

ISSN 1997-4868

[www.avu.usaca.ru](http://www.avu.usaca.ru)

04 (158) Апрель

Всероссийский научный аграрный журнал **2017**

**АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК**

**УРАЛА**

*Биология и биотехнологии*

*Технические науки*

*Экономика*

# УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Приглашаем на обучение по программам  
ВЫСШЕГО и СРЕДНЕГО специального образования  
по следующим эксклюзивным профессиям:

- Ветеринарный врач
- Ветеринарно-санитарный эксперт
- Технолог пищевых производств
- Технолог генетики и селекции растений и животных
- Товаровед по продовольственным и непродовольственным товарам
- Ландшафтный дизайнер
- Кадастровый инженер
- Инженер техносферной безопасности
- Инженер техсервиса и ремонта машин и оборудования
- Флорист
- Кинолог
- Инженер-эколог
- Финансист
- Экономист
- Бухгалтер
- Менеджер по агротуризму
- Менеджер по персоналу

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
сегодня:

- Современный студенческий комплекс
- Высокие стипендии успешным студентам
- Учебная практика за рубежом
- 100% обеспечение общежитием
- Все условия для занятия наукой
- Возможность открыть свое дело
- Легкое трудоустройство

• Колледж

Бакалавриат

Магистратура

Аспирантура

Приемная комиссия: г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42

тел. 8 (343) 350-58-94, 227-27-77

[www.urgau.ru](http://www.urgau.ru) [vk.com/abiturient\\_urgau](https://vk.com/abiturient_urgau)

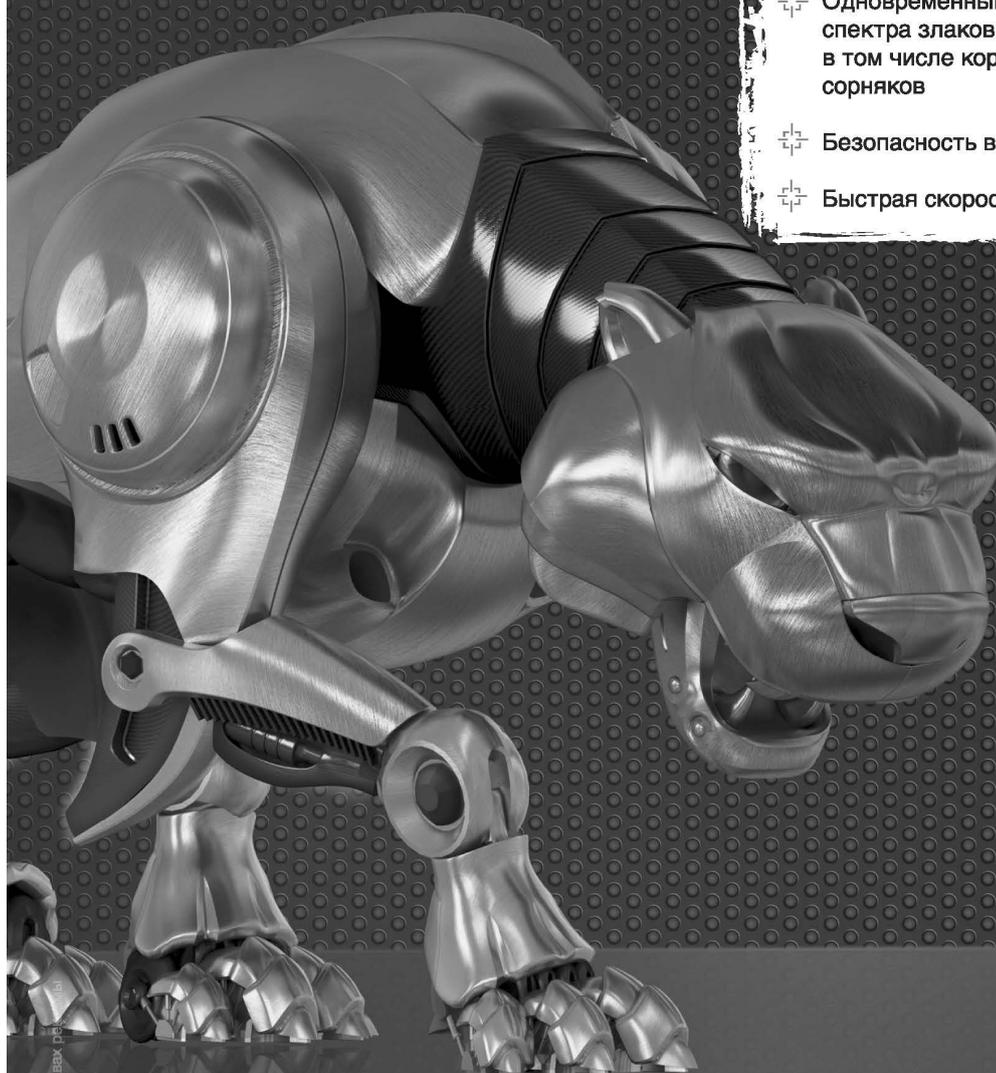


**Пума**  
ПЛЮС

## НАЙТИ И УНИЧТОЖИТЬ

Гербицид, предназначенный для уничтожения однолетних двудольных и злаковых и некоторых многолетних двудольных сорняков в посевах яровой и озимой пшеницы

- ✚ Одновременный контроль широкого спектра злаковых и двудольных, в том числе корнеотпрысковых, сорняков
- ✚ Безопасность в севообороте
- ✚ Быстрая скорость действия



на правах рекламы

[www.cropscience.bayer.ru](http://www.cropscience.bayer.ru)

# Аграрный вестник Урала

№ 04 (158), апрель 2017 г.

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

## Редакционный совет:

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

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

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

## Члены редакционного совета:

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

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

**В. В. Бледных**, доктор технических наук, профессор, академик РАН (г. Челябинск)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Е. А. Эбботт**, профессор, Университет штата Айова

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

## Редакция журнала:

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

**О. А. Багрецова** — ответственный редактор

**М. В. Ангеловская** — редактор

**Н. А. Предина** — верстка, дизайн

## К сведению авторов

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

2. Структура представляемого материала в целом должна выглядеть так:

— УДК;

— рубрика;

— заголовок статьи (на русском языке);

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

— ключевые слова (на русском языке);

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

— заголовок статьи (на английском языке);

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

— ключевые слова (на английском языке);

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Авторы представляют (одновременно):

— статью в печатном виде — 1 экземпляр, без рукописных вставок, на одной стороне стандартного листа, подписанную на обороте последнего листа всеми авторами. Размер шрифта — 12, интервал — 1,5, гарнитура — Times New Roman;

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

— иллюстрации к статье (при наличии);

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

## Подписной индекс 16356

в объединенном каталоге «Пресса России»

Учредитель и издатель: Уральский государственный аграрный университет

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

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

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

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

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

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

Подписано в печать: 10.04.2017 г.

Усл. печ. л. — 13,7

Тираж: 2000 экз.

Автор. л. — 12,2

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

www.avu.usaca.ru

© Аграрный вестник Урала, 2017

## **БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин Рост и развитие <i>Agastache rugosa</i> o. Kuntze под влиянием возрастающих доз азотных удобрений	5
Е. В. Архипов, С. В. Залесов Динамика лесных пожаров в Республике Казахстан и их экологические последствия	10
Г. М. Ермолина, Н. А. Ковтунов, А. Е. Романюкин, Е. А. Шишова Региональные особенности селекции суданской травы	16
Н. А. Забокрицкий, Д. Ю. Савиных Экспериментальные исследования по изучению биологически активной субстанции для ветеринарии	21
А. Ю. Кекало, В. В. Немченко Технологии защиты яровой пшеницы от фитопатогенов	26
Е. В. Кириллова, А. Н. Копылов Влияние различных систем удобрения на изменение агрохимических свойств почвы	31
С. Г. Котченко, Л. Н. Скипин, Е. В. Захарова, В. З. Бурлаенко, Е. В. Гасвая, А. О. Ознобихина Исследование влияния радиации на состояние почв	37
А. О. Приймак, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова Технологические приемы определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров и оценка качества мяса	43
А. Д. Решетников, А. И. Барашкова Подкожный овод ( <i>Diptera</i> , <i>Hypodermatidae</i> ) как проблема отечественного животноводства: обзор научных исследований	48
В. В. Романова, Н. А. Николаева, П. Ф. Пермякова Рост и развитие молодняка в условиях северного региона	52

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

В. Н. Николаев, М. С. Ахметвалиев, А. В. Литаш Результаты экспериментальных исследований вибрационно-центробежной установки для разделения пивной дробины	57
--	----

## **ЭКОНОМИКА**

Б. А. Воронин, Е. М. Кот, Я. В. Воронина, Н. Б. Фатеева, А. В. Маланичева Сельскохозяйственная потребительская кооперация в современной России: состояние, проблемы	62
Т. В. Зырянова, Е. М. Кот, С. Б. Зырянов, И. А. Разорвин Научные основы управления инновационным развитием организации АПК	69
Е. М. Кот, Л. В. Сабурова Особенности экономического планирования в отрасли растениеводства в условиях развития АПК	78
М. С. Кубарев, Г. Д. Коротеев Укрупненная оценка экономического ущерба заповедным территориям при освоении ресурсов недр	83
Мирзоев Натиг Сархад Оглы Ценовая политика в зерноводстве и перспективы развития предпринимательства в этой области	89
А. Л. Пустуев, О. С. Горбунова, В. И. Набоков, С. В. Петрякова, В. В. Калицкая, И. М. Перминова Зарубежные модели формирования человеческого капитала аграрной сферы и их использование	92

## ***BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGIES***

A. V. Abramchuk, M. Yu. Karpukhin <b>Growth and development of <i>Agastache rugosa</i> o. Kuntze under the influence of increasing doses of nitrogen fertilizers</b>	5
E. V. Arkhipov, S. V. Zalesov <b>Forest fires in the Republic of Kazakhstan and their ecological consequences</b>	10
G. M. Ermolina, N. A. Kovtunova, A. E. Romanyukin, E. A. Shishova <b>Regional specifics of Sudan grass selection</b>	16
N. A. Zabokritskiy, D. Y. Savinykh <b>Experimental studies of the biologically active substance for veterinary use</b>	21
A. Yu. Kekalo, V. V. Nemchenko <b>Technology of wheat protection from phytopathogens</b>	26
E. V. Kirillova, A. N. Kopylov <b>Influence of different fertilizer systems on changes in agrochemical properties of soil</b>	31
S. G. Kotchenko, L. N. Skipin, E. V. Zakharova, V. Z. Burlaenko, E. V. Gaevaya, A. O. Oznobikhina <b>Study of radiation influence on soil status</b>	37
A. O. Priymak, S. L. Tikhonov, N. V. Tikhonova <b>Technological methods of determining stress-resistance of broilers and evaluating the quality of meat</b>	43
A. D. Reshetnikov, A. I. Barashkova <b>Gadflies (Diptera, Hypodermatidae) as the problem of Russian animal husbandry: review of scientific research</b>	48
V. V. Romanova, N. A. Nikolayeva, P. F. Permyakova <b>Growth of young cattle in the northern conditions</b>	52

## ***TECHNICAL SCIENCES***

V. N. Nikolaev, M. S. Akhmetaliyev, A. V. Litash <b>The results of experimental studies of a vibrating-centrifugal device for the separation of brewer's grains</b>	57
--	----

## ***ECONOMY***

B. A. Voronin, E. M. Kot, Ya. V. Voronina, N. B. Fateeva, A. V. Malanicheva <b>Agricultural consumer cooperation in modern Russia: status, problems</b>	62
T. V. Zyryanova, E. M. Kot, S. B. Zyryanov, I. A. Razorvin <b>Scientific bases of managing innovative organization development of agrarian and industrial complex</b>	69
E. M. Kot, L. V. Saburova <b>Specifics of economic planning in crop production in the conditions of AIC development</b>	78
M. S. Kubarev, G. D. Koroteev <b>Broad estimates of economic damage to the conservation areas during the subsoil resources development</b>	83
Natig Sarhad Mirzayev <b>Price policy in grain-growing and development perspectives of entrepreneurship in this sphere</b>	89
A. L. Pustuyev, O. S. Gorbunova, V. I. Nabokov, S. V. Petryakova, V. V. Kalitskaya, I. M. Perminova <b>Foreign models of the human capital formation and their application</b>	92

## РОСТ И РАЗВИТИЕ AGASTACHE RUGOSA O. KUNTZE ПОД ВЛИЯНИЕМ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

А. В. АБРАМЧУК, кандидат биологических наук, доцент;  
М. Ю. КАРПУХИН, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

**Ключевые слова:** *Agastache rugosa*, эфирномасличные растения, биологически активные вещества, введение в культуру, дозы азотных удобрений, биометрические показатели.

