектах Российской Федерации : Постановление Правительства Российской Федерации № 369 от 23.04.2012 г. // Собрание законодательства РФ 30.04.2012 г., № 18, ст. 2230.
4. О критериях значительного ухудшения экологической обстановки в результате использования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения с нарушением установленных земельным законодательством требований рационального использования земли : Постановление Правительства Российской Федерации № 736 от 19.07.2012 г. // Собрание законодательства Российской Федерации 23.07.2012 г., № 30, ст. 4290.
5. Информация Управления Россельхознадзора по Свердловской области [Электронный ресурс]. URL : http://www.rsns.ru/main/news_and_smi/news/?n=10602.
6. Об утверждении положения о государственном земельном надзоре : Постановление Правительства Российской Федерации № 1 от 02.01.2015 г. // Собрание законодательства РФ 2015 г., № 2, ст. 514.
7. О внесении изменений в ст. 72 Земельного кодекса Российской Федерации : Федеральный закон от 03.07.2016 г. № 335-ФЗ (04.07.2016 г., № 0001201607040129) // Официальный интернет-портал правовой информации ГСПИ [Электронный ресурс]. URL : www.pravo.gov.ru.
8. О внесении изменений в ст. 13 и 15 Федерального закона Об обороте земель сельскохозяйственного назначения : Федеральный закон от 03.07.2016 г. № 352-ФЗ, начало действия документа 15.07.2016 г. // Документы системы ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL : <http://base.garant.ru/71435370>.
9. О государственной кадастровой оценке : Федеральный закон от 03.07.2016 г. № 237-ФЗ, начало действия документа 01.01.2017 г. // Собрание законодательства РФ 2016 г., № 27, ст. 4170.
10. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка изъятия земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения при их неиспользовании по целевому назначению или использовании с нарушением законодательства Российской Федерации : Федеральный закон от 03.07.2016 г. № 354-ФЗ, начало действия документа 04.07.2016 г. (за исключением отдельных положений) // Российская газета – федеральный выпуск от 12 июля 2016 г.
11. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и статью 10 Федерального закона Об обороте земель сельскохозяйственного назначения : Федеральный закон от 03.07.2016 г. № 336-ФЗ, начало действия документа 15.07.2016 г. // Собрание законодательства РФ 2016 г., № 18, ст. 2495.
12. О внесении изменений в Федеральный закон О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля и Федеральный закон О стратегическом планировании в Российской Федерации № 172-ФЗ от 28 июня 2014 г. : Федеральный закон № 277-ФЗ от 03.07.2016 г. // Российская газета, 13 июля 2016 г.
13. Об утверждении общих требований к разработке и утверждению проверочных листов (списков контрольных вопросов) : Постановление Правительства Российской Федерации № 177 от 13 февраля 2017 г., зарегистрировано Минюстом России 09.11.2017 г., регистрационный № 48820.

References

1. Report on the status and use of agricultural land in the Russian Federation in 2016. M. : Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex, 2018. 240 p.
2. On the turnover of agricultural land : Federal Law No. 101-FL of July 24, 2002 // Collection of the Legislation of the Russian Federation, 2002, No. 30, Art. 3018.
3. On signs of non-use of land plots considering the peculiarities of agricultural production or the implementation of other agricultural-related activities in the constituent entities of the Russian Federation : Government Decree No. 369 of 04/23/2012 // RF Law Assembly of April 30, 2012 No. 18, Art. 2230.

4. On the criteria for a significant deterioration of the ecological situation as a result of the use of land plots from agricultural land with a violation of the requirements of rational use of land established by land legislation : Resolution of the Government of the Russian Federation No. 736 of July 19, 2012 // Collection of the legislation of the Russian Federation July 23, 2012 No. 30, Art. 4290.
5. Information of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance Office in the Sverdlovsk Region [Electronic resource]. URL : http://www.rsnso.ru/main/news_and_smi/news/?n=10602.
6. On the approval of the state land supervision regulations : Decree of the Government of the Russian Federation No. 1 of January 2, 2015 // Collected Legislation of the Russian Federation 2015, No. 2, Art. 514.
7. On Amendments to Art. 72 of the Land Code of the Russian Federation : Federal Law of 03.07.2016 No. 335-FL (07.07.2016, No. 0001201607040129) // Official Internet-portal of legal information [Electronic resource]. URL : www.pravo.gov.ru.
8. On Amendments to Art. 13 and 15 of the Federal Law on the turnover of agricultural land: Federal Law of 03.07.2016, No. 352-FL, the beginning of the document on 07.15.2016 // Documents of the GARANT system [Electronic resource]. URL: <http://base.garant.ru/71435370>.
9. On the state cadastral assessment : Federal Law of 03.07.2016, No. 237-FL, the beginning of the document 01/01/2017 // Collection of the legislation of the Russian Federation in 2016, No. 27, Art. 4170.
10. On introducing amendments to certain legislative acts of the Russian Federation in terms of improving the procedure for withdrawing land plots from agricultural lands when they are not used for their intended purpose or used in violation of the legislation of the Russian Federation : Federal Law No. 354-FL dated July 03, 2016 document validity July 4, 2016 (with the exception of certain provisions) // Russian Gazette – Federal issue dated July 12, 2016.
11. On Amendments to the Land Code of the Russian Federation and Article 10 of the Federal Law on the Turnover of Agricultural Lands : Federal Law No. 336-FL of July 3, 2016, the document became effective on July 15, 2016 // RF Law Collection 2016. No. 18, Art. 2495.
12. On Amendments to the Federal Law on the Protection of the Rights of Legal Entities and Individual Entrepreneurs in the Implementation of State Control (Supervision) and Municipal Control and the Federal Law on Strategic Planning in the Russian Federation No. 172-FL of June 28, 2014 : Federal Law No. 277-FL dated July 3, 2016 // Russian Gazette, July 13, 2016.
13. On approval of the general requirements for the development and approval of checklists (checklists) : Government Decree No. 177 of February 13, 2017, registered by the Ministry of Justice of Russia on November 9, 2017, registration No. 48820.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ КАК ИНСТРУМЕНТ НАЛОГОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Т. В. ЗЫРЯНОВА,
доктор экономических наук, профессор,
Е. М. КОТ,
кандидат экономических наук, доцент,
А. О. ЗАГУРСКИЙ,
аспирант, Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: сельскохозяйственный производственный кооператив, член производственного кооператива, производитель сельхозпродукции, корпоративные выплаты, фискальная нагрузка, страховые взносы.

Многообразие организационно-правовых форм ведения хозяйственной деятельности в современной России позволяет предприятиям при проведении внутренней налоговой политики выстроить организационно-производственную структуру таким образом, чтобы обеспечить оптимальный порог налогового бремени. Среди таких форм большое значение имеет сельскохозяйственный производственный кооператив. В данной статье рассмотрена роль сельскохозяйственного производственного кооператива как инструмента налогового планирования в процессе сельскохозяйственного производства. Дано авторское определение понятия сельскохозяйственного производственного кооператива. Рассмотрены особенности в фискальной нагрузке производственного кооператива. Предложена модель партнерских взаимоотношений производителей сельхозпродукции с производственными кооперативами, позволяющих в значительной мере повысить эффективность производственного процесса и оптимизировать фискальную нагрузку производителей с представлением экономического обоснования, а также правового и социального статуса участников кооператива. Даны авторские рекомендации по использованию данной модели на практике, обозначены важные моменты, связанные с организацией налогового и бухгалтерского учета, которые необходимо учитывать при установлении партнерских взаимоотношений. Авторами подчеркнута значимость данной модели, как инструмента легализации фонда оплаты труда без увеличения расходов на уплату страховых взносов. Актуальной проблемой практически любого сельскохозяйственного производителя, при осуществлении налогового планирования, является вопрос уплаты страховых взносов. Страховые взносы, как составная часть совокупной фискальной нагрузки производителя, занимают в ней лидирующую позицию. Таким образом, оптимизация расходов на уплату страховых взносов является важнейшей задачей в вопросе обеспечения финансовой устойчивости производителя.

AGRICULTURAL PRODUCTION COOPERATIVE AS A TAX-PLANNING INSTRUMENT

T. V. ZYRYANOVA,
doctor of economic sciences, professor,
E. M. KOT,
candidate of economic sciences, associate professor,
A. O. ZAGURSKI,
graduate student, Ural State Agrarian University
(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: agricultural production cooperative, member of the production cooperative, producer of agricultural products, corporate payments, fiscal burden, insurance premiums.

The variety of organizational and legal forms of economic activity in modern Russia allows enterprises, when carrying out internal tax policy, to build an organizational and production structure in such a way as to provide the optimal threshold for the tax burden. Among such forms, the agricultural production cooperative is of great importance. This article examines the role of the agricultural production cooperative as an instrument of tax planning in the process of agricultural production. The author's definition of the concept of an agricultural production cooperative is given. Features in the fiscal burden of the production cooperative are considered. A model of partnership relations between producers of agricultural products and production cooperatives is proposed, which allows to significantly increase the efficiency of the production process and optimize the fiscal burden of producers with the presentation of the economic justification, as well as the legal and social status of cooperative members. Author's recommendations on the use of this model in practice are given, important points related to the organization of tax and accounting are indicated, which must be considered when establishing partnership relations. The authors underlined the importance of this model as a tool for legalizing the payroll without increasing the cost of paying insurance premiums. The actual problem of almost any agricultural producer, when implementing tax planning, is the issue of paying insurance premiums. Insurance premiums, as an integral part of the aggregate fiscal burden of the producer, occupy a leading position in it. Thus, optimization of expenses for payment of insurance premiums is the most important task in the matter of ensuring the financial stability of the producer.

Положительная рецензия представлена М. П. Логиновым, доктором экономических наук
Уральского института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации.

Цель и методика исследований

Целью настоящего исследования является научно-практическое обоснование эффективности работы сельскохозяйственного производственного кооператива в рамках производственного процесса, для снижения фискальной нагрузки. Методы исследования: анализ, сравнение, экспертная оценка.

Результаты исследований

Дано экономическое и правовое обоснование эффективности партнерских отношений сельскохозяйственного производственного кооператива. Даны рекомендации по налоговому планированию.

Проводимые многочисленные реформы привели к формированию многоукладной экономики, которая предполагает многообразие организационно-правовых форм ведения хозяйственной деятельности. В процессе формирования аграрной экономики наиболее часто происходит укрупнение производителей и концентрация производства [6].

По мнению Е. А. Барбашина и Ю. Ф. Бабковой, приоритетным направлением развития аграрного сектора экономики России должно являться возрождение и устойчивое развитие системы сельскохозяйственной кооперации [11].

Кооперация как одна из разновидностей организационно-правовой формы хозяйствования представлена системой различных кооперативов. В российском законодательстве Федеральным законом от 08.05.1996 г. № 41-ФЗ «О производственных кооперативах» выделяются две основные формы кооперации: производственная и потребительская. Основным отличием данных видов кооперации, с точки зрения законодательства, является то, что потребительский кооператив является некоммерческой организацией, работающей на основании Федерального закона от 12.01.1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях», а производственный – коммерческой организацией. Помимо этого, в производственном кооперативе предусмотрено личное трудовое участие.

В развитии аграрного сектора экономики России важную роль занимает такая форма хозяйствования как сельскохозяйственный производственный кооператив (далее – СПК). Так, Минаков И. А. под сельскохозяйственным производственным кооперативом понимает социальную и трудовую форму ведения хозяйственной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей своих членов [4].