Исследование по изучению влияния возрастающих доз азотных удобрений на рост и развитие *Agastache rugosa* проводилось на коллекционном участке лекарственных растений, расположенном в Белоярском районе, Свердловской области. В качестве объекта данного исследования был выбран вид *Agastache rugosa*, входящий в группу эфирномасличных, обладающий ценными лекарственными свойствами. В опыте использовался рассадный способ. Посев семян на рассаду проводили во второй декаде апреля. Посадка рассады в открытый грунт – в середине мая: расстояние в рядке 25 см, ширина между рядов – 50 см, плотность посадки – 8 растений на м<sup>2</sup>. Цель эксперимента – изучить влияние возрастающих доз азотных удобрений на рост и развитие *Agastache rugosa*. В задачи опыта входило изучение основных аспектов роста и развития растений на фоне возрастающих доз азотных удобрений. В схему опыта были включены 4 варианта, различающиеся по дозам азотных удобрений: 1-ый вариант – б/у (без удобрений – контроль); 2-ой вариант – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 3-ий вариант – N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 4-ый вариант – N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Установлено, что развитие растений находится в тесной зависимости от доз азотных удобрений: чем больше доза, тем лучше развиты растения. В четвертом варианте (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) наблюдалось значительное опережение растений в росте и развитии, среднесуточный прирост варьировался от 0,9 до 2,7 см. Под влиянием азотных удобрений увеличивается количество, масса, процент крупных листьев и соцветий. Самые лучшие биометрические показатели характерны для растений в четвертом варианте (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>).

## GROWTH AND DEVELOPMENT OF AGASTACHE RUGOSA O. KUNTZE UNDER THE INFLUENCE OF INCREASING DOSES OF NITROGEN FERTILIZERS

A. V. ABRAMCHUK, candidate of biological sciences, associate professor,  
M. Yu. KARPUGHIN, candidate of agricultural sciences, associate professor,  
Ural State Agrarian University  
(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg)

**Keywords:** *Agastache rugosa*, essential-oil plants, biologically active substances, introduction to the culture, doses of nitrogen fertilizers, biometrics.

The research on studying of influence of the increasing doses of nitrogen fertilizers on growth and development of *Agastache rugosa* was conducted on the collection site of herbs located in the Beloyarsk district, Sverdlovsk region. The object of this research was the type of *Agastache rugosa* of the essential-oil plants group, possessing valuable medicinal properties. Transplanting method was used in the experiment. Seeding was carried out in the second decade of April. Landing of seedling to the open ground – in the middle of May: distance in a row of 25 cm, width of row-spacings – 50 cm, landing density – 8 plants on m<sup>2</sup>. The experiment purpose was to study influence of the increasing doses of nitrogen fertilizers on growth and development of *Agastache rugosa*. Objectives of the experiment included studying of the main aspects of growth and development of plants against the background of the increasing doses of nitrogen fertilizers. The scheme of experience has included 4 options differing on doses of nitrogen fertilizers: 1<sup>st</sup> option – w/f (without fertilizers – control); 2<sup>nd</sup> option – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 3<sup>rd</sup> option – N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 4<sup>th</sup> option – N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. It is established that development of plants is in close dependence on doses of nitrogen fertilizers: the heavier the dose, the better the development. In the fourth option (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) the considerable advancing of plants in growth and development was observed, the average daily gain varied from 0.9 to 2.7 cm. Under the influence of nitrogen fertilizers the quantity, weight, percent of large leaves and inflorescences increases. The best biometric indicators are characteristic of plants in the fourth option (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>).

Положительная рецензия представлена Л. Н. Скипиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором  
Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

Возрастающий интерес к эфирномасличным растениям связан с их чрезвычайно широким применением во многих отраслях промышленности, в официальной и народной медицине, в сельском хозяйстве и быту [1, 2]. Основные направления использования этой группы растений: промышленность (ликероводочная, парфюмерно-косметическая, пищевая, табачная, целлюлозно-бумажная, лакокрасочная, мыловаренная, текстильная, фармацевтическая), сельское хозяйство (медоносы, декоративные и кормовые культуры, репелленты, эфирные масла), медицина (арома- и фитотерапия), быт (пищевые добавки, консерванты, косметические средства, красители) [2, 5].

Род *Agastache* Clayt. ex Gronov. входит в состав трибы *Nepeteae* Benth., подсемейства яснотковых и насчитывает, согласно последней систематической обработке 22 вида, которые распределяются между двумя секциями – *Agastache* (8 видов) и *Brittonastrum* (Brlq.) Lint et Epling (14 видов) [7]. Исследуемый вид *Agastache rugosa* принадлежит к первой подсекции. Цветки обоеполые, мелкие, сине-фиолетовые, белые, желтые. Семена мелкие, темные, масса 1000 шт. семян – от 0,4 до 1,0 г [10].

*Agastache rugosa* (Fisch. et Mey) O. Kuntze (*Lophanthus rugosus* Fisch. et Mey) – многолетнее травянистое растение происходит из китайского Тибета, Гималаев. Встречается в Японии, Корее, Лаосе; в России – на Дальнем Востоке (в Хабаровском и Приморском краях, на Курилах). В диком виде произрастает в самых различных местах: на скалистых склонах, заболоченных равнинах, в местах с природными или антропогенными нарушениями ландшафта. Введен в культуру в США и во многих странах Европы, в том числе в России (Краснодарский край), Украине, Белоруссии. Его культивируют также в Японии и Китае. Растение светолюбиво и засухоустойчиво, в культуре лучше растет и развивается на легких, плодородных почвах.

В надземной массе растений рода *Agastache* идентифицировано около 100 биологически активных веществ (БАВ). Потенциал данных растений недостаточно изучен. Наиболее ценным классом БАВ, встречающихся у представителей рода *Agastache*, являются флавоноиды, которые обладают широким спектром действия на организм: антиаллергенным, противовоспалительным, антимикробным, спазмолитическим, эстрогенным эффектом. Высокой биологической активностью обладают танины. Из надземной массы выделена розмариновая кислота, которая проявляет сильные антиоксидантные свойства; различные органические кислоты, витамины, соединения фенольной природы, пигменты, значительную часть составляют сапонины (до 20,75 %), дубильные вещества (до 17,45 %) и каротиноиды (до 33,0 %) [9, 10].

Эфирные масла являются сложными многокомпонентными смесями, эффективно их применение в качестве антисептиков [5]. Наибольший выход эфирного масла наблюдается из соцветий и листьев (0,5–0,7 %) в период цветения растений [9]. В химический состав также входят макро- и микроэлементы (мг/кг): Fe – 250,62, Co – 0,028, Mn – 38, Cu – 16,1, Zn – 66,55, Ni – 3,48 и др. [7].

В качестве лекарственного сырья рекомендуется использовать всю надземную часть растений, собранную в фазе цветения. Препараты, полученные из надземной части *Agastache rugosa*, обладают адаптогенным, антидиабетическим, антисклеротическим, гипотензивным, бактерицидным, общеукрепляющим, отхаркивающим, противовоспалительным, противопростудным, противоаллергическим, тонизирующим действием; замедляют старение, регулируют обмен веществ [10]. Имеются данные о том, что сырье из *Agastache rugosa* способствует выведению радионуклидов из организма и эффективно при лечении лучевой болезни. Настой цветков применяют внутрь и наружно при параличах (в частности лицевого нерва), при дрожании конечностей.

*Agastache rugosa* относится к фундаментальным лекарственным растениям в тибетской и китайской медицине (упоминается в медицинских трактатах начиная с VI в.); с глубокой древности, наравне с женьшенем, применяется в качестве сильного биостимулятора. В Белоруссии создан препарат «Агастацин», состоящий из комплекса биологически активных веществ многоколосника морщинистого и плодов расторопши пятнистой. Он оказывает гепато-протекторное, антиоксидантное и антиоксидантное действие [10].

**Цель и методика исследования.** Исследование по изучению возрастающих доз азотных удобрений на рост и развитие *Agastache rugosa* проводилось в учхозе «Уралец», который расположен в Белоярском районе Свердловской области. Учебно-опытное хозяйство расположено в подзоне южной тайги Среднего Урала. Почва на опытном участке – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый. Гумусовый горизонт обогащен обменными основаниями, 70 % из них – кальций; реакция среды, близка к нейтральной; обладает высокой обеспеченностью макроэлементами – азотом, фосфором, калием; рН почвы слабокислая.

Кафедра растениеводства Уральского ГАУ длительное время ведет исследования по интродукции лекарственных растений, взятых как из местной флоры (володушка золотистая, душица обыкновенная, зверобой продырявленный, пион уклоняющийся, родиола розовая и др.), так и из других регионов (иссоп лекарственный, маралий корень, шалфей лекарственный, шлемник байкальский, эхинацея пурпурная и др.). С 2013 г. проводится изучение по вве-

дению в культуру довольно теплолюбивых эфирномасличных растений, принадлежащих к двум родам: *Agastache* Clayt. ex Gronov и *Lophanthus* Adans [3–6].

В качестве объекта данного исследования был выбран вид *Agastache rugose*, входящий в группу эфирномасличных, обладающий ценными лекарственными свойствами. Растение относится к весьма перспективным. В опыте использовался рассадный способ. Посев семян на рассаду проводили во второй декаде апреля. Посадка рассады в открытый грунт – в середине мая: расстояние в рядке 25 см, ширина междурядий – 50 см, плотность посадки – 8 растений на м<sup>2</sup>. В схему опыта включены 4 варианта, различающиеся по дозам азотных удобрений (в качестве фона взяты фосфорно-калийные удобрения в дозах P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>: фосфорные – двойной суперфосфат; калийные – хлористый калий; азотные удобрения – аммиачная селитра): 1-ый вариант – б/у (без удобрений – контроль); 2-ой вариант – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 3-ий вариант – N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; 4-ый вариант – N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Удобрения вносили ежегодно, в фазе весеннего отрастания, поверхностно, с последующей заделкой.

Цель эксперимента – изучить влияние возрастающих доз азотных удобрений на рост и развитие *Agastache rugosa*. В задачи опыта входило изучение основных аспектов роста и развития растений на фоне возрастающих доз азотных удобрений.

**Результаты исследования.** В процессе исследования установлено, что рост и развитие растений находится в тесной зависимости от доз азотных удобрений: чем больше доза азотных удобрений, тем лучше развиты растения. Самый низкий среднесуточный прирост отмечен в контрольном варианте (без удобрений): по датам учета он колебался от 0,3 до 1,6 см в сутки. Во втором и третьем вариантах прирост растений заметно выше, чем в контроле. В четвертом варианте (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) наблюдается значительное опережение растений в росте и развитии, среднесуточный прирост варьировался от 0,8 до 2,7 см. Активное отрастание растений во всех вариантах наблюдалось с конца июня и до конца июля, когда прирост растений по вариантам колебался от 1,6 до 2,7 см в сутки.

Одной из задач, стоящих в нашем опыте, было изучение влияния возрастающих доз азотных удобрений на морфологические характеристики листьев и соцветий *Agastache rugosa* (табл. 1).

Из данных, представленных в таблице 1 видно, что под влиянием возрастающих доз азотных удобрений происходят значительные изменения в морфологии листьев. Установлено, что чем выше доза азотных удобрений, тем больше крупных листьев приходится на одну особь. Наибольшее их количество отмечено в четвертом варианте (N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>). В количестве отмерших листьев наблюдается та же зависимость:

Таблица 1  
Биометрические показатели листьев растений *Agastache rugosa*  
Table 1

Biometric indicators of plant leaves *Agastache rugosa*

Варианты опыта <i>Experiment options</i>	Единицы измерения <i>Measurement units</i>	Листья (зеленая биомасса) <i>Leaves (green biomass)</i>				
		Крупные (> 8 см) <i>Large (&gt; 8 cm)</i>	Средние (4–7 см) <i>Medium (4–7 cm)</i>	Мелкие (< 3 см) <i>Small (&lt; 3 cm)</i>	Отмершие листья <i>Dead leaves</i>	Итого <i>Total</i>
1-ый вариант – без удобрений (контроль) <i>1<sup>st</sup> option – no fertilizers (control)</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	46,0	74	–	–	120
	Масса, г <i>Weight, g</i>	29,8	23,6	19,9	3,6	76,9
	%	38,8	30,7	25,8	4,7	100
2-ой вариант – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> <i>2<sup>nd</sup> option – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub></i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	58,0	80,0	–	–	138
	Масса, г <i>Weight, g</i>	40,3	25,5	12,3	4,4	82,5
	%	48,8	30,9	15,0	5,3	100
3-ий вариант – N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> <i>3<sup>rd</sup> option – N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub></i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	65,0	97,0	–	–	162,0
	Масса, г <i>Weight, g</i>	48,7	31,8	11,2	6,5	98,2
	%	49,6	32,4	11,4	6,6	100
4-ый вариант – N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> <i>4<sup>th</sup> option – N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub></i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	70,0	112,0	–	–	182,0
	Масса, г <i>Weight, g</i>	52,5	35,7	8,2	6,5	102,9
	%	51,0	34,7	8,0	6,3	100

Таблица 2  
Биометрические показатели соцветий растений *Agastache rugosa*  
Table 2  
Biometric indicators of plant inflorescences *Agastache rugosa*

Варианты опыта <i>Experiment options</i>	Единицы измерения <i>Measurement units</i>	Соцветия (свежесобранные) <i>Inflorescences (freshly cut)</i>			
		Крупные (> 9 см) <i>Large (&gt; 9 cm)</i>	Средние (5–8 см) <i>Medium (5–8 cm)</i>	Мелкие (< 4 см) <i>Small (&lt; 4 cm)</i>	Итого <i>Total</i>
1-ый вариант – без удобрений (контроль) <i>1<sup>st</sup> option – no fertilizers (control)</i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	2,0	12,0	21,0	35,0
	Масса, г <i>Weight, g</i>	4,0	24,0	42,1	70,1
	%	5,7	34,2	60,1	100
2-ой вариант – $N_{30}P_{30}K_{30}$ <i>2<sup>nd</sup> option – <math>N_{30}P_{30}K_{30}</math></i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	8,0	16,0	12,0	36,0
	Масса, г <i>Weight, g</i>	21,3	40,2	34,2	95,7
	%	22,3	42,0	35,7	100
3-ий вариант – $N_{45}P_{30}K_{30}$ <i>3<sup>rd</sup> option – <math>N_{45}P_{30}K_{30}</math></i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	14,0	21,0	12,0	47,0
	Масса, г <i>Weight, g</i>	36,0	54,1	30,9	121,0
	%	29,8	44,7	25,5	100
4-ый вариант – $N_{60}P_{30}K_{30}$ <i>4<sup>th</sup> option – <math>N_{60}P_{30}K_{30}</math></i>	Кол-во, шт. <i>Quantity, pcs.</i>	21,0	23,0	16,0	60,0
	Масса, г <i>Weight, g</i>	48,1	52,7	36,7	137,5
	%	35,0	38,3	26,7	100

процент и масса отмерших листьев заметно выше в третьем и четвертом вариантах.

Заметные изменения произошли и в морфологии соцветий. Для определения биометрических показателей все соцветия, сформированные на одном кусте *Agastache rugosa*, делили по размерам на три группы: крупные (длина более 9 см), средние (5–8 см) и мелкие (длина менее 4 см). Результаты представлены в таблице 2, из которой видно, что азотные удобрения – важнейший фактор, оказывающий существенное влияние на характеристики соцветий: увеличивается количество, масса, процент крупных и средних соцветий, при этом снижается доля мелких соцветий. Лучшие биометрические показатели соцветий, характерны для четвертого варианта.

В целом, в вариантах, где были внесены азотные удобрения, по сравнению с контролем, растения были лучше развиты, наблюдалась дифференциация по высоте. Самые радикальные изменения произош-

ли в четвертом варианте ( $N_{60}P_{30}K_{30}$ ), при внесении максимальной дозы азота. Растения в этом варианте лидировали по всем показателям. В период уборки урожая средняя высота растений достигла 113 см, что на 29 см больше, чем в контрольном варианте, где удобрения не вносили.

**Выводы.** Азотные удобрения оказывают влияние на все процессы, происходящие в фитоценозе *Agastache rugosa*, и чем выше доза азотных удобрений, тем заметнее это влияние проявляется. Установлено что, чем выше доза азотных удобрений, тем больше на растениях формируется крупных листьев и соцветий, возрастает их масса, при этом снижается доля мелких листьев и соцветий. Увеличиваются среднесуточный прирост и высота растений.

Лучшие характеристики имели растения в четвертом варианте ( $N_{60}P_{30}K_{30}$ ) – в течение всей вегетации они лидировали по всем изучаемым показателям.

### Литература

- Абрамчук А. В., Мингалев С. К. Культивируемые лекарственные растения. Ассортимент, свойства, технология возделывания. Екатеринбург, 2004. 294 с.
- Абрамчук А. В., Карташева Г. Г., Мингалев С. К., Карпухин М. Ю. Лекарственная флора Урала. Екатеринбург, 2014. 738 с.
- Абрамчук А. В. Влияние минеральных удобрений на формирование продуктивности лофанта анисового // Коняевские чтения : мат. V Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 289–293.
- Абрамчук А. В. Рассадный способ возделывания лофанта тибетского в условиях Среднего Урала // Коняевские чтения : мат. V Юбилейной междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 293–297.

5. Абрамчук А. В., Карпухин М. Ю. Биоморфологические особенности видов *Agastache Clayt ex Gronov* в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2016. № 11. С. 4–7.
6. Абрамчук А. В., Карпухин М. Ю. Сравнительная оценка продуктивности видов и сортов лопанта (*Lophanthus Adans.*) в условиях интродукции // Аграрный вестник Урала. 2016. № 12. С. 4–7.
7. Буданцев А. Л. Триба *Nepetae Benth.* семейства *Lamiaceae Lindl.* (систематика, география, возможность использования) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1993. 33 с.
8. Иванов М. Г. Продукционные возможности пряновкусовых овощных культур в условиях северо-запада России : дис. ... д-ра с/х наук. Великий Новгород, 2014. 261 с.
9. Мяделец М. А., Кукушкина Т. А., Воробьева Т. А., Шалдаева Т. М. Биологически активные вещества и антиоксидантная активность растений рода *Agastache Clayton ex Gronov.* (*Lamiaceae L.*), культивируемых в условиях Среднего Урала // Химия растительного сырья. 2014. № 4. С. 147–152.
10. Якобсон Е. Л. Биоморфологические особенности видов рода *Agastache Clayt. ex Gronov.*, выращиваемых в Ленинградской области и возможности их хозяйственного использования : автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1995. 14 с.

#### References

1. Abramchuk A. V., Mingalev S. K. The cultivated herbs. Range, properties, technology of cultivation. Ekaterinburg, 2004. 294 p.
2. Abramchuk A. V., Kartasheva G. G., Mingalev S. K., Karpukhin M. Yu. Official flora of the Urals. Ekaterinburg, 2014. 738 p.
3. Abramchuk A. V. Influence of mineral fertilizers on formation of efficiency of *lophanthus anisic* // Konyaevsky readings : proc. of the 5th anniversary intern. scient. and pract. symp. 2016. P. 289–293.
4. Abramchuk A. V. Rassadny way of cultivation of a lofant of the reading, Tibetan in the conditions of Central Ural Mountains // Konyaevsky readings : proc. of the 5th anniversary intern. scient. and pract. symp. 2016. 2016. P. 293–297.
5. Abramchuk A. V., Karpukhin M. Yu. Biomorphological features of types of *Agastache Clayt ex Gronov* in the conditions of Central Ural Mountains // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 11. P. 4–7.
6. Abramchuk A. V., Karpukhin M. Yu. Comparative assessment of efficiency of types and grades of lophant (*Lophanthus Adans.*) in the conditions of an introduction // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 12. P. 4–7.
7. Budantsev A. L. Triba *Nepetae Benth.* *Lamiaceae Lindl* families. (systematization, geography, possibility of use) : abstract of dis. ... dr. of biol. sci. SPb., 1993. 33 p.
8. Ivanov M. G. Productional opportunities of savoury vegetable cultures in the conditions of the northwest of Russia : dis. ... dr. of agr. sci. Velikiy Novgorod, 2014. 261 p.
9. Myadelets M. A., Kukushkina T. A., Vorobyova T. A., Shaldayeva T. M. Biologically active agents and antioxidant activity of plants of the sort *Agastache Clayton ex Gronov.* (*Lamiaceae L.*), cultivated in the conditions of Central Ural Mountains // Chemistry of vegetable raw materials. 2014. № 4. P. 147–152.
10. Jacobson E. L. Biomorphological features of types of the sort *Agastache Clayt. ex Gronov.*, grown in the Leningrad region and a possibility of their economic use : abstract of dis. ... cand. of biol. sci. SPb., 1995. 14 p.

## ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Е. В. АРХИПОВ,

научный сотрудник,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации

(021704, Республика Казахстан, г. Шучинск, ул. Кирова, д. 58)

С. В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе,

Уральский государственный лесотехнический университет

(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37)

**Ключевые слова:** горимость лесов, лесной пожар, степной пожар, пройденная огнем площадь, фактическая горимость, охрана лесов от пожаров.

Проанализированы показатели фактической горимости лесов в Республике Казахстан за период с 1954 по 2016 гг. Отмечается, что при низкой лесистости (4,57 %) отдельные годы анализируемого периода характеризуются чрезвычайно высокими показателями горимости лесного фонда. Экстремальным в этом плане является 1997 г., когда было зарегистрировано 2257 лесных пожаров, а пройденная ими площадь составила 217 тыс. га. Основной причиной лесных пожаров является неосторожное обращение с огнем местного населения и отдыхающих. В целом на антропогенные причины приходится 82 % всех зафиксированных пожаров. Исключение составляют ленточные боры Прииртышья, где на природные причины (молнии) приходится 50–65 % всех лесных пожаров. Годы независимости Республики Казахстан по показателям фактической горимости можно условно разделить на три периода:

– с 1991 по 1993 гг. – период сохранения советской системы охраны лесов;

– с 1994 по 2007 гг. – период распада советской системы охраны лесов и кризисного состояния экономики республики;

– с 2008 г. по настоящее время – период формирования и укрепления системы управления лесами.

Последний период совпал с постепенным выходом страны из кризиса. Высокие показатели фактической горимости свидетельствуют о необходимости совершенствования охраны лесов от пожаров.

## FOREST FIRES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AND THEIR ECOLOGICAL CONSEQUENCES

E. V. ARKHIPOV,

researcher,

Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agromelioration

(58 Kirova Str., 021704, Schuchinsk, Republic of Kazakhstan)

S. V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, professor,

Ural State Forest Engineering University

(37 Sibirskiy tract, 620100, Ekaterinburg)

**Keywords:** forest burning, forest fire, steppe fire, area passed by fire, actual forest burning, forest protection from fires.