И. М. Донник и Б. А. Воронин отмечают, что СПК имеет большое социально-политическое значение в России для работников села, характеризуя СПК как трудовую и социальную форму ведения хозяйства. Кроме того, они выделяют большую значимость СПК в решении вопроса занятости и обеспеченности ресурсами на селе [1].

Федеральный закон от 08.12.1995 г. № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации» под сельскохозяйственным производственным кооперативом подразумевает коммерческую организацию, созданную гражданами для совместной производственной деятельности.

В нашем понимании сельскохозяйственный производственный кооператив – это объединение граждан на основе добровольного членства для совместной производственной и иной хозяйственной деятельности, основанной на личном трудовом и ином участии.

Сельскохозяйственные производственные кооперативы характеризуются рядом социально-экономических преимуществ и отличительных признаков по сравнению с другими организационно-правовыми формами. К ним можно отнести обязательное трудовое участие членов кооператива, субсидиарную ответственность его членов и другое [7].

Перспективной формой кооперации в сфере сельскохозяйственного производства является кооперация между сельскохозяйственным производителем и населением. Объединение их усилий для взаимовыгодного равноправного производства сельскохозяйственной продукции оказывает положительное влияние на повышение эффективности производства за счет более рационального использования ресурсов, которые развиваются на основе устойчивых, долгосрочных производственно-экономических связей и в рамках производственно-организационной системы на основе создания новых юридических лиц [2].

Членом производственного кооператива является физическое лицо, принимающее личное трудовое участие в деятельности сельскохозяйственного производственного кооператива, внесшее паевой взнос и несущее субсидиарную ответственность по обязательствам кооператива. Таким образом, члены сельскохозяйственного кооператива осуществляют свою трудовую деятельность в кооперативе на основании устава без заключения трудовых договоров или гражданско-правовых договоров, на основе равноправных партнерских взаимоотношений.

Помимо этого, допускается участие в сельскохозяйственном производственном кооперативе ассоциированных членов, которыми являются лица, внесшие паевой взнос, по которому они получают часть распределяемой прибыли кооператива. Данные лица также несут риск убытков и имеют право голоса. Федеральным законом от 08.12.1995 г. № 193-ФЗ предусмотрено, что в качестве ассоциированных членов могут выступать юридические лица.

Проведенные исследования показывают, что при формировании паевых имущественных взносов не возникает особых проблем при создании и работе сельскохозяйственного производственного коопера-

тива благодаря тому, что в Уставе кооператива строго определяется порядок образования обязательных и дополнительных паев, а также паяв ассоциированных членов [9].

Целью деятельности производственного кооператива, как и у любой другой коммерческой организации, является получение прибыли, причем большинство российских кооперативов работает рентабельно [5].

По нашему мнению, использование производственного кооператива в сельскохозяйственном производстве, как инструмента партнерского взаимоотношения между производителем сельхозпродукции и гражданами, повысит финансово-экономическую эффективность производственной деятельности. Полноценное функционирование производственного кооператива в сельскохозяйственном производстве окажет положительное влияние на эффективность использования трудовых ресурсов за счет того, что:

- произойдет повышение заинтересованности работников как участников кооператива в качественном результате производственной деятельности для повышения уровня доходов;
- снизится текучесть кадров за счет повышения мотивации членов кооператива работать в производственном кооперативе;
- повысится ответственность работников – членов производственного кооператива не только за свою работу, но и за работу других, т. к. распределяемая прибыль кооператива формируется за счет работы всего коллектива.

Производственный кооператив самостоятельно определяет форму, систему и порядок оплаты труда своих членов – физических лиц. Размер оплаты труда члена кооператива определяется в зависимости от его личного трудового участия и доходов от производственной деятельности кооператива. Причем, помимо оплаты труда, член кооператива может получать корпоративные выплаты. В нашем понимании корпоративными выплатами являются выплаты, предусмотренные уставом кооператива, связанные с участием физического лица в деятельности кооператива, рассчитанные пропорционально внесенному им паевому взносу и зависящие от результатов работы кооператива в целом. Корпоративные выплаты не гарантируются членам кооператива, а напрямую зависят от эффективности работы и финансового результата кооператива.

При осуществлении корпоративных выплат необходимо разграничить выплаты, связанные с исполнением членом кооператива трудовых обязанностей, и выплаты, получаемые пропорционально внесенным паевым взносам. Выплаты, не связанные с трудовым участием члена кооператива, не облагаются страховыми взносами, т. к. в соответствии со ст. 420 НК

РФ они не связаны непосредственно с трудовым участием его члена. Такого же мнения придерживается Л. Р. Юсупов, который считает, что распределение прибыли между членами производственного кооператива, где трудовые отношения не оформляются каким либо договором и не осуществляется плата за их труд, не попадает под понятие «выплаты и иные вознаграждения, начисляемые в пользу физических лиц в рамках трудовых отношений» и, соответственно, страховыми взносами не облагаются [10]. Особое внимание следует уделить тому, что недобросовестные налогоплательщики склонны в большей степени к теневизации фонда оплаты труда и количества сотрудников с целью уклонения от уплаты страховых взносов [3].

В сельскохозяйственной отрасли самую большую долю в фискальной нагрузке занимает уплата страховых взносов в государственные внебюджетные фонды. Согласно данным справочной информации ФНС России «Налоговая нагрузка по видам экономической деятельности в 2017 г.» (Приложение № 3 к Приказу ФНС России от 30.05.2007 г. № ММ-3-06/333@), в сельскохозяйственной отрасли фискальная нагрузка по страховым взносам составляет 5,5 % от доходов налогоплательщиков. Для сравнения информация по налоговой нагрузке составляет 4,3 %. Таким образом, более половины всей совокупной фискальной нагрузки плательщика налогов и сборов занимают страховые взносы. В связи с этим, важной частью осуществления налогоплательщиком налогового планирования является оптимизация расходов по страховым взносам.

Одним из таких способов оптимизации является замена трудовых отношений с работниками в пользу партнерских отношений, основанных на совместной деятельности в рамках производственного кооператива. Члены кооператива общим решением могут ограничить корпоративные выплаты, связанные с исполнением членами кооператива своих трудовых обязанностей, выплатами, получаемыми пропорционально внесенным ими паевым взносам. Следовательно, выплаты, не связанные с трудовым участием, происходят вне рамок исполнения участниками трудовых функций, и они не являются объектом обложения страховыми взносами.

Партнерские отношения можно изобразить в виде модели следующим образом (рис. 1).

В соответствии с Федеральным законом от 08.05.1996 г. № 41-ФЗ «О производственных кооперативах», члены кооператива, принимающие личное трудовое участие в его деятельности, подлежат всем видам обязательного страхования наравне с наемными работниками, с включением времени работы в трудовой стаж. При этом для целей исчисления страховых взносов следует отделять выплаты за трудовое

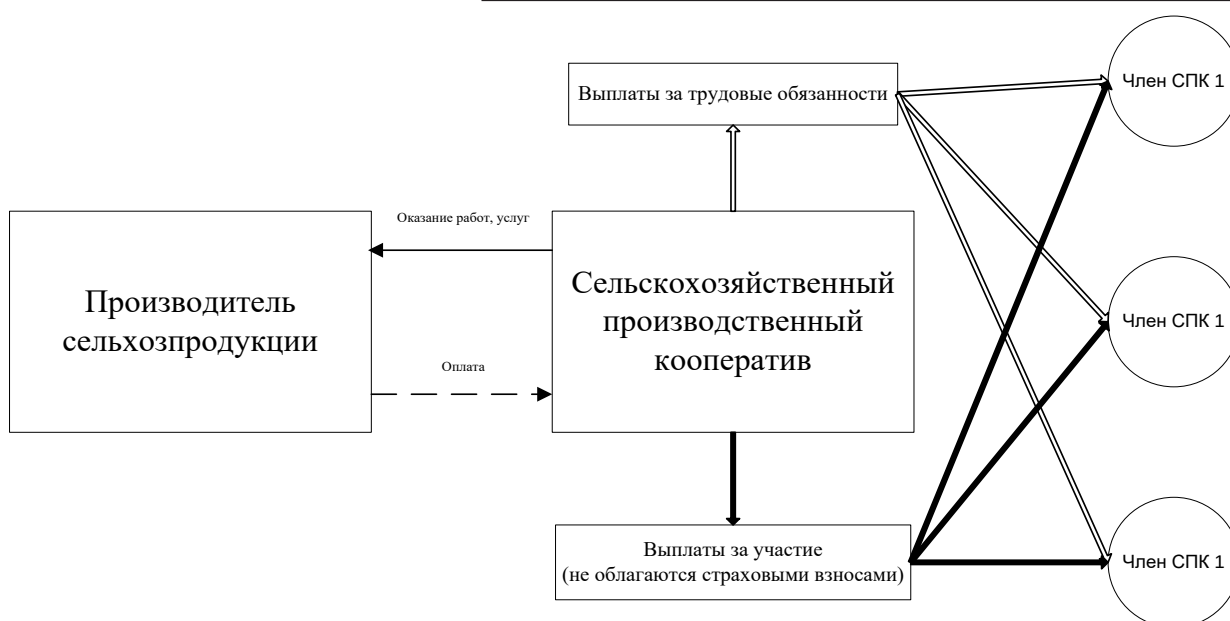


Рис. 1. Модель партнерских отношений

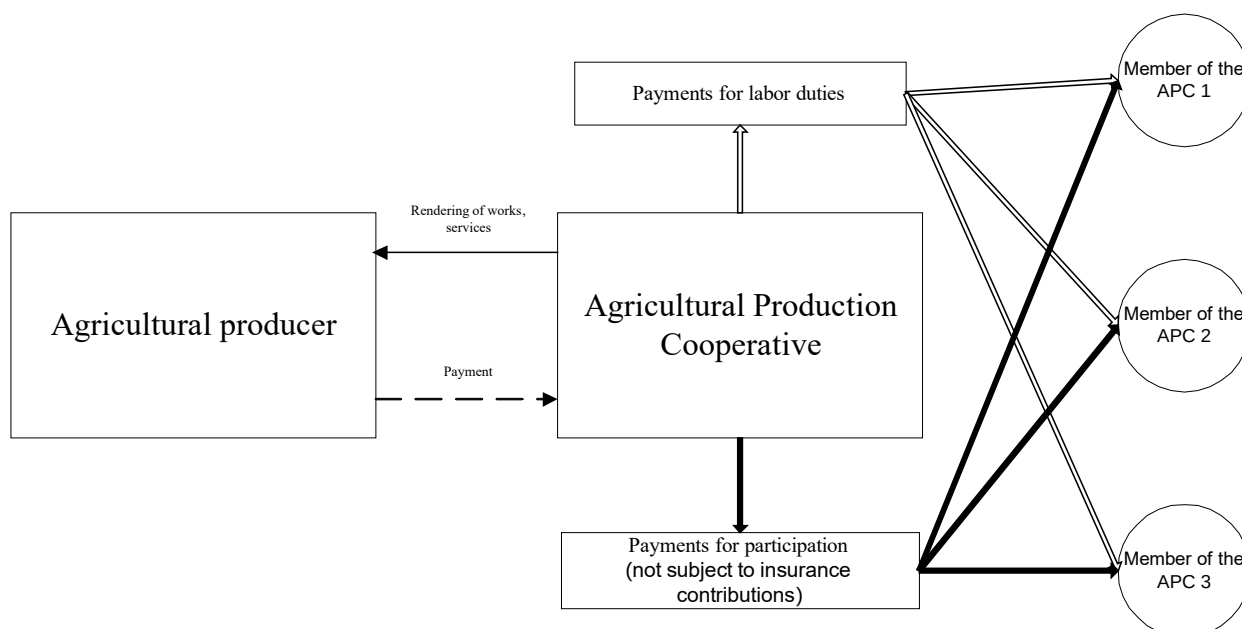


Fig. 1. Partnership model

участие от выплат, получаемых пропорционально внесенным паевым взносам, что подтверждает письмо Минтруда России от 10.11.2015 г. № 17-4/ООГ-1559. Таким образом, функционирование производственного кооператива может стать оптимальным инструментом по легализации фонда оплаты труда без увеличения расходов по страховым взносам.