Actual forest burning index in the republic of Kazakhstan for the period 1954–2016 has been analyzed in this paper. At is noted that under the low forests covering (4.57 %) some years of the above mentioned period are characterized by extraordinary high burning index of the forest fund. The extreme in such a case is 1997 when 2257 forest fires has been registered and the area passed by the fires constituted 217 thousands of ha. The main cause of the forest fires is carelessness in handling with fire of local inhabitants and those who have a rest in the forest. On the whole, anthropogenic reasons are responsible for 82 % of all registered fires. Exceptions are the Irtysh forest patches in steppe where the natural reasons are responsible for 50–65 % of all the forest fires. The years of independence the republic of Kazakhstan according to the actual forest burning index can be conditionally divided into three periods:

1991–1993 – the period when the Soviet system of forest conservancy was retained;

1994–2007 – the period of soviet system of forest conservancy disintegration and the crisis state of ceomomics;

2008 – nowadays – the period of forest management system forming and strengthening.

The last period coincides with gradual leaving the crisis state. High actual forest burning index testifies to the necessity to improve the forest protection from fires.

Положительная рецензия представлена В. И. Пономаревым, доктором биологических наук, заместителем директора научного учреждения «Ботанический сад» Уральского отделения РАН.

В настоящее время проблема лесных пожаров затронула многие страны. Последнее объясняется тем, что наряду с огромным экономическим ущербом лесные пожары создают угрозу жизни и здоровья населения. При этом из-за глобального изменения климата на нашей планете количество лесных пожаров и пройденная ими площадь имеют тенденцию к увеличению [1].

На фоне пожароопасных событий последних лет 28–29 ноября 2013 года в Организации Объединенных Наций в Женеве состоялся Региональный форум ЕЭК ООН / ФАО по управлению трансграничными пожарами. В работе Форума приняли участие 49 представителей из 22 государств-членов ЕЭК ООН, из других регионов, региональных и международных общественных организаций. Представители разных стран выразили свою озабоченность и приняли ряд документов, направленных на снижение количества природных пожаров и повышение эффективности борьбы с ними.

Следует отметить, что термин «лесные пожары» не очень подходит для малолесных стран, где объектом горения в значительной степени является и травянистая растительность (степи, пустынные леса, саваны и др.). Здесь более приемлем термин «природные пожары». Зачастую в Казахстане именно от степных пожаров загораются леса, но, к сожалению, мониторинг степных пожаров начал проводиться сравнительно недавно и полные сведения о них, на основании которых можно провести анализ, отсутствуют.

Республика Казахстан относится к малолесным странам. Покрытая лесом территория составляет

4,57 % (по некоторым данным — 4,2 %) от общей площади республики (рис. 1). Резко-континентальные климатические условия, частые сильные ветры и засухи способствуют развитию крупных очагов степных пожаров, довольно часто переходящих на лесные территории и периодически приносящие огромный ущерб лесному хозяйству Республики. Так, в последние два десятилетия в сосновых лесах Северного Казахстана, ленточных борах Прииртышья, Восточном Казахстане, Костанайской, Алматинской и ряде других областей произошли крупные и катастрофические лесные пожары, результатом которых была не только гибель лесных насаждений, но и возникновение чрезвычайных ситуаций в близлежащих населенных пунктах. Существует проблема с природными пожарами и в пустынных лесах Казахстана, где они также приносят ощутимый ущерб [2, 3].

Указанное свидетельствует о необходимости анализа динамики лесных пожаров за значительный период времени с целью установления причин возникновения экстремальных ситуаций и поиска путей минимизации ущерба, наносимого лесными пожарами лесному фонду Республики.

**Цель исследований.** Целью наших исследований являлось изучение статистических материалов о количестве лесных пожаров и пройденной ими площади в Республике Казахстан за период с 1954 по 2016 гг. и разработка на этой основе предложений по совершенствованию охраны лесов от пожаров.

**Объекты и методика исследований.** В соответствии с целью исследований были проанализированы статистические материалы о лесных пожарах на территории Республики Казахстан за

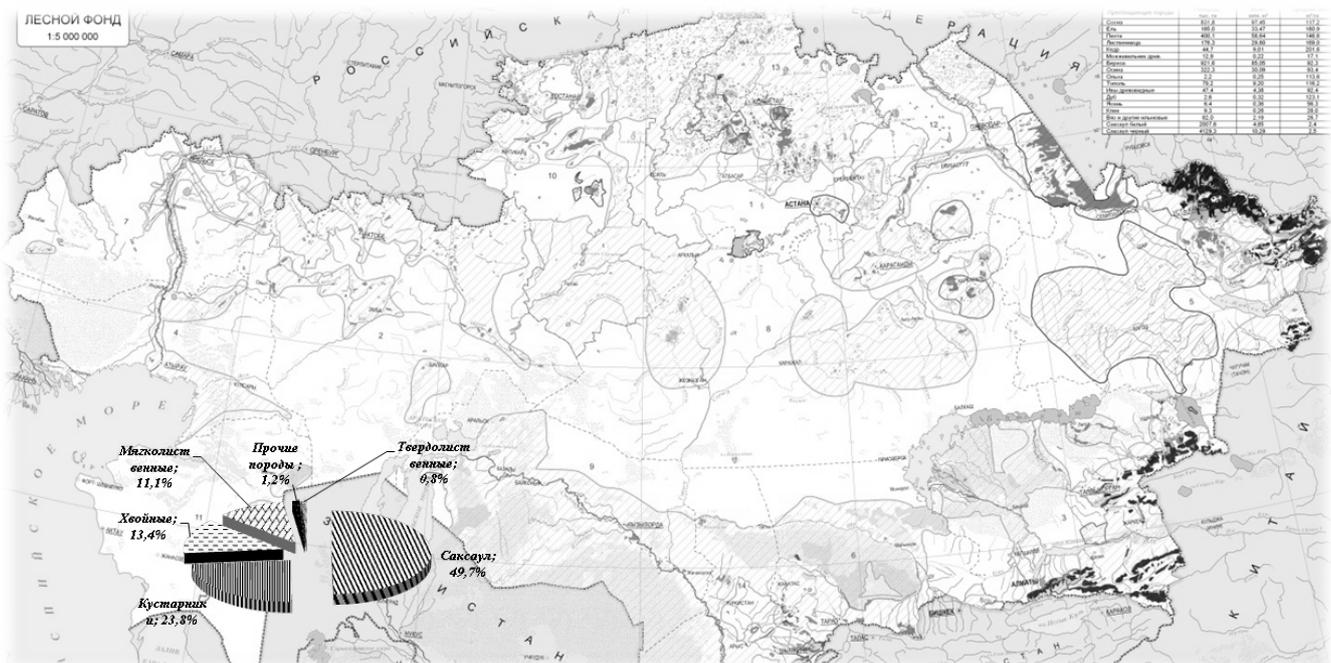


Рис. 1. Лесной фонд Республики Казахстан  
Fig. 1. Forest fund of the Republic of Kazakhstan



Рис. 2. Гарь 1997 года ГНПП Каркаралинск, фото 2009 года  
Fig. 2. Fire site from 1997 in Karkaralinsk, photo from 2009

период с 1954 по 2016 гг. Особое внимание при анализе показателей фактической горимости лесов было уделено частоте лесных пожаров, пройденной ими площади и причинам возникновения.

В ходе анализа была предпринята попытка установления зависимости показателей фактической горимости лесов от природных условий и экономической ситуации в стране.

**Результаты и обсуждения.** В северных областях Республики Казахстан пожароопасный сезон длится 180, а в южных – 260 дней. Высокая пожарная опасность хвойных лесов и вероятность их гибели от пожаров обусловлена тем, что они расположены в зонах с резко континентальным климатом и высоким уровнем антропогенных нагрузок. Сосновые насаждения не на всей площади устроены в пожарном отношении, характеризуются высокой захлапленностью порубочными остатками и валежом, увеличивающими пожарную опасность. Особенно опасны в пожарном отношении неразработанные гари прошлых лет (рис. 2).

За последние 50 лет, лесной фонд республики претерпел значительные изменения: сказалось отрицательное влияние освоения целинных и залежных земель, когда площадь лесного фонда уменьшилась за счет передачи его земель в долгосрочное пользование совхозам под пашни, сенокосы, пастбища. С распадом крупных совхозов на более мелкие крестьянские хозяйства значительные площади указанных земель остались невостребованными. В связи со значительным сокращением поголовья крупного и мелкого рогатого скота из сельскохозяйственного оборота были исключены значительные площади пастбищ и сенокосов. По этой причине резко увеличилось количество степных пожаров, которые неред-

ко переходят в лесные пожары и приводят к сокращению покрытой лесной растительностью площади. Наблюдается и увеличение площади лесного фонда за счет возврата земель из долгосрочного пользования. Однако указанный процесс протекает крайне медленно [4, 5].

Жесткие климатические условия затрудняют процессы естественного лесовосстановления и искусственного выращивания лесов [6–8]. Наряду с этим, часто происходят лесные пожары, которые уничтожают создаваемые насаждения. Исходя из этого, охрана лесов от пожаров в Казахстане должна быть организована на высочайшем уровне.

На рис. 3 отчетливо прослеживается, что с 1954 г. по 1997 г. происходил общий небольшой рост площади и количества пожаров. На графике видно, что пик общего количества пожаров и пройденной ими площади за весь период наблюдений (рис. 3) пришелся на 1997 г., когда общее количество зарегистрированных пожаров составило 2257, а пройденная огнем площадь составила 216950 га. После 1997 г. наметилась обратная тенденция – началось некоторое сокращение количества и площадей лесных пожаров. Однако это сокращение весьма незначительное и может быть охарактеризовано не как закономерность, а как тенденция.

Согласно рис. 3, с 1954 г. можно выделить три пика горимости по пройденной огнем площади, существенно выделяющихся по сравнению с окружающими годами – 1962, 1974 и 1997 годы. Эти пики можно объяснить так: 1962 г. – это разгар освоения целины, внимание к лесам в Казахстане было ослаблено; в 1974 г. зафиксирована сильная засуха, а 1997 г. пришелся на распад СССР и изменение управ-

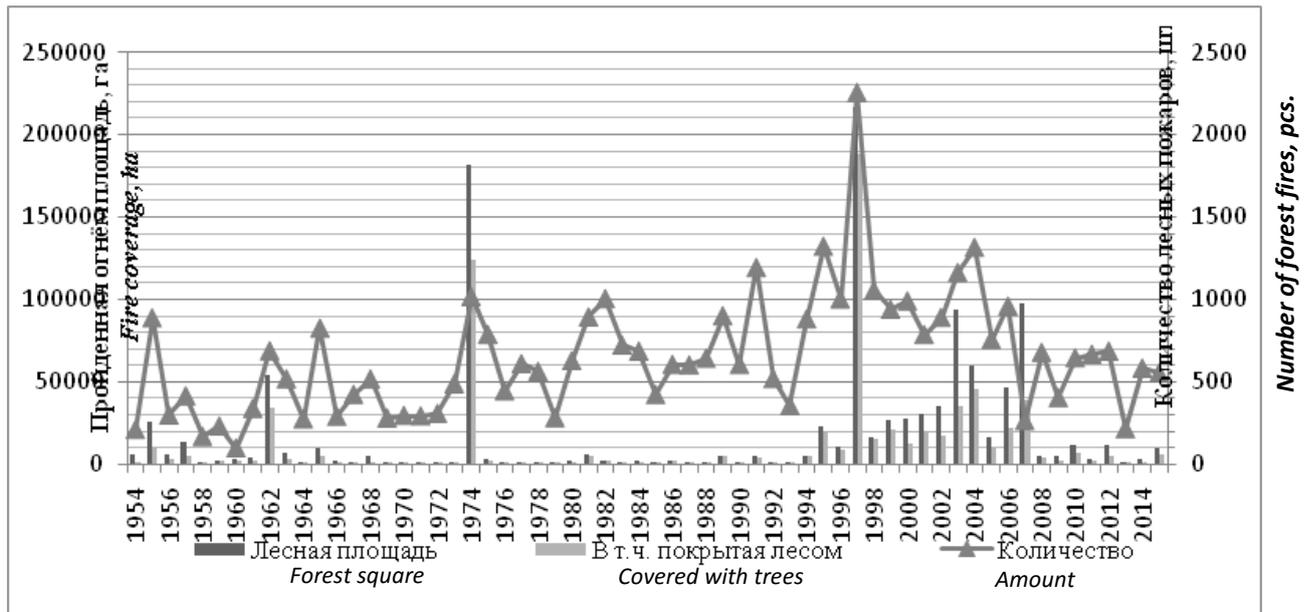


Рис. 3. Динамика площадей, пройденных лесными пожарами в Казахстане  
Fig. 3. Dynamics of squares covered by forest fires in Kazakhstan

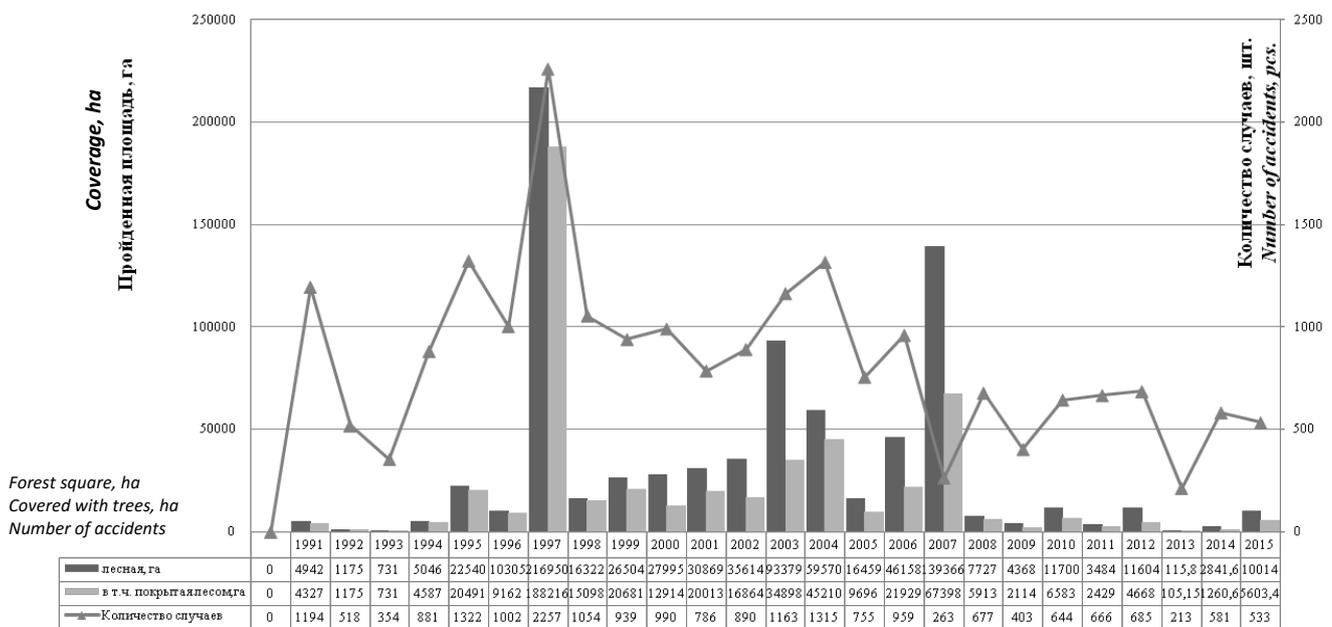


Рис. 4. Динамика лесных пожаров в Казахстане за 22-летний период  
Fig. 4. Dynamics of forest fires in Kazakhstan over the 22-year period

ления всей структурой ведения лесного хозяйства в стране. По этим данным можно сделать вывод, что величина пройденной огнем площади зависит как от метеорологических условий (1974 г.), так и от общей экономической ситуации в стране (1962 и 1997 гг.). Последнее можно объяснить общими экономическими условиями – ситуация в лесном хозяйстве СССР постепенно ухудшалась, и структура его окончательно разрушилась в 1997 г. С тех пор началось постепенное улучшение управляемости и, как результат, количество случаев и площади лесных пожаров начали сокращаться. Однако площадь, пройденная лесными пожарами, все еще велика и даже не приблизилась к таковой за 1950–1980 годы.

Динамика лесных пожаров за последние 24 года (период независимости) изучена нами в масштабах всей страны. На рис. 4 отчетливо прослеживается, что первоначально, после распада бывшего СССР и приобретения Казахстаном независимости (1991–1993 гг.), количество возникших пожаров было довольно высоким (1194), но, несмотря на этот факт, площади, пройденные огнем, оставались незначительными. Другими словами, лесная охрана, сформированная в период СССР, выполняла успешно задачи охраны лесов от пожаров и после его распада. Однако с усилением кризисных явлений в экономике уже начиная с 1994 г. наблюдается увеличение количества и площадей лесных пожаров, которое достигло

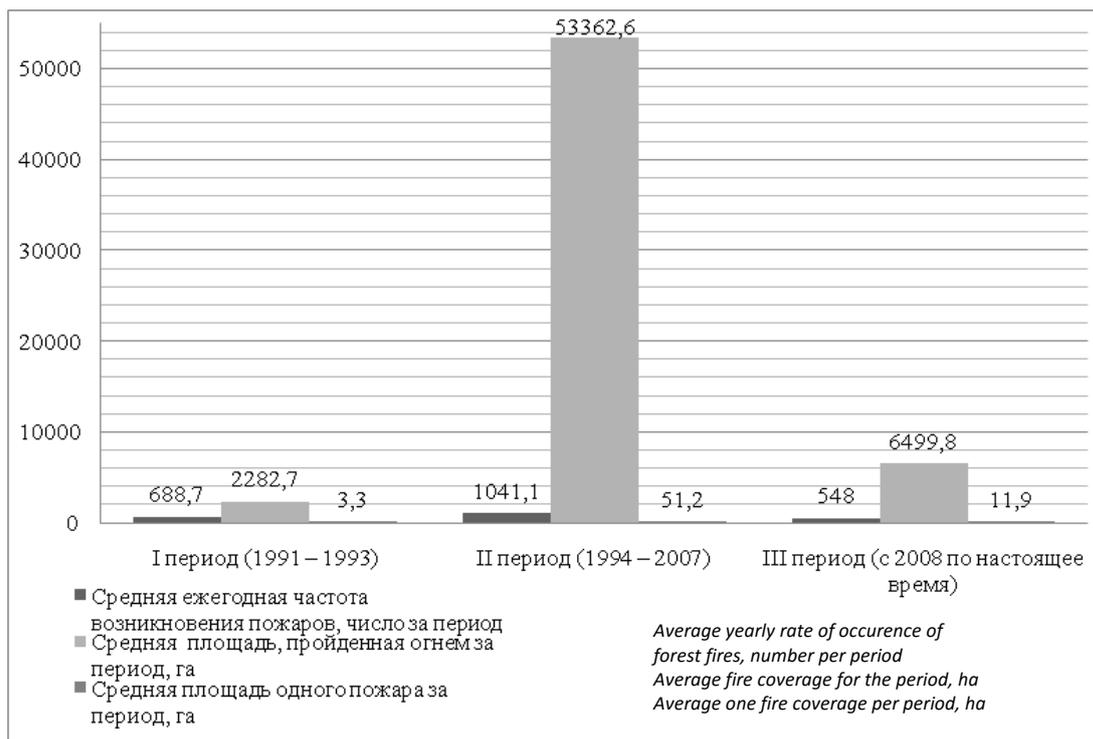


Рис. 5. Частота возникновения пожаров и пройденная огнем площадь по периодам  
 Fig. 5. Rate of occurrence of forest fires and fire coverage according to periods

исторического максимума в 1997 г. – 2257 случаев и 216950 га пройденной огнем площади. В этот период население многих сельских районов занималось поджогами сосновых лесов с целью получения возможности вырубki и последующей реализации древесины. Ситуацию еще более усугубила очень слабая организация охраны лесов, неполноценная работа авиалесоохраны. Подобная ситуация с некоторым трендом к уменьшению пожаров сохранялась до 2007 г. Затем была усовершенствована система охраны лесов, улучшилась общая экономическая ситуация в стране. Все это стало причиной сохраняющейся до настоящего времени тенденции сравнительно невысокого уровня фактической горимости лесов страны.

Таким образом, за годы независимости Казахстана условно можно выделить три периода пожарной ситуации в стране (рис. 5): 1) с 1991 по 1993 гг. – период сохранения советской системы охраны лесов; 2) с 1994 по 2007 гг. – период распада советской системы охраны леса и кризисного развития экономики страны; 3) с 2008 по настоящее время – период формирования и укрепления новой системы управления лесами на фоне постепенного выхода страны из экономического кризиса.

Анализируя горимость лесов Республики Казахстан, нельзя не отметить, что основной причиной лесных пожаров является неосторожное обращение с огнем в лесу местного населения и отдыхающих. В целом по республике причиной 82 % всех лесных пожаров прямо или косвенно является человек, т. е. причины лесных пожаров антропогенные. На долю природных причин (молний) приходится лишь 18 %

лесных пожаров. Исключением являются лишь ленточные боры Прииртышья, где доля лесных пожаров от молний составляет 50–65 % [9].

Леса Республики Казахстан существенно различаются как по условиям произрастания, так и по таксационным показателям. Естественно, что саксаульники и сосновые боры нуждаются в специфическом противопожарном устройстве. Другими словами, в целях минимизации ущерба от лесных пожаров необходимо разработать комплексную систему охраны лесов от пожаров, учитывающую региональную специфику природных условий и лесного фонда каждого из регионов республики.

#### Выводы.

1. Несмотря на низкие показатели лесистости, лесные пожары наносят значительный ущерб лесному фонду Республики Казахстан.

2. За период с 1954 по 2016 гг. экстремальными показателями горимости характеризовались 1962, 1974 и 1997 гг. Если высокие показатели пройденной огнем площади в 1974 г. можно объяснить засухой, то чрезвычайная горимость в 1962 и 1997 гг. может быть объяснена недостатком внимания к охране лесов от пожаров со стороны государства.

3. Помимо природных причин на горимость лесов оказывает влияние экономическая ситуация в стране и уровень работы по охране лесов от пожаров.

4. В последние годы (с 2008 г.) наблюдается тенденция сокращения количества лесных пожаров и пройденной ими площади. Последнее можно объяснить укреплением системы управления лесным хозяйством республики.

**Литература**

1. Goldammer J. G. *Vegetation and Global Change*. Kessel Publishing House, 2013. 398 p.
2. Arkhipov Y. V. Fires in forest ecosystems of Kazakhstan: preventive maintenance and extinguishing // 1<sup>st</sup> International Conference on Wildfire in Natural Resources Lands : proc. of scient. symp. Gorgan-Iran, 2011. P. 15–21.
3. Архипов В. А., Архипов Е. В., Каверин В. С. Пожарная опасность и горимость лесов пустынной зоны Казахстана // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в республике Казахстан : мат. междунар. науч.-практ. конф. Щучинск, 2007. С. 24–27.
4. Архипов В. А., Архипов Е. В. Экологическая опасность лесных пожаров // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2009. № 7. С. 74–76.
5. Архипов В. А., Архипов Е. В. Опасность лесных пожаров // Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в РК. Ч. II. Алматы, 2009. С. 180–181.
6. Залесов С. В. Разработка крупноплощадных гарей в ленточных борах Прииртышья // Аграрный вестник Урала. 2014. № 6. С. 59–62.
7. Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. В. Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург, 2012. 121 с.
8. Данилик В. Н., Исаева Р. П., Терехов Г. Г., Фрейберг И. А., Залесов С. В., Луганский В. Н., Луганский Н. А. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале. Екатеринбург, 2001. 117 с.
9. Архипов В. А., Архипов Е. В. Научный отчет по исследованию лесных пожаров в ленточных борах Прииртышья. Астана, 2014. 165 с.