При выборе системы налогообложения для сельскохозяйственных кооперативов, по нашему мнению, наиболее оптимальным режимом налогообложения является упрощенная система налогообложения (далее – УСН). Главным аргументом является то, что применение УСН дает право на применение пониженных тарифов страховых взносов в соответствии со ст. 427 НК РФ до конца 2018 г. При выборе налогооблагаемой базы «доходы» либо «доходы,

уменьшенные на величину расходов» необходимо предварительно рассчитать расходы, образуемые производственным кооперативом. Например, если в регионе действуют стандартные ставки 6 % с базы «доходы» и 15 % с базы «доходы, уменьшенные на величину расходов», и в случае, когда расходы превышают 60 % от уровня дохода, то выгодно применять базу «доходы, уменьшенные на величину расходов», если менее 60 %, то базу – «доходы». При этом нужно помнить, что выплаты пайщикам не образуют расходов, т. к. выплачиваются за счет финансового результата кооператива.

Дополнительным преимуществом применения УСН при налогообложении кооператива является то, что его члены, принимающие личное трудовое участие в деятельности, не включаются в среднеспи-

Таблица 1
Сравнительный анализ расходов на уплаты страховых взносов
Table 1
Comparative analysis of the costs of paying insurance premiums

Выплата по трудовому договору <i>Payment under an employment contract</i>		Выплата участнику СПК <i>Payment to a participant of an agricultural production cooperative</i>	
Оклад <i>Salary</i>	15000	Выплата за трудовое участие <i>Payment for labor participation</i>	15000
Премия <i>Award</i>	30000	Выплата пропорционально паю <i>Payment in proportion to the unit</i>	30000
Итого расходов на оплату труда <i>Total labor costs</i>	45000	Итого выплаты члену кооператива <i>Total payment to a member of the cooperative</i>	45000
Облагаемая страховыми взносами часть выплат <i>Part of the payments paid by insurance contributions</i>	45000	Облагаемая страховыми взносами часть выплат <i>Part of the payments paid by insurance contributions</i>	15000
Страховые взносы <i>Insurance premiums</i>	13500	Страховые взносы <i>Insurance premiums</i>	4500
Страховые взносы по пониженным тарифам по ст. 427 НК РФ <i>Insurance premiums on reduced tariffs under art. 427 of the Tax Code of the Russian Federation</i>	9000	Страховые взносы по пониженным тарифам по ст. 427 НК РФ <i>Insurance premiums on reduced tariffs under art. 427 of the Tax Code of the Russian Federation</i>	3000

сочную численность работников кооператива, т. к. в соответствии с Приказом Росстата от 22.11.2017 г. № 772 при заполнении форм федерального статистического наблюдения о численности работников не учитываются члены кооператива, не заключившие трудовые договоры. Данный нюанс очень важен, т. к. УСН в соответствии со ст. 346.12 НК РФ могут применять только те налогоплательщики, средняя численность работников которых за календарный год не превышает 100 человек.

Также мы рекомендуем, чтобы сельскохозяйственный кооператив соответствовал категории субъекта малого бизнеса в соответствии со ст. 4 Федерального закона от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», т. е. среднесписочная численность работников не должна превышать 100 человек, годовой доход не должен превысить 800 млн руб. Соответствие данной категории позволит производственному кооперативу, в соответствии со ст. 6 Федерального закона от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», применять упрощенный способ ведения бухгалтерского учета и отчетности. Стоит отметить, что ведение бухгалтерского учета и отчетности в сельскохозяйственном производственном кооперативе основывается на общих нормах ведения бухгалтерского учета [8]. Но есть особенности применения плана счетов бухгалтерского учета, которые раскрыты в Приказе Минсельхоза России от 13.06.2001 г. № 654 «Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и организаций агропромышленного комплекса и Методических рекомендаций по его применению».

В обоснование позиции об эффективности функционирования сельскохозяйственного производ-

ственного кооператива при организации совместной работы с физическими лицами, основанном на равноправном партнерстве, в табл. 1 нами представлен расчет, показывающий сравнительный анализ работы по трудовому договору и работы на основе производственного кооператива.

Из табл. 1 видно, что выплаты, осуществляемые пропорционально внесенному паю, аналогичны премиям по трудовому договору, т. к. выплачиваются в соответствии с результатом работы кооператива и также носят стимулирующий и поощрительный характер. Из расчета видно, что в производственном кооперативе возможно значительное снижение расходов на уплату страховых взносов. Кроме того, применение данной модели работы стимулирует членов кооператива к более эффективной работе.

При этом важно отметить, что выплаты членам кооператива, осуществляемые пропорционально внесенным ими паевым взносам, не облагаются страховыми взносами на обязательное пенсионное страхование (далее – ОПС), в связи с чем у застрахованного лица – члена кооператива в рамках персонализированного учета страховых взносов на ОПС данные выплаты не будут учитываться при формировании пенсионного обеспечения по старости в соответствии с Федеральным законом от 15.12.2001 г. № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации».

Кроме того, данные выплаты не будут учитываться при расчете пособия по временной нетрудоспособности и в связи с материнством в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2006 г. № 255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством».

Таким образом, по нашему мнению, при организации работы в рамках сельскохозяйственного производственного кооператива, его членам необходимо учесть все альтернативные издержки, связанные с социальным обеспечением, которые они понесут и сопоставить данные издержки с потенциальной выгодой от членства в данном кооперативе.

Выводы

При должной организации производственного процесса в сельскохозяйственном производственном кооперативе, производитель в значительной степени может повысить эффективность производственного процесса и, самое главное, облегчить фискальную нагрузку на производителя путем легализации фонда оплаты труда.

Литература

1. Донник И. М. Воронин Б. А. Система сельской кооперации в современной России // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5(111). С. 58–60.
2. Барбашин Е. А. Кооперация и агропромышленная интеграция как основные направления повышения эффективности управления издержками производства в сельскохозяйственных организациях // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 6. С. 5–7.
3. Зырянова Т. В., Загурский А. О. Налоговая политика как инструмент государственной поддержки сельского хозяйства // Аграрный вестник Урала. 2018. № 06(173). С. 72–79.
4. Минаков И. А. Сельскохозяйственные производственные кооперативы и перспективы их развития в России // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2017. № 3. С. 105–113.
5. Минаков И. А. Тенденция и перспективы развития сельскохозяйственной производственной кооперации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 5. С. 50–56.
6. Неуймин Д. С. Инновационная активность как фактор развития конкурентной среды в садоводстве Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 2. С. 161–165.
7. Панин А. В., Бундина О. И. Тенденции функционирования и развития сельскохозяйственных производственных кооперативов региона // Среднерусский вестник общественных наук. 2013. № 2. С. 178–181.
8. Петров А. М., Баянова О. В. Особенности организации бухгалтерского дела в сельскохозяйственном производственном кооперативе // KANT. 2017. № 1(22). С. 156–162.
9. Ухина О. И. Управление собственным капиталом сельскохозяйственного производственного кооператива: проблемы и пути решения // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. № 4(64). С. 65–75.
10. Юсупов Л. Р. Уплата страховых взносов в производственных кооперативах // Налоги. 2012. № 8. С. 10–14.
11. Барбашин Е. А., Бабкова Ю. Ф. Эволюция развития сельскохозяйственной кооперации в России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 7. С. 22–23.

References

1. Donnik I. M., Voronin B. A. The system of rural cooperation in modern Russia // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. No. 5(111). P. 58–60.
2. Barbashin E. A. Cooperation and agro-industrial integration as the main directions for increasing the efficiency of management of production costs in agricultural organizations // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2015. No. 6. P. 5–7.
3. Zyryanova T. V., Zagurski A. O. Tax policy as an instrument of state support for agriculture // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 06(173). P. 72–79.
4. Minakov I. A. Agricultural production cooperatives and prospects for their development in Russia // Technology of food and processing industry of agro-industrial complex – products of healthy nutrition. 2017. No. 3. P. 105–113.
5. Minakov I. A. Tendency and prospects for the development of agricultural production cooperation // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2017. No. 5. P. 50–56.
6. Neuimin D. S. Innovative activity as a factor of development of a competitive environment in the gardening of the Tambov region // Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University. 2010. No. 2. P. 161–165.
7. Panin A. V., Bundina O. I. Trends in the functioning and development of agricultural production cooperatives in the region // Russian Bulletin of Social Sciences. 2013. No. 2. P. 178–181.
8. Petrov A. M., Bayanova O. V. Features of the organization of accounting in the agricultural production cooperative // KANT. 2017. No. 1(22). P. 156–162.
9. Ukhina O. I. Managing the own capital of an agricultural production cooperative: problems and solutions // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. No. 4 (64). P. 65–75.
10. Yusupov L. R. Payment of insurance premiums in production cooperatives // Taxes. 2012. No. 8. P. 10–14.
11. Barbashin E. A., Babkova Yu. F. Evolution of the development of agricultural cooperation in Russia // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2013. No. 7. P. 22–23.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КАПИТАЛОМ АПК РЕГИОНА

Е. Н. ИЛЬЧЕНКО,

кандидат экономических наук, Курганский государственный университет

(640000, г. Курган, ул. Томина, д. 40)

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, агропромышленный комплекс, структура, подходы, методы и показатели оценки.

Одним из важнейших вопросов при реализации стратегии социально-экономического развития страны и регионов является проблема управления интеллектуальным капиталом. В настоящее время существуют более 42 методов оценки интеллектуального капитала, но в работах не существует единого набора показателей, позволяющего оценить состояние интеллектуального капитала, кроме того, в работах в основном уделяется внимание проблемам управления интеллектуальным капиталом страны, в то время как вопрос управления интеллектуальным капиталом в регионах и отраслях народного хозяйства становится особенно актуальным. В современных условиях возрастает интерес к роли нематериальных ресурсов. В настоящее время применение данной концепции находится на этапе становления, вопросы управления интеллектуальным капиталом недостаточно проработаны и систематизированы. Ключевой проблемой предложенных методик является вопрос разработки адаптивной системы показателей, которые не были бы сложны в процессе сбора информации и в полной мере позволяли бы оценить интеллектуальный капитал. При этом необходимо брать во внимание целесообразность использования показателей на различных уровнях. В работе предложена структурная модель интеллектуального капитала для агропромышленного комплекса Курганской области, которая представлена такими элементами, как человеческий капитал (ЧК); структурный капитал (СК) и отношенческий капитал (ОК). Предложенная модель аккумулирует в себе положительные стороны существующих подходов к управлению интеллектуальным капиталом, она является достаточно «компактной» и не предполагает сложной системы показателей, что делает ее удобной и доступной в использовании. Основной задачей при разработке модели оценки интеллектуального капитала агропромышленного комплекса представляется формирование группы показателей, оказывающих влияние на инновационное развитие отрасли в регионе.

FEATURES OF MANAGEMENT INTELLECTUAL CAPITAL OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION

E. N. ILCHENKO,

candidate of economic sciences, Kurgan State University

(40 Tomina Str., 640000, Kurgan)

Keywords: intellectual capital, agro-industrial complex, structure, approaches, methods and indicators of evaluation.