**References**

1. Goldammer J. G. *Vegetation and Global Change*. Kessel Publishing House, 2013. 398 p.
2. Arkhipov Y. V. Fires in forest ecosystems of Kazakhstan: preventive maintenance and extinguishing // 1<sup>st</sup> International Conference on Wildfire in Natural Resources Lands : proc. of scient. symp. Gorgan-Iran, 2011. P. 15–21.
3. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V., Kaverin V. S. A fire risk and inflammability of the woods of a desert zone of Kazakhstan // Current state of forestry and gardening in the Republic of Kazakhstan : proc. of scient. symp. Shchuchinsk, 2007. P. 24–27.
4. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V. Ecological danger of wildfires // Messenger of agricultural science of Kazakhstan. 2009. № 7. P. 74–76.
5. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V. Danger of wildfires // Atlas of natural and technogenic dangers and risks of emergency situations in RK. Part II. Almaty, 2009. P. 180–181.
6. Zalesov S. V. Development of the wide-coverage fire sites in tape pine forests of Irtysh Land // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. № 6. P. 59–62.
7. Freyberg I. A., Zalesov S. V., Tolkach O. B. Experience of creation of artificial plantings in the forest-steppe of Trans-Urals. Ekaterinburg, 2012. 121 p.
8. Danilik V. N., Isaev R. P., Terekhov G. G., Freyberg I. A., Zalesov S. V., Luganskiy V. N., Luganskiy N. A. Recommendations about reforestation and afforestation in the Urals. Ekaterinburg, 2001. 117 p.
9. Arkhipov V. A., Arkhipov E. V. The scientific report on a research of wildfires in tape pine forests of Irtysh Land. Astana, 2014. 165 p.

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Г. М. ЕРМОЛИНА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,  
Н. А. КОВТУНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией,  
А. Е. РОМАНЮКИН, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,  
Е. А. ШИШОВА, научный сотрудник,  
Аграрный научный центр «Донской»  
(347740, г. Зерноград, Научный городок, д. 3)

**Ключевые слова:** суданская трава, сорт, селекция, межвидовая и внутривидовая гибридизация, отбор, урожайность, качество, зеленая масса.

Исключительная засухоустойчивость, высокая урожайность, хорошее качество зеленой массы и сена, способность отрастать после скашивания – все это делает суданскую траву незаменимой в зеленом конвейере. За период 1981–2016 гг. во ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко было создано и допущено к использованию 9 сортов суданской травы. Несмотря на успехи в селекции суданской травы, следует признать, что предлагаемый ассортимент еще недостаточно совершенен. В настоящее время к сортам предъявляется множество требований: соответствие почвенно-климатическим условиям, устойчивость к болезням, вредителям; приспособленность к механическому возделыванию; высокое качество и урожайность продукции. Основные методы селекции сортов суданской травы – отбор в естественных или искусственно созданных популяциях и гибридизация с последующим индивидуальным отбором. Первым методом получены сорта Зерноградская 576, Многоотрастающая, Степнячка. Методом межвидовой гибридизации получены сорта суданской травы Станичная 7, Сорokaлета и Многоукосная, внутривидовой – Быстрянка, Александрина, Анастасия и Алиса. В настоящее время во ВНИИЗК в КСИ находится ряд перспективных сортов суданской травы, отвечающих требованиям сельскохозяйственного производства. Среди них следует выделить сорта Ксана, Аркадия, Алиса с урожайностью зеленой массы за два укоса 40–42 т/га, абсолютно-сухого вещества – 10,0–10,8 т/га, переваримого протеина – 0,44–0,47 т/га. По результатам конкурсного испытания за 2014–2016 гг. сорт суданской травы Алиса передан на государственное сортоиспытание. В настоящее время в лаборатории селекции и семеноводства создан ценный исходный материал и продолжается селекционная работа по выведению качественно новых более урожайных сортов суданской травы.

## REGIONAL SPECIFICS OF SUDAN GRASS SELECTION

G. M. ERMOLINA, candidate of agricultural sciences, senior research associate,  
N. A. KOVTUNOVA, candidate of agricultural sciences, head of the laboratory,  
A. E. ROMANYUKIN, candidate of agricultural sciences, senior research associate,  
E. A. SHISHOVA, research associate,  
Agricultural Research Center “Donskoy”  
(3 Nauchny Gorodok, 347740, Zernograd)

**Keywords:** Sudan grass, variety, breeding, selection, interspecific and intraspecific hybridization, productivity, quality, green chop.

Exceptional drought resistance, high productivity, good quality of green chop and hay, ability to grow after cutting make Sudanese grass indispensable and invaluable in plant-growing. During the years of 1981–2016 ARRIGC named after I. G. Kalinenko developed and approved to use 9 varieties of Sudan grass. In spite of the successful breeding of Sudan grass, it's necessary to admit that the suggested range of the plant is not perfect enough yet. At present there are many requirements for the varieties, i. e. compliance with soil-climatic conditions, resistance to diseases and pests, suitability for mechanical cultivation, high quality and productivity. The main methods of Sudan grass breeding are the selection in natural or artificially created populations and hybridization with further selection. The varieties “Zernogradskaya 576”, “Mnogootrastayuschaya” and “Stepnyachka” were produced by the first method of breeding. The varieties “Stanichnaya 7”, “Sorokoleta” and “Mnogoukosnaya” were produced by the method of interspecific hybridization; the varieties “Bystryanka”, “Aleksandrina”, “Anastasiya” and “Alisa” were produced by intraspecific hybridization. At present in ARRIGC there is a range of promising varieties of Sudan grass, meeting the requirements of agricultural production. Among them the varieties “Ksana”, “Arkadiya” and “Alisa” turned to be the best ones with productivity of green chop of 40–42 t/ha (two cuttings), absolutely dry matter of 10.0–10.8 t/ha and digestible protein of 0.44–0.47 t/ha. According to the competitive testing during the years of 2014–2016 the variety of Sudan grass. “Alisa” was sent to the State variety testing. The laboratory for breeding and seed-growing has already developed valuable initial material and now it is developing new more productive varieties of Sudan grass.

*Положительная рецензия представлена П. И. Костылевым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры агрономии и селекции сельскохозяйственных культур Азово-Черноморского инженерного института Донского ГАУ в г. Зернограде.*

Подъем сельскохозяйственного производства связан с повышением продуктивности земледелия. Одним из важных рычагов технического прогресса в сельском хозяйстве является селекционная работа по выведению новых, урожайных сортов сельскохозяйственных культур, позволяющих получать продукцию высокого качества [1–4]. Это относится и к суданской траве.

Исключительная засухоустойчивость, высокие урожайность и качество зеленой массы и сена, способность отрастать после скашивания – все это делает данную культуру незаменимой в зеленом конвейере [5, 6]. Многогранность использования (на зеленую массу, сено, сенаж, пастбище и т. д.) дополняется экологической пластичностью суданской травы, что дает возможность получать высокие урожаи практически на всех типах почвы, в том числе на солонцах и почвах пустынь [7]. На 1 мм израсходованной влаги эта культура образует до 25,2 кг сухого вещества, в то время как озимая рожь и ячмень – 6,3 и 14,7 кг соответственно [8]. Главным отличием суданской травы от сорго является тонкий стебель, узкие длинные листья, высокая кустистость, облиственность, возможность получать 2–3 укоса зеленой массы [9].

Первичным очагом происхождения суданской травы является Судан. В России ею стали заниматься с 1913 года. В 1932 г. посевная площадь данной культурой составляла 400 тыс. га. В Ростовской области суданской травой стали заниматься с 1963 г. в Донском селекцентре, позднее это был ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко (ВНИИЗК), с 2017 года – аграрный научный центр «Донской» (АНЦ «Донской»).

**Цель исследования:** выделить основные этапы селекции суданской травы во ВНИИЗК, определить наиболее эффективные методы и способы создания нового материала и дать характеристику современным сортам.

За годы изучения культуры было выделено большое количество источников хозяйственно-ценных признаков для использования их в селекции [10, 11]. В табл. 1 представлены сорта суданской травы, созданные во ВНИИЗК с 1981 по 2016 гг.

Вклад сорта в урожайность составляет 20–50 %. Несмотря на успехи в селекции суданской травы, следует признать, что предлагаемый ассортимент еще недостаточно совершенен [12]. В настоящее время к сортам предъявляются следующие требования:

1. Соответствие климатическим и почвенным условиям возделывания по вегетационному периоду.
2. Устойчивость к стресс-факторам, поражению болезнями и повреждению вредителями.
3. Приспособленность к механическому возделыванию.
4. Высокое качество и урожайность полученной продукции [13].

Основными направлениями селекционной работы с суданской травой являются:

- высокая интенсивность начального роста (имеет большое значение, так как позволяет растениям сорго обгонять в росте сорняки и успешно конкурировать с ними за питание, свет, воду [14]);
- пригодность к механизированной уборке (при уборке на зеленую массу предпочтительнее высокоурожайные сорта, так как они более урожайные, однако

Таблица 1  
Сорта суданской травы, созданные за период 1981-2016 гг. во ВНИИЗК  
Table 1

Sudan grass varieties developed during the years 1981–2016 in ARRIGC

Период <i>Period</i>	Сорт <i>Variety</i>	Год внесения в Государственный реестр селекционных достижений <i>The year of introduction in the State List of Breeding Achievements</i>
1981–1990	Многоукосная <i>Mnogoukosnaya</i>	1981
	Станичная 7 <i>Stanichnaya 7</i>	1983
	Сорокалета <i>Sorocaleta</i>	1984
1991–2000	Зерноградская 576 <i>Zernogradskaya 576</i>	1993
	Многоотрастающая <i>Mnogootrastayuschaya</i>	1997
	Степнячка <i>Stepnyachka</i>	1998
	Быстрянка <i>Bystryanka</i>	1999
2001–2010	Александрина <i>Aleksandrina</i>	2007
	Анастасия <i>Anastasiya</i>	2009
2011–2016	Алиса <i>Alisa</i>	Испытание с 2016 <i>Testing since 2016</i>

это затрудняет семеноводство) – при уборке на семена – высота растений до 200–230 см, при этом необходимо учитывать и устойчивость к полеганию [6];

– высокое качество зеленой массы – облиственность (35–50 %) и тонкостебельность (чем толще стебель, тем грубее зеленый корм и сено);

– кустистость – положительный признак, увеличивающий урожайность зеленой массы;

– устойчивость к болезням и вредителям (пыльная головня, твердая головня, красный бактериоз, тля [15]);

– урожайность зеленой массы и абсолютно сухого вещества.

Основные методы селекции сортов суданской травы следующие:

1. Отбор в естественных или искусственно созданных популяциях.

2. Гибридизация и дальнейший индивидуальный отбор.

Методом отбора наиболее продуктивных растений, обладающих высокой интенсивностью начального роста, послеукосного отрастания, из гибридных популяций, полученных в результате естественной гибридизации, созданы сорта Зерноградская 576, Многоотрастающая. В результате естественного перекрестного опыления стерильных линий зерноградской селекции и самоопыленных линий Мироновская 8, Саратовская 76 создан сорт Степнячка.

Основным методом создания новых сортов суданской травы остается гибридизация: межвидовая и межсортовая.

Теоретической основой для межвидовых скрещиваний послужила хорошая биологическая совместимость видов сорго и суданской травы и высокий гетерозис в потомстве. Такие межвидовые скрещивания дают возможность получать семена, сочетающие в разных гибридных комбинациях сочетание

повышенной кустистости, облиственности и других хозяйственно-полезные признаки, что обуславливает их повышенную продуктивность.