One of the most important issues in the implementation of the strategy of socio-economic development of the country and regions is the problem of managing intellectual capital. Currently, there are more than 42 methods for evaluating intellectual capital, but there is no single set of indicators in the works that allow assessing the state of intellectual capital; moreover, the works mainly focus on the management of intellectual capital of the country, while the issue of managing intellectual capital in regions and sectors of the economy becomes particularly relevant. In modern conditions, there is an increasing interest in the role of intangible resources. Currently, the application of this concept is in its infancy, issues of intellectual capital management are not sufficiently developed and systematized. The key problem of the proposed methodologies is the issue of developing an adaptive system of indicators that would not be difficult in the process of collecting information and would allow us to fully assess the intellectual capital. It is necessary to consider the feasibility of using indicators at different levels. The paper proposes a structural model of intellectual capital for the agro-industrial complex of the Kurgan region, which is represented by such elements as human capital; structural capital and relational capital. The proposed model accumulates in itself the positive elements of the existing approaches to managing intellectual capital, it is quite “compact” and does not imply a complex system of indicators, which makes it convenient and accessible to use. The main task in developing a model for evaluating the intellectual capital of the agro-industrial complex is the formation of a group of indicators that influence the innovative development of the industry in the region.

Положительная рецензия представлена Е. Г. Мухиной, доктором экономических наук, доцентом Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т. С. Мальцева.

Цель и методика исследований

Одним из важнейших вопросов при реализации стратегии социально-экономического развития страны и регионов является проблема управления интеллектуальным капиталом. Особенно возрастает интерес к роли нематериальных ресурсов. Целью исследования является анализ подходов к управлению интеллектуальным капиталом и формирование модели управления интеллектуальным капиталом АПК Курганской области.

Для начала необходимо внести ясность в понимание структуры интеллектуального капитала и подходов к его оценке. Одной из первых моделей, рассматривающей нематериальные ресурсы как интеллектуальный капитал, является «ScandiaNavigator». Модель была разработана Л. Эдвинссоном в соавторстве с М. Мэлоне для компании «Scandia» (рис. 1).

Другой известной моделью является модель Э. Брукинга — «TheTechnologyBroker» (Технологический брокер), которая включает в себя схожие по смыслу элементы, но имеет более простую структуру (рис. 2).

Интересной представляется работа Д. Вежек «Измерение национального интеллектуального капитала», в которой разработана модель, включающая систему показателей (ЧК, СК, ОК, ВК). Данная модель предусматривает достаточно широкий охват показате-

телей интеллектуального капитала, однако несмотря на достоинства подхода, модель является достаточно сложной для интерпретации и сбора данных (рис. 3).

На современном этапе наиболее признанной считается модель интеллектуального капитала Л. Эдвинссона.

Исследованию интеллектуального капитала посвятили свои работы как зарубежные, так и отечественные ученые, среди них Д. Андрессен, К. Д. Стэм, Н. Бонтис, С. Александер, Б. Йоханссон, Х. Леф, М. Андерссон, Д. Вежек, Дж. Шиума, А. Лерро, В. Карлуччи, Л. Эдвинссон, К. Лин, К. Нагель, А. П. Панкрухин и др. В настоящее время существуют более 42 методов оценки интеллектуального капитала [10].

Несмотря на то, что проблемам управления интеллектуальным капиталом страны уделяется достаточно внимания, вопрос управления интеллектуальным капиталом в регионах, а особенно в отраслях народного хозяйства, остается актуальным. Поскольку во всех работах не существует единого набора показателей, позволяющих оценить состояние интеллектуального капитала, представляется возможным сопоставить существующие модели и выделить общие для них показатели и рассматриваемые категории.

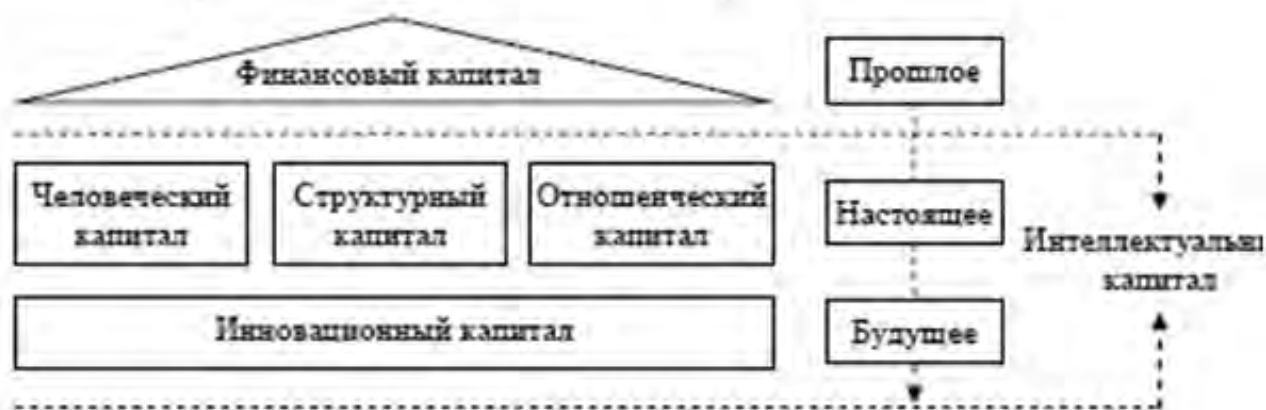


Рис. 1. Модель интеллектуального капитала «ScandiaNavigator» [6]

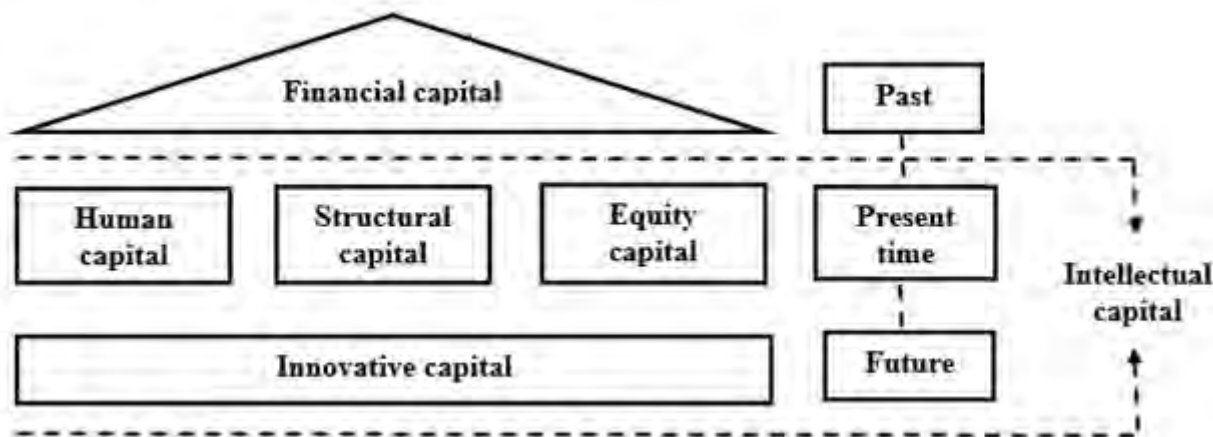


Fig. 1. The model of intellectual capital "ScandiaNavigator" [6]



Рис. 2. Структура интеллектуального капитала Э. Брукинга [6]

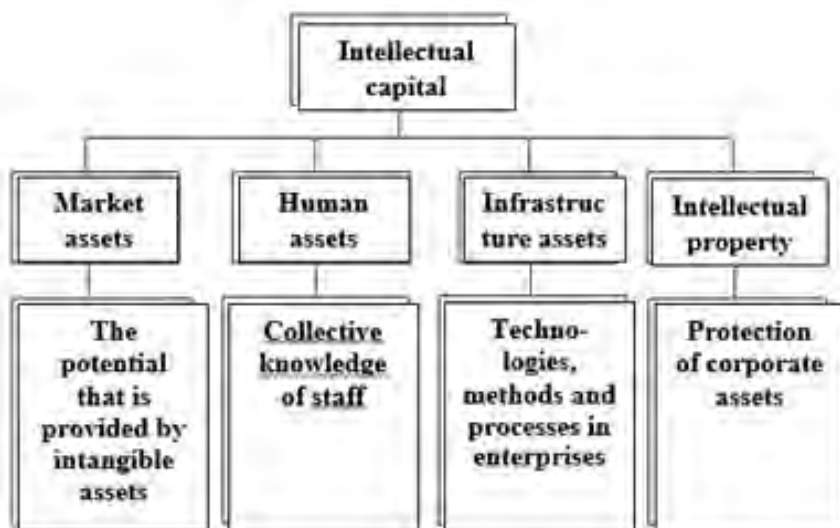


Fig. 2. The structure of intellectual capital of E. Brookings [6]

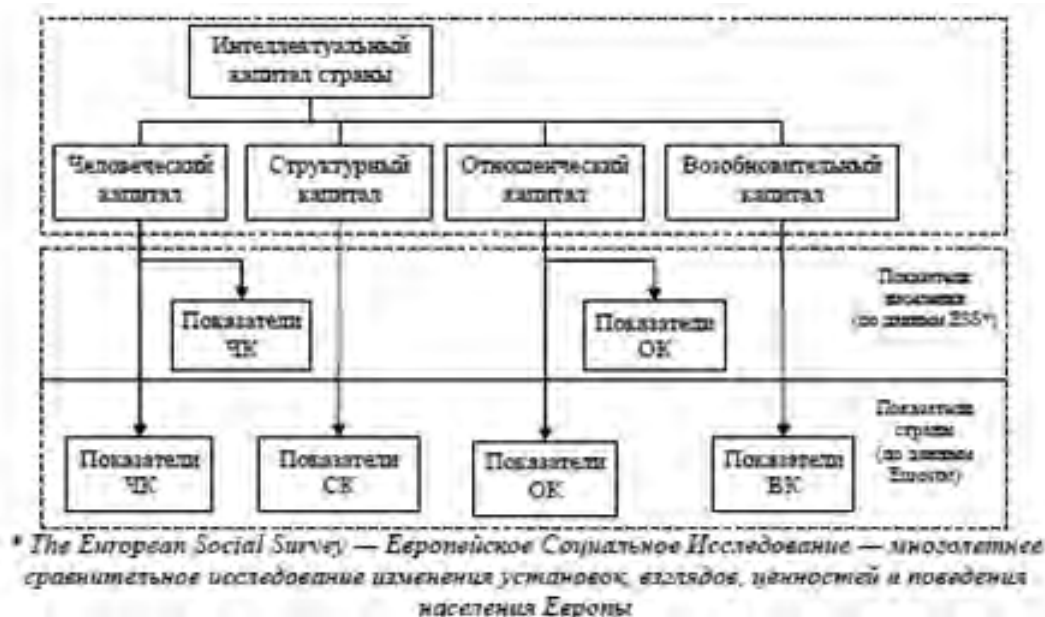
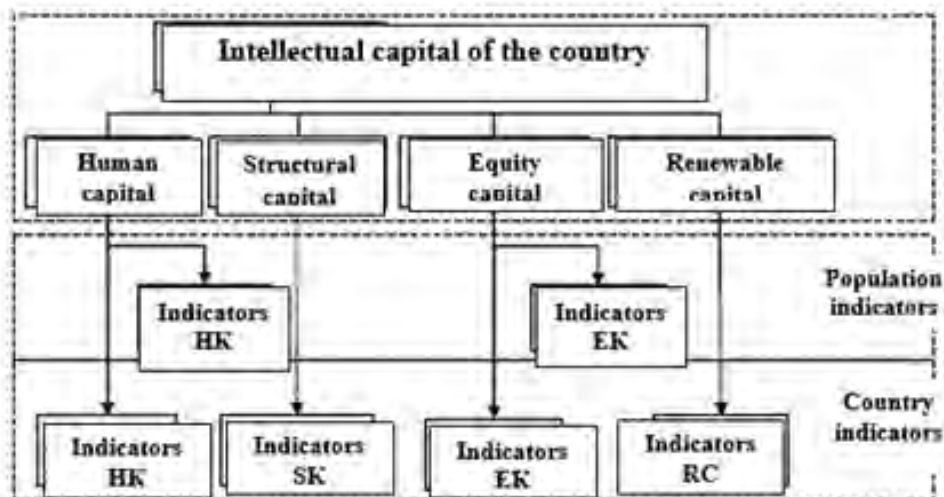