В результате межвидовой гибридизации сортов сахарного сорго Ставропольское 59 и суданской травы Краснодарская 1967 с дальнейшим отбором интенсивно отрастающих метелок получен сорт Станичная 7. В результате сложной гибридизации, в которой участвовало 27 ЦМС-линий зернового и сахарного сорго и 34 линии суданской травы, получены сорта Сорокалета и Многоукозная.

С появлением лучших сортов и линий начали широко использовать в селекции межсортовую гибридизацию, подбирая на основе всестороннего изучения существующих сортов соответствующие родительские пары для скрещивания. Получение гибридных растений на фертильной основе стало возможным после применения способа термической кастрации [16]. Так, сорт Быстрянка создан путем инцухтирования и последующих отборов из комбинации Зерноградская 493 и Многоотрастающая, а сорт Анастасия получен в результате скрещивания образцов суданской травы Остролистная и Быстрянка.

В настоящее время во ВНИИЗК в КСИ находится ряд перспективных сортов суданской травы, отвечающих современным требованиям сельскохозяйственного производства [12]. Сорта с урожайностью зеленой массы за два укоса 40–42 т/га, абсолютно сухого вещества – 10,0–10,8 т/га и сбором переваримого протеина – 0,44–0,47 т/га представлены на рис. 1.

По результатам конкурсного испытания за 2014–2016 гг. сорт суданской травы Алиса передан на Государственное сортоиспытание с 2017 г. по Центрально-Черноземному (5), Северо-Кавказскому (6) и Нижне-Волжскому (8) регионам РФ. Новый сорт получен из гибридной комбинации образцов суданской травы К460 Изумрудная × Многоукозная 2, с дальнейшим

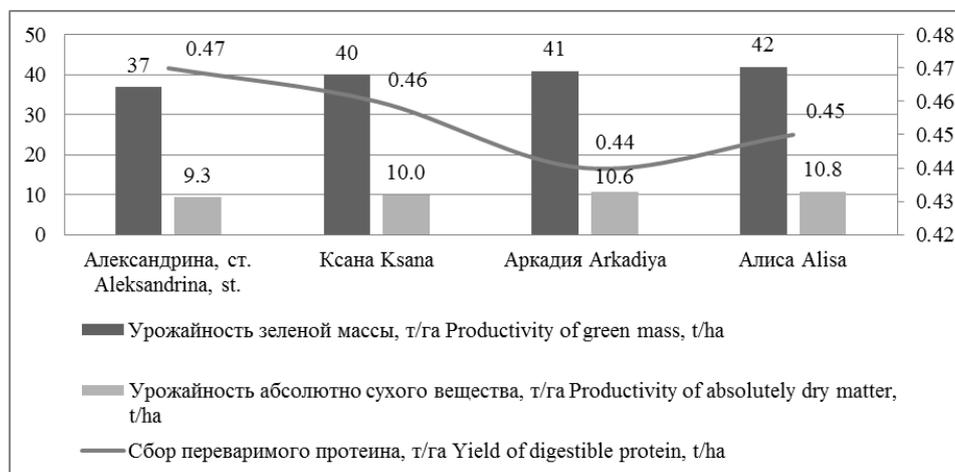


Рис. 1. Лучшие сорта суданской травы КСИ по урожайности и качеству зеленой массы, 2014–2016 гг.

Примечание:  $HCP_{05}$  для урожайности зеленой массы = 2,0 т/га для урожайности абсолютно-сухого вещества = 0,5 т/га для переваримого протеина = 0,05 т/га

Fig. 1. The best varieties of Sudan grass KSI according to productivity and quality of green chop, the years of 2014–2016

Note:  $HCP_{05}$  for productivity of green chop = 2.0 t/ha for productivity of absolutely dry matter = 0.5 t/ha for digestible protein = 0.05 t/ha

самоопылением и отборами наиболее продуктивных растений.

Сорт Алиса относится к среднеспелой группе созревания и имеет продолжительность периода от всходов до полной спелости зерна – 89 дней, от всходов до первого укоса – 48 дней, от первого до второго укоса – 61 день. Растения являются высокорослыми (215 см), сухо- и тонкостебельными, обладают хорошей облиственностью (30–36 %), средней кустистостью (3–5 стеблей на растении). Сорт Алиса отличается повышенной интенсивностью начального роста и послеукосного отрастания, а так же высокой устойчивостью к стресс-факторам, поражению болезнями и вредителями. Средняя урожайность в конкурсном испытании за три года (2014–2016 гг.) составила: зеленой массы 42 т/га, абсолютно сухого вещества 10,8 т/га, что превышает стандартный сорт Алек-

сандрина на 5 и 1,5 т/га. Кормовые качества зеленой массы нового сорта характеризуются следующими показателями: содержание сырого протеина в сухом веществе – 10,3 %, клетчатки – 39,6 %, безазотистых экстрактивных веществ – 42,3 %.

**Выводы.** За 35 лет работы с суданской травой во ВНИИЗК создано и допущено к использованию 9 сортов. В настоящее время в лаборатории селекции и семеноводства создан ценный исходный материал и продолжается селекционная работа по выведению качественно новых, более урожайных сортов суданской травы. По результатам конкурсного испытания за 2014–2016 гг. сорт суданской травы Алиса передан на государственное сортоиспытание. Сорт среднеспелый, урожайность зеленой массы за 2014–2016 гг. составила 42 т/га, абсолютно сухого вещества – 10,8 т/га.

### Литература

1. Горпиниченко С. И., Ковтунов В. В. Основные направления и результаты селекции и семеноводства сорго зернового в ГНУ ВНИИЗК Россельхозакадемии // Зерновое хозяйство России. 2013. № 6. С. 16–20.
2. Филенко Г. А., Донцова А. А., Скворцова Ю. Г., Черткова Н. Г. Сортовой состав ярового ячменя в Ростовской области // Инновационные технологии для АПК юга России. 2016. С. 191–194.
3. Костылев П. И., Редькин А. А., Краснова Е. В., Дубина Е. В., Ильницкая Е. Т., Есаулова Л. В., Мухина Ж. М., Харитонов Е. М. Создание устойчивых к пирикуляриозу сортов риса с помощью ДНК-маркеров // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2014. № 1. С. 26–28.
4. Алабушев А. В., Ковтунов В. В., Ковтунова Н. А., Горпиниченко С. И. Семеноводство сорго зернового в Ростовской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 1. С. 12–15.
5. Ермолина Г. М., Ковтунова Н. А., Шишова Е. А., Романюкин А. Е. Исходный материал суданской травы для решения основных задач селекции // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 5. С. 14–20.
6. Ковтунова Н. А., Ковтунов В. В., Шишова Е. А. Влияние метеорологических условий на урожайность и качество зеленой массы суданской травы // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 3. С. 39–41.
7. Антимонов А. К., Сыркина Л. Ф. и др. Сорго – альтернативная культура. Самара, 2001. 12 с.
8. Горлов И. Ф., Кононов В. Н., Шевяхова Е. А. Нижнее Поволжье: Альтернативы сорговым культурам нет // Кормопроизводств. 2012. № 11. С. 14–15.
9. Ковтунова Н. А. Биологические особенности роста и развития суданской травы // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 6. С. 48–51.
10. Ермолина Г. М. Морфо-биологическая характеристика сортообразцов суданской травы и использование их в селекции : автореф. ... канд. с.-х. наук. Рассвет, 2001. 25 с.
11. Шишова Е. А., Горпиниченко С. И., Романюкин А. Е., Ермолина Г. М. Основные направления и результаты селекции сорго травянистого // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5. С. 51–55.
12. Шукис Е. Р. Особенности селекции суданской травы в Алтайском крае // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2006. № 7. С. 29–37.
13. Беседа Н. А. Подбор исходного материала для селекции сортов сорго на продуктивность // Аграрный вестник Урала. 2010. № 12. С. 5–6.
14. Авраменко Н. Р., Антимонова О. Н., Гаврилина В. Я. Эффективность применения гербицидов в посевах зернового сорго в условиях среднего Поволжья // Научное обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в поволжском регионе. 2013. С. 242–246.
15. Матвиенко Е. В. Болезни сорго в лесостепи Самарской области и эффективность предпосевной обработки семян против них, ее влияние на урожайность // Концепт. 2015. Т. 13. С. 3096–3100.
16. Коломиец Н. Я. Способ кастрации растений сорго // Основные направления развития селекции, семеноводства и технологии возделывания сорговых культур : сб. науч. тр. Зерноград, 1988. С. 33–37.

**References**

1. Gorpinichenko S. I., Kovtunov V. V. The main directions and results of selection and seed farming of a sorghum grain in the ARRIGC of the Russian Agricultural Academy // Grain farm of Russia. 2013. № 6. P. 16–20.
2. Filenko G. A., Dontsova A. A., Skvortsova Yu. G., Chertkova N. G. High-quality composition of summer barley in the Rostov region // Innovative technologies for agrarian and industrial complex of the South of Russia. 2016. P. 191–194.
3. Kostylev P. I., Redkin A. A., Krasnova E. V., Dubina E. V., Ilitskaya E. T., Esaulova L. V., Mukhina Zh. M., Kharitonov E. M. Creation of rice grades immune to piricularia by means of DNA markers // Messenger of the Russian agricultural science. 2014. № 1. P. 26–28.
4. Alabushev A. V., Kovtunov V. V., Kovtunova N. A., Gorpinichenko S. I. Seed farming of a sorghum grain in the Rostov region // Agrarian science of Euro – the North East. 2016. № 1. P. 12–15.
5. Yermolina G. M., Kovtunov N. A., Shishova E. A., Romanyukin A. E. Initial material of Sudan grass for the solution of the main objectives of selection // Agrarian science of Euro – the North East. 2016. № 5. P. 14–20.
6. Kovtunova N. A., Kovtunov V. V., Shishova E. A. Influence of weather conditions on productivity and quality of green material of Sudan grass // Messenger of the Russian agricultural science. 2016. № 3. P. 39–41.
7. Antimonov A. K., Syrkina L. F. et al. Sorgho as an alternative culture. Samara, 2001. 12 p.
8. Gorlov I. F., Kononov V. N., Shevyakhova E. A. Lower Volga area: there is no alternative to sorgho cultures // Forage productions. 2012. № 11. P. 14–15.
9. Kovtunova N. A. Biological features of growth and development of Sudan grass // Achievement of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. Vol. 30. № 6. P. 48–51.
10. Yermolina G. M. Morphobiological characteristics of Sudanese grass variety samples and their use in selection : abstract of dis. ... cand. of agr. sci. Rassvet, 2001. 25 p.
11. Shishova E. A., Gorpinichenko S. I., Romanyukin A. E., Yermolina G. M. Main directions and results of selection of sorgho grass // Grain farm of Russia. 2016. № 5. P. 51–55.
12. Shukis E. R. Features of selection of a Sudanese grass in Altai Krai // Siberian Messenger of Agricultural Science. 2006. № 7. P. 29–37.
13. Beseda N. A. Selection of initial material for selection of grades of a sorghum on efficiency // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 12. P. 5–6.
14. Avramenko N. R., Antimonov O. N., Gavrilin V. Ya. Efficiency of use of herbicides in crops of sorgho in the conditions of Central Volga area // Scientific ensuring of selection and seed farming of crops in the Volga region. 2013. P. 242–246.
15. Matviyenko E. V. Sorgho diseases in the forest steppes of the Samara region and efficiency of preseedling processing of seeds against them, its influence on productivity // Concept. 2015. Vol. 13. P. 3096–3100.
16. Kolomiyets N. Ya. Way of castration of sorgho plants // Main directions of development of selection, seed farming and technology of cultivation of sorgho cultures : coll. of scient. art. Zernograd, 1988. P. 33–37.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ СУБСТАНЦИИ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРИИ

Н. А. ЗАБОКРИЦКИЙ, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, доцент,  
Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук  
(620049, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 106)

Д. Ю. САВИНЫХ, генеральный директор,  
Научно-производственный центр “Уралбиосинтез”  
(620024, г. Екатеринбург, ул. Новинская, д. 2, лит. Д)

**Ключевые слова:** биологически активная субстанция, антагонистическая и биохимическая активность, протективные и иммуностимулирующие свойства, перспективы создания нового препарата для ветеринарии.