Рис. 3. Подход Д. Вежек к оценке интеллектуального капитала [10]



The European Social Survey

Fig. 3. The approach of D. Vežek to the evaluation of intellectual capital [10]



Рис. 4. Модель интеллектуального капитала по Л. Эдвинссону [10]

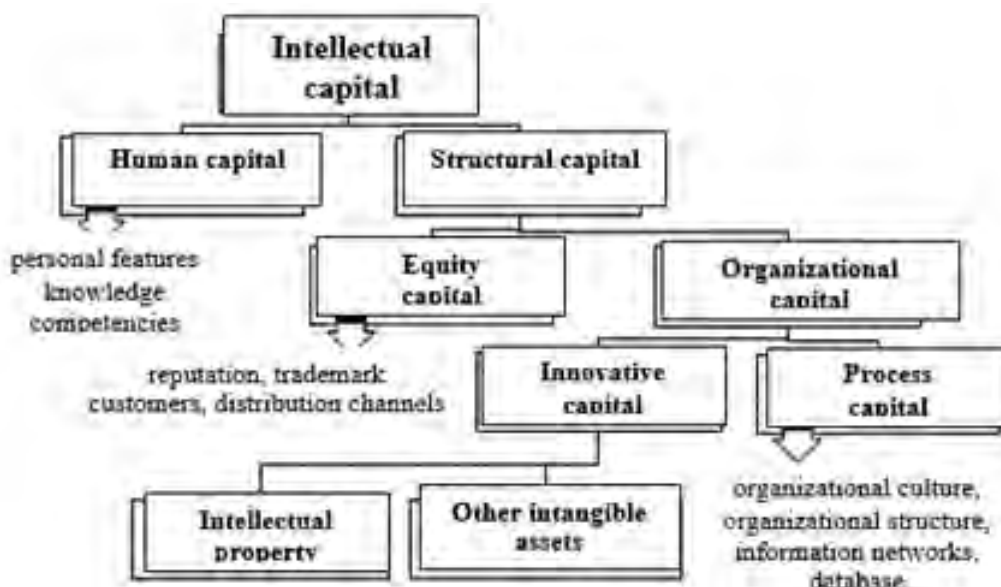


Fig. 4. The model of intellectual capital by L. Edvinsson [10]



Рис. 5. Предлагаемая модель оценки интеллектуального капитала для АПК Курганской области

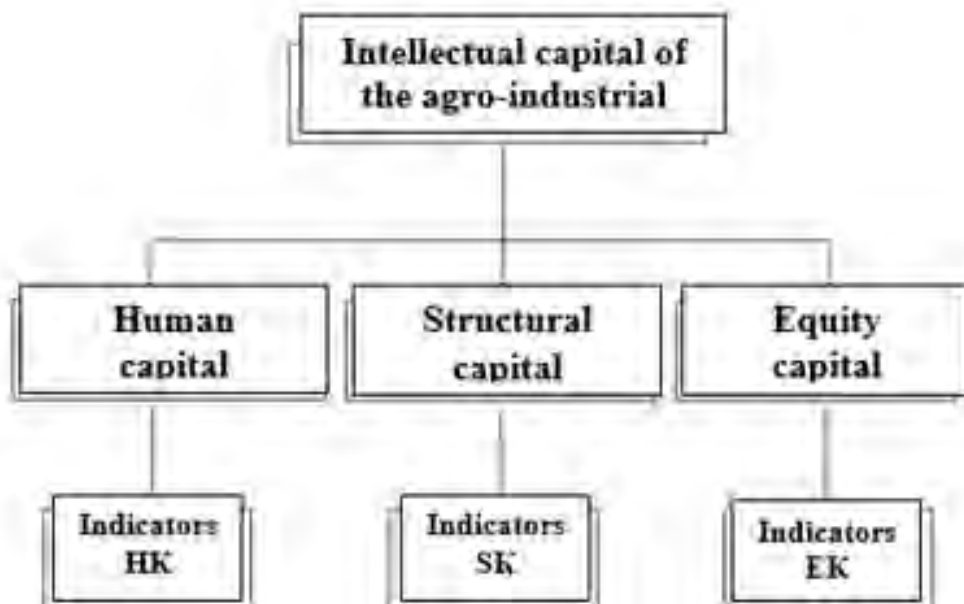


Fig. 5. The proposed model for assessing intellectual capital for the AIC of Kurgan region

Ключевой проблемой предложенных методик является вопрос разработки адаптивной системы показателей, которые не были бы сложны в процессе сбора информации и в полной мере позволяли бы оценить интеллектуальный капитал. При этом необходимо брать во внимание целесообразность использования показателей на различных уровнях.

Результаты исследований

Основной задачей при разработке модели оценки интеллектуального капитала АПК видится формирование группы показателей, оказывающих влияние на инновационное развитие отрасли. Такая модель должна сочетать в себе положительные стороны из рассмотренных подходов, а также учитывать особенности региона и специфику АПК.

Предложенная модель сгруппирована на основании изученных подходов к пониманию сущности и методик оценки интеллектуального капитала.

Таким образом, структурная модель интеллектуального капитала для АПК Курганской области может быть представлена такими элементами, как человеческий капитал – характеризует уровень знаний, умений и навыков населения, а также социально-экономические условия региона и отрасли, в которых происходит формирование и развитие человеческого капитала; структурный капитал – формирует условия, в которых реализуется человеческий потенциал; отношенческий капитал – отражает способность региона (отрасли) создавать привлекательное и конкурентоспособное предложение.

Выводы

В современных условиях необходимости инновационного развития регионов и отраслей народного хозяйства необходимо уделить внимание формированию механизмов управления интеллектуальным капиталом. Развитие интеллектуального капитала региона способствует реализации концепции устойчивого развития, а для оценки ее эффективности можно использовать концепцию интеллектуального капитала, применимую для раскрытия «неосязаемых» сто-

рон человеческой деятельности. В настоящее время применение данной концепции находится на этапе становления, вопросы управления интеллектуальным капиталом недостаточно проработаны и систематизированы. Предложенная модель аккумулирует в себе положительные стороны существующих подходов к управлению интеллектуальным капиталом, она является достаточно «компактной» и не предполагает сложной системы показателей, что делает ее удобной и доступной в использовании.

Таблица 1
Показатели оценки интеллектуального капитала для АПК Курганской области

Человеческий капитал	ЧК-1 «Социально-экономический потенциал»	Численность населения Половозрастная структура населения Трудовые ресурсы Численность и структура занятого населения Миграция городского и сельского населения Уровень безработицы Уровень качества жизни городского и сельского населения Уровень заработной платы
	ЧК-2 «Образовательный потенциал»	Количество образовательных учреждений Численность обучающихся в образовательных учреждениях АПК Численность выпускников образовательных учреждений АПК Численность занятых в АПК с высшим и последующим образованием Численность специалистов предприятий АПК получивших ДПО
Структурный капитал	СК-1 «Научный потенциал»	Число занятых в НИР на 1000 тыс. населения Затраты бизнеса на НИОКР Затраты на НИОКР относительно ВВП Затраты на образование и повышение квалификации Кооперация аграрных образовательных учреждений и агробизнеса Количество исследований Количество научных статей Количество патентов
	СК-2 «Административный потенциал»	Рейтинг эффективности Правительства области Уровень эффективности Департамента агропромышленного комплекса и сельского хозяйства Условия для создания и развития агробизнеса
	СК-3 «Технологический потенциал»	Уровень компьютерной грамотности Доступность сети интернет в области Индекс использования информационно-коммуникационных технологий Уровень автоматизации производства Уровень высокотехнологичного производства
Отношенческий капитал	ОК-1 «Инвестиционный потенциал»	Уровень налогообложения Конкурентная среда Инфраструктура Имидж области Объем инвестиций в основной капитал на душу населения Объем иностранных инвестиций на душу населения
	ОК-2 «Экспортный потенциал»	Международное предпринимательство Объем экспорта на душу населения

Table 1
Indicators of intellectual capital assessment for the agro-industrial complex of the Kurgan region

Human capital	HK-1 "Socio-economic potential"	Population Sex and age structure of the population Human resources Number and structure of the employed population Migration of urban and rural population Unemployment rate Level of quality of life of urban and rural population Wage level
	HK-2 "Educational potential"	Number of educational institutions Number of students in educational institutions of agro-industrial complex Number of graduates of educational institutions of agro-industrial complex The number of employed in the agro-industrial complex with higher and subsequent education The number of specialists from agro-industrial enterprises receiving DPO
Structural capital	SC-1 "Scientific Potential"	The number of people employed in research for 1000 thousand people Business costs for science Science expenditure on GDP Education and training costs Cooperation of agrarian educational institutions and agribusiness Number of studies Number of scientific articles Number of patents
	SC-2 "Administrative Potential"	Efficiency rating of the regional government Level of efficiency of the Department of Agriculture and Agriculture Conditions for the creation and development of agribusiness
	SC-3 "Technological Potential"	Level of computer literacy Availability of the Internet in the field of The index of using information and communication technologies The level of automation of production Level of high-tech production
Equity capital	EK-1 "Investment Potential"	The level of taxation Competitive environment Infrastructure Image of the region Volume of investments in fixed capital per capita Volume of foreign investment per capita
	EK-2 "Export Potential"	International business Volume of export per capita

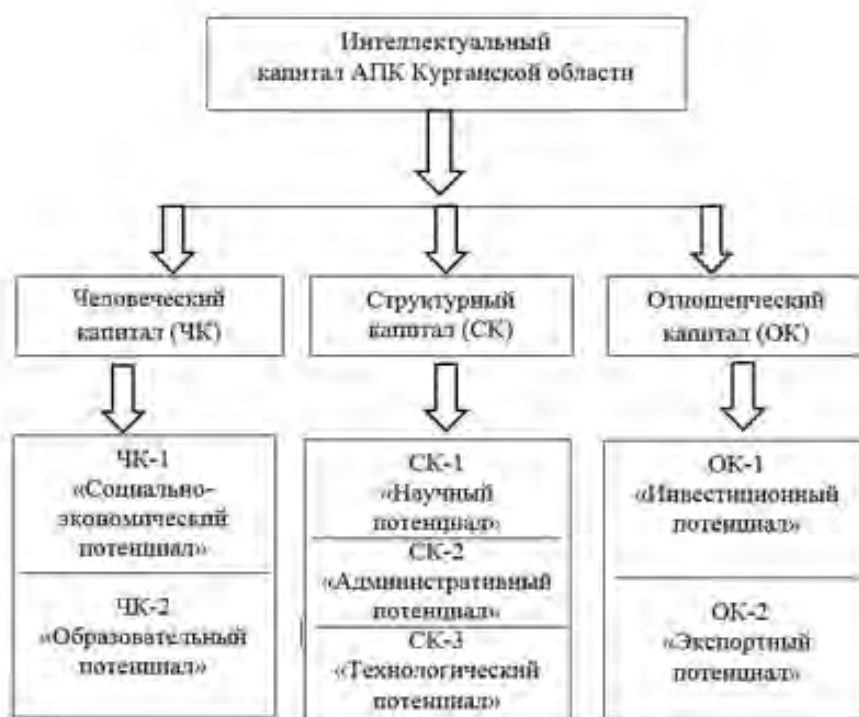


Рис. 6. Структурная модель интеллектуального капитала АПК Курганской области

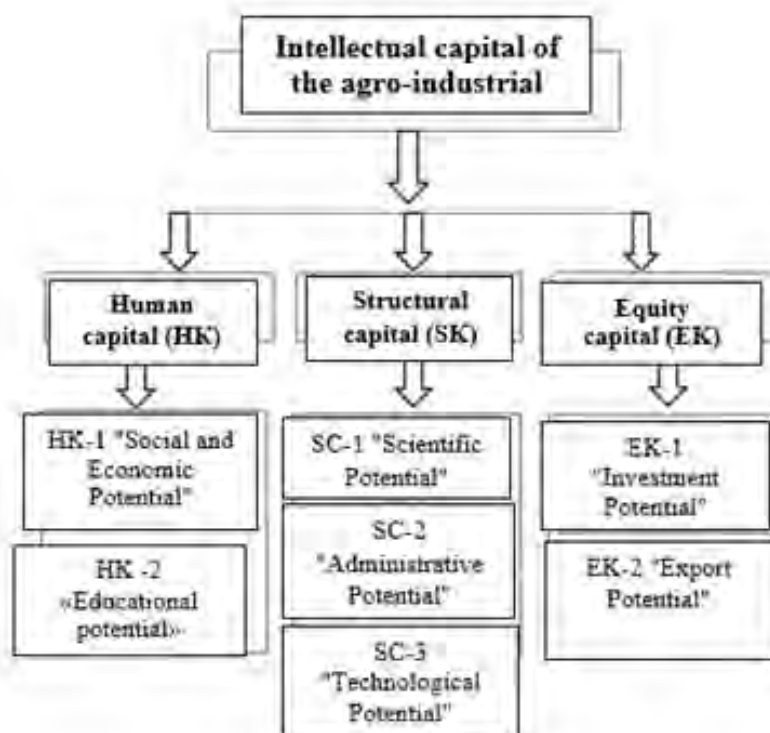


Fig. 6. Structural model of the intellectual capital of the agro-industrial complex of Kurgan region

Литература

1. Быстряков А. Я., Григорьева Е. М., Должикова А. В. и др. Интеллектуальный капитал и интеллектуальная миграция в условиях глобализации : монография / под общ. ред. А. В. Должиновой. М. : Проспект, 2017. 80 с.
2. Макаров П. Ю. Интеллектуальный капитал как фактор стратегического развития региона. М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. 11 с.
3. Супрун В. А. Интеллектуальный капитал: главный фактор конкурентоспособности экономики в XXI веке : монография. Изд. 3-е. М. : ЛИБРОКОМ, 2016. 200 с.
4. Кузнецов С. В., Растова Ю. И., Растов М. А. Рейтинг как мера оценки качества жизни в российских регионах // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып. 1. С. 137–146.
5. Лескина О. Н., Арапова А. С. Роль человеческого интеллектуального капитала в формировании национального богатства России // Концепт. 2013. № 12. С. 26–30.
6. Макаров П. Ю. Генезис моделей структуры интеллектуального капитала // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 5. Ч. 2 [Электронный ресурс]. URL : <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/33586>.
7. Мкртычян А. В. Управление интеллектуальным капиталом в инновационных организациях // Концепт. 2015. Т. 30. С. 331–335.
8. Скрипкин К. Г. Экономическая эффективность информационных систем в России : монография. М. : МАКС Пресс, 2014. 156 с.
9. Шаш Н. Н. Управление интеллектуальным капиталом развивающейся компании : учебное пособие. М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. 368 с.
10. Макаров П. Ю. Управление интеллектуальным капиталом региона : монография. М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 152 с.
11. Дресвянников В. А., Лосева О. В. Человеческий интеллектуальный капитал: теория, методология и практика оценки : монография. М. : Проспект, 2016. 288 с.

References

1. Bystriakov A. Ya., Grigorieva E. M., Dolzhikova A. V. et al. Intellectual capital and intellectual migration in the context of globalization : monograph / ed. by A. V. Dolzhikova. M. : Prospect, 2017. 80 p.
2. Makarov P. Yu. Intellectual capital as a factor of strategic development of the region. M. : IC RIOR, SIC INFRA-M, 2016. 11 p.
3. Suprun V. A. Intellectual capital: The main factor in the competitiveness of the economy in the twenty-first century : monograph. Ed. 3rd. M. : LIBROCOM Book House, 2016. 200 p.

4. Kuznetsov S. V., Rastova Yu. I., Rastov M. A. Rating as a measure of the quality of life in the Russian regions // *Economy of the Region*. 2017. Vol. 13. No. 1. P. 137–146.
5. Leskina O. N., Arapova A. S. The role of human intellectual capital in the formation of Russia's national wealth // *Concept*. 2013. No. 12. P. 26–30.
6. Makarov P. Yu. Genesis of intellectual capital structure models // *Modern Scientific Research and Innovation*. 2014. No. 5. Vol. 2 [Electronic resource]. URL : <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/33586>.
7. Mkrtychyan A. V. Century intellectual capital management in innovative organizations // *Concept*. 2015. Vol. 30. P. 331–335.
8. Skripkin K. G. Economic efficiency of information systems in Russia : monograph. M. : MAKS Press, 2014. 156 p.
9. Shash N. N. Management of intellectual capital of a developing company : textbook. M. : SIC INFRA-M, 2014. 368 p.
10. Makarov P. Yu. Management of intellectual capital of the region : monograph. M. : RIOR, SIC INFRA-M, 2015. 152 p.
11. Dresvyannikov V. A., Loseva O. V. Human intellectual capital: theory, methodology and valuation practice : monograph. M. : Prospect, 2016. 288 p.

КАРДИНАЛЬНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ АГРОКОМПЛЕКСА РОССИИ

Н. А. ПОТЕХИН, доктор экономических наук, профессор,

В. Н. ПОТЕХИН, кандидат экономических наук,

Я. В. ВОРОНИНА, старший преподаватель,

Уральский государственный аграрный университет

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

Ключевые слова: эффективность государственного управления, отраслевые-региональные методики оценки деятельности органов управления, альтернативный подход к оценке эффективности государственного и хозяйственного управления на основе учета закона сохранения мощности.

Недостатки в разработке традиционной научной базы, теории, концепциях и методологиях негативно влияют на практику государственного и хозяйственного управления агрокомплексом страны. Обобщения программ развития и государственной поддержки сельского хозяйства также показывают существенные недостатки их направленности: во-первых, существует порядка пятидесяти вариантов поддержки; во-вторых, господдержка и госуправление согласно госпрограмм на практике носят размытый, «капиллярный», фрагментарный характер; в-третьих, не выделяются кардинальные и комплексные направления, преобразующие сельское хозяйство в целом; в-четвертых, использование субъективно-договорных методик и методологий в разработке всех программ развития агрокомплекса страны приводит на практике к значительным недостаткам в государственном управлении и нерациональному использованию господдержки. Это связано с отсталостью использования научной базы, субъективных показателей и необоснованному расчету эффективности государственного управления по уровням хозяйствования агрокомплексом России. Обобщение за продолжительный период времени применяемой традиционной научной базы, теорий, концепций, методологий позволило выделить альтернативные подходы к объективной оценке эффективности хозяйственной деятельности и государственного управления общественным производством, аграрным комплексом страны и его звеньями. Исходным является отказ от использования в практике неадекватных инструментов в исследованиях, расчетах и разработке программ развития сельского хозяйства типа: закона сохранения энергии (для неживой материи), линейных моделей, линейной математики к нелинейным социально-экономическим процессам общественного воспроизводства. Нами, в качестве ключевого всеобщего закона, отражающего развитие живой материи взят закон сохранения полной мощности – выполненной обществом и его звеньями работы, измеряемой в кВт/ч, а также социально-экономические формы его проявления: доля полезных затрат-результатов, доля бесполезных, вредных, потерь затрат-результатов в структуре бюджета социального времени. Исчисление в кВт/ч позволяет получить квалиметрический объективный показатель эффективности государственного управления, государственной поддержки в целом и каждого участника этого процесса.

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF STATE MANAGEMENT OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL COMPLEX OF RUSSIA

N. A. POTEKHIN, doctor of economic sciences, professor,

V. N. POTEKHIN, candidate of economic sciences,

YA. V. VORONINA, senior lecturer, Ural State Agrarian University

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

Keyword: efficiency of public administration, branch-regional methods of assessment of activity of governing subjects, alternative approach to an assessment of efficiency of public and economic management on the basis of the accounting of the law of preservation of power.

Shortcomings in the development of the traditional scientific basis, theory, concepts and methodologies have a negative impact on the practice of state and economic management of the agro-complex of the country. Generalizations of development programs and state support of agriculture also show significant shortcomings of their focus: first, there are about fifty options for support; second, state support and public administration according to state programs in practice are blurred, “capillary”, fragmented; third, there are no cardinal and complex directions that transform agriculture as a whole; fourth, the use of subjective and contractual methods and methodologies in the development of all programs for the development of the agro-complex of the country leads in practice to significant shortcomings in public administration and irrational use of state support. This is due to the backwardness of the use of the scientific base, subjective indicators and unreasonable calculation of the effectiveness of public administration at the levels of management of the agro-complex of Russia. Generalization over a long period of time of the traditional scientific base, theories, concepts, methodologies allowed to identify alternative approaches to an objective assessment of the effectiveness of economic activity and public administration of social production, agricultural complex of the country and its links. The initial is the rejection of the use in practice of inadequate tools in research, calculations and development of agricultural development programs such as the law of conservation of energy (for inanimate matter), linear models, linear mathematics to nonlinear socio-economic processes of social reproduction. We, as a key universal law reflecting the development of living matter, take the law of conservation of full capacity-performed by society and its links of work, measured in kWh, as well as socio-economic forms of its manifestation: the share of useful costs-results, the share of useless, harmful, loss of costs-results in the structure of the budget of social time. The calculation in kWh allows to obtain a qualimetric objective indicator of the effectiveness of public administration, state support in General and each participant in this process.

Положительная рецензия представлена А. Н. Митным, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой Уральского государственного юридического университета.

Либерально-демократическая концепция и практика хозяйственного механизма государственного управления социально-экономическим развитием агрокомплекса России имеет существенные недостатки, которые привели к кардинальному ухудшению условий жизнедеятельности населения, производства и усилению проблемы продовольственной безопасности страны. Обобщение отечественного и зарубежного накопленного опыта по данной проблематике за достаточно продолжительный период времени позволило выделить наиболее важные из них: во-первых, основой всех недостатков данной концепции и практики служит исходная дискриминационно-деградационная модель жизнедеятельности человека-общества в природе – «Тиран-Жертва», которая обуславливает в конечном итоге разработку всех субъективно-договорных научных баз, теорий, концепций, методологий, системы ложных целей, принципов, критериев, основных показателей неадекватной оценки развития общественного воспроизводства и управления по уровням хозяйствования, соответствующую плюралистическую государственную идеологию, политику и нравственность [14]; во-вторых, несоответствие структуры, содержания, форм, методов государственного и хозяйственного управления пяти известным объективным социально-экономическим функциям, которые возложены на него общественным воспроизводством [12]; в-третьих, сельское хозяйство, как и все общественное воспроизводство России, находится уже более 50 лет на заключительной фазе цикла обновления, на которой наблюдаются масштабные потери, а модернизация производства и управления лишь ускоряет и усиливает разрушительные процессы в данной и других сферах жизнедеятельности страны [2]; в-четвертых, в практике государственного управления используются неадекватные инструменты для исследования и проведения расчетов, подготовки решений на основе закона сохранения энергии, линейных моделей и линейной математики, предопределяющих высокую степень неопределенности, субъективизм и заведомо ложные результаты [12]; в-пятых, материально-технологическая база агрокомплекса по многим направлениям на 70–90 % зависит от внешних поставок зарубежных производителей и по очень завышенным в 10–12 раз ценам; в-шестых, система производственных и надстроечных отношений сориентирована на ложные цели, соответствующие формы, методы развития, субъективно-договорные показатели организации и управления сельским хозяйством по уровням хозяйствования; в-седьмых, все это дополняется системой ножиц цен, в которой сельскому хозяйству отводится роль источника, создающего прибавочного и даже части необходимого продукта в пользу инвесторов, банков, торговли, производителей сельхозтехники, технологии, оборудования.

Выделенные положения негативно влияют на рациональное формирование и существенно снижают социально-экономическую эффективность современной системы государственного управления агрокомплексом России по уровням хозяйствования.

Исследование теории и практики за длительный период позволило выделить более глубокие причины постоянно усиливающихся внутренних и внешних системных кризисов, в т. ч. государственного управления агрокомплексом России.

1. Принимаемые с 2013 г. и в настоящее время многочисленные федеральные и региональные программы насчитывают порядка пятидесяти вариантов возможного «точечного» инвестирования в сельское хозяйство отдельных отраслей и территорий. Так был внедрен в практику размытый, «капельный» государственный финансовый механизм инвестиционной поддержки предприятий агрокомплекса, направленный на решение мелких, второстепенных и третьестепенных задач, но не на кардинальное улучшение и подъем сельского хозяйства России в целом. Такой подход создает лишь видимость активной работы государства, но, по сути, снижает эффективность развития сельского хозяйства.

2. Введение субъективно-договорных показателей оценки жизнедеятельности в сфере сельского хозяйства в виде стоимости, цены, прибыли, денежной суммы государственной поддержки, коэффициентов инвестиционной привлекательности, уровня конкуренции, эффективности и т. п. в производстве, образовательных, медицинских, социально-культурных, ЖКХ и иных организациях привело сельские поселения к упадку и значительному оттоку из них трудоспособного населения в город и на промышленные предприятия. Здесь просто частично выполняются объективные функции, возложенные обществом на государство, региональные, муниципальные власти и исполнительные органы, хозяйственные организации. Не учитывается также в государственном управлении действие всеобщих и социально-экономических законов общественного воспроизводства.

К таким функциям государственного управления относятся: 1) воспроизводственная, обеспечивающая простое, деградационное, расширенное (на экстенсивной, интенсивной или инновационной основе); 2) распределительная; 3) учетно-контрольная; 4) стимулирующая; 5) организационная [2].

К совокупности объективных всеобщих и социально-экономических законов относятся:

- сохранения полной мощности [12];
- золотого сечения Фибоначчи;
- сохранения кинетронного импульса [16];
- сохранения энергоинформационного потенциала [13];
- развития социально-экономических систем С. А. Подолинского [10];

- синергии – объединения объектов живой и неживой природы;
- воспроизводимости социально-экономических и природных ресурсов;
- экономии времени;
- роста производительности труда;
- возвышения потребностей;
- цикличного развития – эволюции социально-экономических систем [12];
- и другие.

Перечисленные законы непосредственно характеризуют объективные условия рационального развития человека-общества в природе и формируют соответствующие требования к структуре, содержанию, направлениям дальнейшего преобразования сфер и отраслей общественного воспроизводства в пространстве и времени. Их учет и использование в теории, методологии и практике управления агрокомплексом позволяет повсеместно вводить объективные, сопоставимые показатели оценки деятельности по уровням хозяйствования и каждого участника производства в единой системе размерности физических величин, например, в кВт/ч и подобных. В эту систему единой размерности физических величин не входят стоимость, деньги, прибыль в денежном выражении, инвестиции в денежном выражении, банковские проценты, коэффициенты волатильности и т. д. Стоимостные показатели, используемые в методиках определения эффективности, лишь создают искаженное представление о реальном состоянии общественного воспроизводства и его звеньев [15].

Названные пять объективных функций и законы в совокупности формируют определенный уклад рациональной жизнедеятельности и предопределяют систему эффективного государственного управления в данной сфере производства. Реализация полная/неполная функций и учет/не учет законов в государственном и хозяйственном управлении обеспечивает соответствующее прогрессивное, нейтральное, негативное развитие отрасли, территории, всего населения и экономики страны в целом. Степень выполнения социально-экономических объективных функций и учета названных законов в практике непосредственно характеризуют эффективность государственного и хозяйственного управления экономикой страны, сельским хозяйством и ее звеньями.

3. Кардинальное устранение существующих недостатков в материально-технической, кадровой, учебно-научно-технологической базе, социально-культурных условиях и качестве жизни населения сельского населения России предполагает полный отказ от «либерально-демократической концепции» государственного управления и незамедлительный переход на инновационное развитие аграрного комплекса страны по уровням хозяйствования. А вместе

с ним и соответствующий переход на новое поколение системы государственного управления, использующее новые физические и социально-экономические принципы, обеспечивающие объективные и адекватные варианты расчета предлагаемых высокоэффективных преобразований в производительных силах, производственных и надстроечных отношениях путем форсированного осуществления Второй индустриализации России по всем уровням хозяйствования, направленного на постоянное повышение качества жизни всего населения страны [2, 12].

Определяющим в кардинальном повышении социально-экономической эффективности государственного управления аграрным комплексом страны является переход на качественно новую научную базу, теорию объективного развития общества, концепцию форсированного и комплексного преобразования производства путем осуществления Второй индустриализации России, повсеместное использование в теории и практике организации хозяйственной и иной деятельности всеми участниками общественного воспроизводства системно-целостной междисциплинарной методологии; фундаментальной подготовки инновационных кадров всех категорий; внедрение прорывных технологий и супертехнологий, обеспечивающих многократный рост производительности труда во всех сферах и экологически чистое воспроизводство; формирование информационных технологий и систем управления нового поколения на объективных показателях и использовании искусственного интеллекта, направленных на достижение постоянного всеобщего синергетического эффекта по уровням хозяйствования со знаком плюс; переход на подлинно гуманную исходную модель жизнедеятельности человека-общества в природе – «Каждый человек хозяин своей жизни» [14]. Все это в совокупности формирует новый инновационный способ воспроизводства, в том числе и в аграрной сфере без всяких системных кризисов, кровавых перестроек, без масштабных потерь для всего населения, эволюционным и мирным путем.

Особое значение во всех намечаемых кардинальных и комплексных преобразованиях имеет повсеместное внедрение объективных показателей расчета социально-экономической эффективности деятельности участников общественного воспроизводства и, в частности, государственного управления агрокомплексом страны по уровням хозяйствования. Традиционно в теории и практике выделялись и выделяются «условная» и «реальная» эффективность. Как правило, рассчитывалась «условная», а «реальная» оставалась всегда за рамками и зачастую не определялась, так как стоимостные данные значительно расходились или требовался большой период времени для обобщения фактических материалов. По-

добное обуславливается тем, что в основе расчетов использовались субъективно-договорные ценовые и иные неадекватные показатели измерения деятельности участников производства и управления, которые позволяют обосновать любую «экономия» и «выгодность» проведения намечаемых мероприятий. Такие подходы широко практиковались и практикуются в настоящее время в отраслевых методиках применительно к определению коэффициента полезного действия (КПД) техники, технологии. Что касается социально-экономических систем, то здесь полностью предоставляется свобода неадекватным методикам и расчетам условной эффективности на основе отраслевых и региональных программ. К сожалению, не рассчитываются коэффициенты эффективности деятельности (КЭД) в целом общества, аграрного сектора экономики и т. д. Здесь предполагается учет не только полезных, но всех других затрат-результатов, в том числе потерь, на восстановление природной среды, на оздоровление населения и т. п. [1]. Также достаточно перспективной является позиция авторов об определении степени реальной эффективности техники, технологии, производства на основе коэффициента инновационности [7, 8].

Более глубокий подход к анализу действия и учету всеобщего закона сохранения полной мощности в практике общественного воспроизводства позволил нам получить конкретный ответ на давно дискутируемый вопрос о том, чем управляет субъект управления. Исходя из исследования действия закона сохранения мощности, получается, что субъект управления общественным воспроизводством управляет

бюджетом социального времени и ее структурой. Он (закон) имеет следующие социально-экономические формы проявления: доля полезных затрат-результатов, доля бесполезных, вредных, потерь затрат-результатов по уровням хозяйствования (выполненная работа), измеряемые в кВт/ч [12]. Причем, всякое увеличение/уменьшение доли полезных затрат-результатов соответственно сказывается на уменьшении/увеличении других названных долей затрат-результатов. Иных социально-экономических форм проявления и объективного учета выполненной работы обществом и используемых им основных, вспомогательных средств производства, орудий, предметов труда, методов, приемов организации и т. д. нет. На это указывают также КЭД и коэффициент инновационности. Используя их в комплексе с предложенным нами подходом, мы получаем возможность объективно определить в универсальном варианте коэффициент эффективности государственного и хозяйственного управления аграрным комплексом страны и его звеньями на основе преобразования всех показателей измерения (учета) деятельности каждого участника производства и управления и в целом в единой системе определения мощности выполненной работы в кВт/ч – по каждому социально-экономическому инварианту, звену (фазе) потока-процесса производства-управления и т. д., части и в целом [2]. На основе социально-экономических инвариантов формируется адекватная универсальная социально-экономическая модель государственного управления агрокомплексом России по уровням хозяйствования (рис. 1, 2).

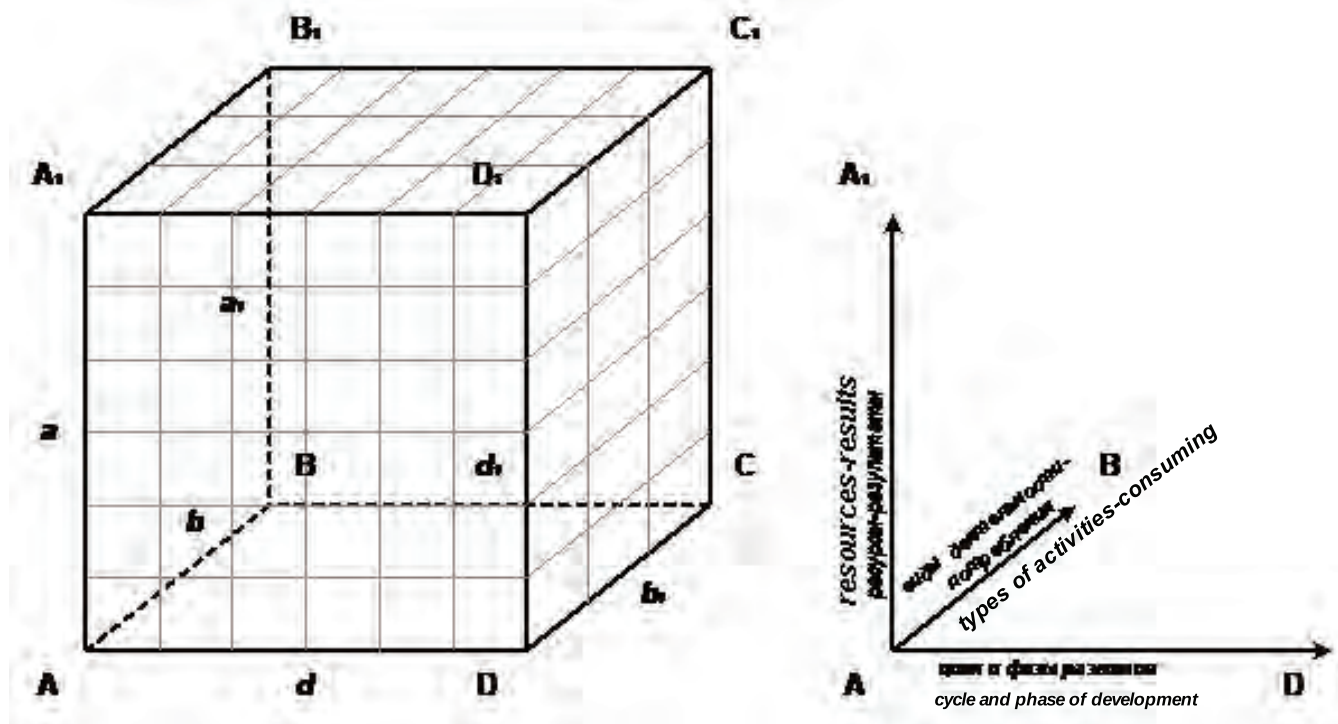


Рис. 1. Концептуальная модель государственного управления отдельным уровнем хозяйствования
Fig. 1. The conceptual model of state management of a separate level of management

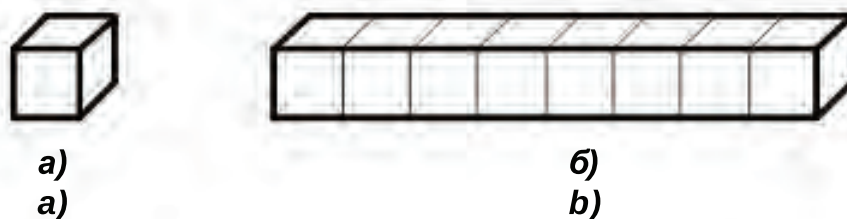


Рис. 2. Концептуальная модель развития отдельного рабочего места и связанных технологической цепочкой производств:

а) – модель отдельного рабочего места и т. д.;
б) – модель связанных рабочих мест технологической цепочкой производств на предприятии

Fig. 2. The conceptual model of the development of a separate workplace and related production chain:

a) – model of a separate workplace, etc.;

b) – model of connected jobs by the technological chain of production at the enterprise

По линии AA_1 откладываются потоки – «ресурсов-результатов». По линии AB – потоки – «видов деятельности-потребления». По линии AD откладывается все потоки по «циклам и фазам развития производства» по уровню хозяйствования и звеньям¹. В совокупности они образуют социально-экономический инвариант (неизменную социально-экономическую модель по уровням хозяйствования), адекватную реальному процессу государственного и иного управления общественным воспроизводством на всех уровнях хозяйствования.

Это позволяет вести расчеты комплекса потоков всех видов деятельности-потребления, ресурсов-результатов, образующих целостность развития явления в каждом конкретном звене-элементе движения их по фазам цикла воспроизводства в единицах мощности (кВт/ч) и других объективных сопоставимых показателях.

Социально-экономическое определение характеристик и тенденций развития выделенного производства сводится к исчислению величины (мощности) объема конкретного кубика (тензора) данной модели или его части, который находится с использованием математических расчетов Ж. Лагранжа и предложенных Г. Кроном методов упрощенного расчета матриц [7]:

$$V_1 = \sum_{j=1}^m (a_1 \times d_1 \times b_1), V_2 = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^l (a_1 \times d_1 \times b_k), V = a \times d \times b,$$

$$\text{где } a = \sum_{i=1}^n a_i; d = \sum_{j=1}^m d_j; b = \sum_{k=1}^r b_k.$$

Дополнение представленной модели скоростью движения фаз, в данном случае технологического и воспроизводственного циклов, позволит имитировать реальные воспроизводственные процессы, а вместе с ними принимать адекватные решения и нормы права на основе предварительных расчетов данных рациональной имитационной модели, определять

эффективную стратегию и тактику государственного управления агропредприятием и его звеньями, агрокомплексом территории, отрасли и в целом страны. Однако для реализации данного направления необходимо перейти на объективную информацию в единой системе размерности физических величин и системе управления нового поколения, использующей искусственный интеллект в выработке и принятии государством решений по рациональному развитию агрокомплекса страны и его звеньев.

Выводы

Таким образом, проблема кардинального повышения эффективности государственного управления агрокомплексом России и по уровням хозяйствования предполагает использование качественно новой научной базы, адекватной теории, системно-целостной междисциплинарной методологии, объективных показателей измерения деятельности субъекта и объекта управления в кВт/ч и сравнимых универсальных единицах размерности физических величин.

Выход на учет закона сохранения полной мощности, отражающего социально-экономические процессы (выполненную работу обществом) в ходе государственного управления и деятельность агропредприятий, измеряемых в кВт/ч, позволяет определять объективную эффективность и смысл преобразований, государственной поддержки в виде увеличения доли полезных затрат-результатов и уменьшения доли бесполезных, вредных, потерь затрат-результатов в структуре бюджета социального времени каждого участника, трудовых коллективов аграрных предприятий и аппарата государственного управления.

Это направление является в настоящее время ключевым в выборе стратегии рационального развития государственного управления и осуществления государственной поддержки аграрным предприятиям России.

¹ $AA_1 = a$, $BB_1 = a_1$, $AD = d$, $BC = d_1$, $AB = b$, $DC = b_1$.

Литература

1. Бугровский В. В. и др. Экологические корни культуры : сб. ст. в 3х т. М. : Слово, 2002. С. 45.
2. Вторая индустриализация России. Настольная книга руководителя государства (основы теории и практики осуществления) / под ред. д. э. н., проф. Н. А. Потехина. Екатеринбург : Уральский рабочий, 2011. С. 31.
3. Гвардейцев М. И., Кузнецов П. Г., Розенберг В. Я. Математическое обеспечение управления. Меры развития общества / под ред. М. И. Гвардейцева. М. : Радио и связь, 1996. С. 59.
4. Губин В. Б. Энтропия как характеристика управляющих действий // Физическая химия. 1980. № 6. Т. 54. С. 1529–1536.
5. Кордонский С. Цикл деятельности и идеальные объекты. М. : Пантори, 2001. С. 79.
6. Крон Г. Тензорный анализ сетей. М. : Радио и связь, 1972. С. 90.
7. Кузнецов О. Л., Кузнецов П. Г., Большаков Б. Е. Система «природа-общество-человек»: устойчивое развитие. Дубна, 2000. С. 77.
8. Кузнецов П. Г. Энергетический анализ основ общественного производств. М. : Советское радио, 1972. С. 11.
9. Минцберг Г., Альстрэнд Б., Лэмпел Дж. Школы стратегий. СПб. : Питер, 2001. С. 91–92.
10. Подолинский С. А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. М. : Ноосфера, 1991. С. 87.
11. Потехин Н. А., Потехин В. Н. Концепция инновационного развития общественного производства – осуществления Второй индустриализации России на период 2017–2022 гг. Екатеринбург, 2017. С. 15.
12. Потехин Н. А., Потехин В. Н. Методология осуществления Второй индустриализации России. Настольная книга руководителя государства. Екатеринбург : СВРО МААО, 2018. С. 88.
13. Рогожкин В. Ю. Эниология. Энергоинформационный обмен. М. : Пантори, 2000. С. 77–78.
14. Синельников В. В. Прививка от стресса. Как стать хозяином своей жизни. М. : Центрполиграф, 2013. С. 44–45.
15. Шмидхейни С. Смена курса: перспективы развития и проблемы окружающей среды: подход предпринимателя / пер. с англ. М. : Международный университет, 1994. С. 87.
16. Янушевский И. А., Ласточкин С. С. Кинетронные супертехнологии. М., 2009. С. 23.

References

1. Bugrovsky V. V. et al. Ecological roots of culture : collection of articles in 3 volumes. M. : Word, 2002. P. 45.
2. The Second industrialization of Russia. Board book of the head of State (the basics of the theory and practice of the implementation) / ed. by doctor of economic sciences, professor N. A. Potekhin. Ekaterinburg : Ural Worker, 2011. P. 31.
3. Gvardeizev M. I., Kuznetsov P. G., Rosenberg V. I. Software control. Measures of social development / ed. by M. I. Gvardeizev. M. : Radio and Communication, 1996. P. 59.
4. Gubin V. B. The characteristic of control actions // Physical Chemistry. 1980. No. 6. Vol. 54. P. 1529–1536.
5. Kordonsky S. Cycle of activity and ideal objects. M. : Pantori, 2001. P. 79.
6. Kron G. Tensor analysis of networks. M. : Radio and Communication, 1972. P. 90.
7. Kuznetsov O. L., Kuznetsov P. G., Bolshakov B. E. System of “nature-society-man”: sustainable development. Dubna, 2000. P. 77.
8. Kuznetsov P. G. Energy analysis of the foundations of social production. M. : Soviet Radio, 1972. P. 11.
9. Mintzberg G., Ahlstrand B., Lampel J. Schools of strategy. SPb. : Piter, 2001. P. 91–92.
10. Podolinsky S. A. Man’s work and his attitude to the distribution of energy. M. : Noosphere, 1991. P. 87.
11. Potekhin N. A., Potekhin V. N. The concept of innovative development of social production-the implementation of the Second industrialization of Russia for the period 2017–2022. Ekaterinburg, 2017. P. 15.
12. Potekhin N. A., Potekhin V. N. Methodology of the Second industrialization of Russia. Handbook of the head of state. Ekaterinburg, 2018. P. 88.
13. Rogozhkin V. Y. Energoinformation exchange. M. : Pantori, 2000. P. 77–78.
14. Sinelnikov V. V. Vaccination against stress. How to become the master of your life. M. : Tsentrpoligraf, 2013. P. 44–45.
15. Schmidheiny S. Changing course: development prospects and problems of environment: the approach of an entrepreneur / trans. from English. M. : International University, 1994. P. 87.
16. Yanusheuski I. A., Lastochkin S. S. Centronics super technologies. M., 2009. P. 23.

Студентка 1 курса технологического факультета Анна Исаева стала победителем Всероссийского конкурса "Студент года 2018" в номинации «Открытие года».



**Разработки уральских ученых завоевали 10 медалей на «Агрофоруме».
XIX специализированная выставка прошла в Екатеринбурге 19-21 сентября 2018 г.**



Министр сельского хозяйства России Д. Н. Патрушев наградил УрГАУ девятью медалями за вклад в развитие АПК по итогам XX выставки «Золотая осень 2018»



Золотые медали ученые Уральского аграрного госуниверситета получили за научно-практические рекомендации по сельскохозяйственной потребительской кооперации и монографию по исследованию рынка органических продовольственных товаров.