Выполненные нами теоретические исследования, а также многолетний опыт проведения экспериментальных исследований по изучению микроорганизмов, обладающих пробиотическими свойствами, и практического использования лекарственных средств и препаратов, созданных на их основе, позволили нам предположить возможность разработки новой биологически активной субстанции как основы нового перспективного препарата для ветеринарии. Для решения поставленной задачи необходимо было в первую очередь провести исследования по выбору конкретного вида и штамма пробиотического микроорганизма, в экспериментальных исследованиях изучить его биологические свойства и по совокупности полученных результатов принять решение о целесообразности создания на его основе экспериментального образца метаболической субстанции. Наибольшим биологическим потенциалом и набором конкретных позитивных свойств, которые эффективно можно использовать для разработки пробиотических препаратов, являются непатогенные спорообразующие микроорганизмы рода *Bacillus* и в частности различные штаммы сенной палочки. Установлено, что они характеризуются выраженными антагонистическими свойствами в отношении многих видов условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, способностью оказывать иммуномодулирующее действие (в основном за счет стимулирования различных звеньев клеточного и гуморального иммунитета), а также обладают анти-токсическими, антиаллергическими, противорадиационными и другими эффектами. Разработан экспериментальный образец биологически активной субстанции на основе метаболитов специально выбранного пробиотического штамма *Bacillus subtilis* В-9906, характеризующегося высоким уровнем продукции таких биологически активных веществ, как белково-полисахаридный комплекс, свободные аминокислоты, пуриновые и пиримидиновые основания, витамины В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub>, протеолитические ферменты, антибиотикоподобные соединения. При экспериментальном моделировании острого генерализованного сальмонеллеза выявлено существенное увеличение выживаемости лабораторных животных, для лечения которых использовали экспериментальный образец. Изучены антагонистическая и биохимическая активность, протективные и иммуностимулирующие свойства разработанной метаболической субстанции.

## EXPERIMENTAL STUDIES OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCE FOR VETERINARY USE

N. A. ZABOKRITSKIY, doctor of medical sciences, senior researcher, associate professor  
Institute of Immunology and Physiology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences  
(106 Pervomayskaya Str., 620049, Ekaterinburg)

D. Y. Savinykh, general director,  
Scientific industry center “Uralbiosintez”  
(2, lit. D Novinskaya Str., 620024, Ekaterinburg)

**Keywords:** biologically active substance, biochemical and antagonistic activity, protective and immune stimulating properties, the prospect of creating a new drug for veterinary use.

The theoretical researches executed by us, and also long-term experience of conducting pilot studies of the pro-biotic microorganisms, and practical use of the medicines and drugs framed on their basis allowed us to assume a possibility of development of new biologically active substance as a base of new perspective drug for a veterinary medicine. For the solution of an objective it was necessary to conduct first of all researches on the choice of a pro-biotic microorganism, in pilot studies to study its biological properties and based on the received results to make the decision about the expediency of creation of an experimental sample of metabolic substance on its basis. The largest biological potential and a set of positive properties which can effectively be used for development of pro-biotic drugs belong to the non-pathogenic sporiferous microorganisms of the sort *Bacillus* and in particular various strains of a hay rod. It is established that they are characterized by the expressed opposing properties concerning many types of opportunistic and pathogenic microorganisms, ability to have immunomodulatory effect (generally due to stimulation of various links of cellular and humoral immunity), and also have antitoxic, anti-allergenic, anti-radiation and other effects. The experimental sample of biologically active substance is developed on the basis of metabolites of specially chosen pro-biotic strain of *Bacillus subtilis* of V-9906 which is characterized by the high level of production of such biologically active agents as albuminous polysaccharide complex, free amino acids, the purine and pyrimidine bases, В<sub>2</sub> and В<sub>6</sub> vitamins, proteolytic enzymes, antibiotic-like bonds. At experimental modeling of an acute generalized salmonellosis, the essential augmentation of survival of laboratory animals for whose treatment an experimental sample was used has been discovered. Opposing and biochemical activity, protective and immunotropic properties of the developed metabolic substance are studied.

Положительная рецензия предоставлена Л. П. Ларионовым, доктором медицинских наук, профессором кафедры фармакологии и клинической фармакологии Уральского государственного медицинского университета.

Настоящие экспериментальные исследования были посвящены проблеме разработки биологически активной метаболической субстанции и оценки возможности ее использования для создания нового фармакологического ветеринарного препарата.

Ряд исследований показал, что пробиотические бактерии вида *Bacillus subtilis* в сравнении с другими видами пробиотических бактерий характеризуются существенно более высокой антагонистической и биохимической активностью и продуцированием широкого набора биологически активных веществ. Для последующих экспериментальных исследований был рекомендован выделенный нами и в последующем депонированный установленным порядком во Всероссийской Коллекции Промышленных Микроорганизмов (ФГУП ГосНИИГенетика), штамм *Bacillus subtilis* В-9906 [1, 2, 4, 7, 8, 10, 11]. Для сравнительных экспериментальных исследований использовали также и другие штаммы *Bacillus subtilis*: В-2335, В-4759, В-2895, В-9909, В-9906, В-3679.

**Цель и методика исследований.** Цель наших исследований – разработка экспериментального образца биологически активной субстанции и оценка ее фармакологической активности и эффективности.

Согласно классификации микроорганизмов, приведенных в Санитарных правилах СП 1.2.731-99, исследуемый штамм *Bacillus subtilis* относится к сапрофитам, то есть микроорганизмам, непатогенным для человека и животных, работа с которыми не требует специальных мер биологической защиты. Паспортные характеристики указанного штамма были в целом типичны для вида *Bacillus subtilis*.

Штамм *Bacillus subtilis* В-9906 не является генетически модифицированным. Бактериальные клетки представляют собой аэробные грамположительные спорообразующие палочки размером 0,8–2,7 мкм, расположенные одиночно или в виде цепочек. В аэробных условиях образуют овальные споры, которые располагаются в клетках центрально. При спорообразовании раздувания клеток не наблюдается. Хорошо растет на питательных средах: мясо-пептонном агаре, сусло-агаре, среде Громько, среде Гаузе 2.

Проявляет высокую антагонистическую активность в отношении тест-культур: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Shigella sonnei*, *Salmonella typhimurium*.

Выращивание пробиотических клеток *Bacillus subtilis* штамма В-9906 в объемах, необходимых для получения комплекса метаболитов, производили глубинным способом с использованием ферментера объемом 10 литров. Для культивирования использовали казеиновую среду с добавлением солей кальция хлорида, сульфатов магния и марганца, хлорида натрия и сульфата железа. Глюкозу и раствор кальция хлорида вносили непосредственно при посеве с со-

блюдением асептических условий. Выращивание проводили при температуре  $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение  $36 \pm 4$  часов, что соответствовало окончанию стационарной фазы роста.

Комплекс биологически активных веществ получали в лабораторных условиях по имеющимся в настоящее время в научной литературе рекомендациям [2, 3, 5, 6, 9].

Культуральную жидкость подвергали следующим технологическим операциям:

- центрифугированию ( $8000 \text{ об./мин}^{-1}$  в течение 15 минут) или при больших объемах культуральной жидкости сепарированию (для отделения клеточной массы) с использованием сепаратора АСГ-3МБ;

- ультразвуковой дезинтеграции (для разрушения оставшихся бактериальных клеток *Bacillus subtilis*) для чего использовали ультразвуковой диспергатор УЗД2–0,1/22;

- стерилизующей ультрафильтрации с использованием мембранных фильтров “Millipore” с диаметром пор 0,22 мкм и “Sartorius” с диаметром пор 0,3 мкм;

- лиофильному высушиванию (до уровня остаточной влажности 3–5 %) на лабораторной установке сублимационной сушки ЛСС-2. Выход лиофильно высушенного комплекса биологически активных веществ, освобожденного от клеточной биомассы (из 1 л фугатной жидкости), составлял 10–15 г.

Качественное и количественное содержание метаболитов определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Разделение проводили при комнатной температуре с использованием колонки Supelcosil™ LC-18 ( $250 \times 4,6$  мм, размер частиц  $\frac{3}{4} 5$  мкм).

Экспериментальный образец субстанции представлял собой порошок беловато-серого цвета, содержащий комплекс эндо- и экзометаболитов (протеины, аминокислоты, ферменты, антибиотические вещества и др.) и структурные компоненты разрушенных бактериальных клеток штамма В-9906.

Результаты экспериментальных исследований по изучению безопасности метаболической субстанции выполнены с использованием лабораторных животных (белые мыши, белые крысы) при различных путях введения (внутрижелудочном и внутрибрюшинном) показали отсутствие острого и хронического токсических воздействий. Согласно ГОСТ 12.1.007.76 субстанция относится к IV классу опасности «вещества безопасные».

**Результаты исследований.** Сравнительные экспериментальные исследования по изучению антагонистической активности, интенсивности синтеза такого важного компонента метаболической субстанции, как протеолитические ферменты, продуцируемые различными штаммами *Bacillus subtilis*,

Оценка антагонистической активности споровых культур штаммов *Bacillus subtilis* ( $M \pm m, n = 3$ )

The study of antagonistic activity of spore cultures of *Bacillus subtilis* ( $M \pm m, n = 3$ )

№ п/п № р/р	Образцы препаратов Samples of drugs	Зоны угнетения роста тест-культур, мм The zone of inhibition of growth of test cultures, mm						
		<i>Candida albicans</i> 690	<i>Staphylococcus epidermidis</i> 14990	<i>Escherichia coli</i> 0157	<i>Staphylococcus aureus</i> 209 P	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 9027	<i>Proteus vulgaris</i> 15	<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615
1	<i>Bacillus subtilis</i> B-2335	23,6 ± 2,0*	24,5 ± 2,3*	26,9 ± 3,1*	20,8 ± 1,8*	22,3 ± 1,9*	14,4 ± 1,1*	21,2 ± 1,9*
2	<i>Bacillus subtilis</i> B-4759	20,2 ± 1,8*	21,6 ± 1,9*	23,2 ± 2,1*	19,8 ± 1,7*	17,1 ± 1,5*	16,6 ± 1,5*	17,9 ± 1,6*
3	<i>Bacillus subtilis</i> B-2895	20,3 ± 1,9*	21,8 ± 1,9*	22,5 ± 2,0*	19,3 ± 1,6*	18,4 ± 1,8*	14,6 ± 1,2*	17,3 ± 1,7*
4	<i>Bacillus subtilis</i> B-3679	24,7 ± 2,8*	20,5 ± 1,8*	23,6 ± 2,2*	24,0 ± 2,6*	17,7 ± 1,6*	12,9 ± 1,1*	21,5 ± 2,0*
5	<i>Bacillus subtilis</i> B-9906	28,1 ± 3,7*	26,0 ± 3,2*	более 35 over 35	23,3 ± 2,2*	21,6 ± 1,8*	19,4 ± 1,6*	23,1 ± 2,2*
6	<i>Bacillus subtilis</i> B-9909	20,6 ± 2,0*	19,2 ± 1,6*	22,8 ± 2,1*	22,2 ± 2,1*	15,6 ± 1,3*	13,4 ± 1,1*	20,6 ± 1,9*
7	Контроль (стерильное вазелиновое масло) Control (sterile paraffin oil)	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: \*достоверные ( $P < 0,05$ ) различия по U-критерию Манна-Уитни по отношению к группе «Контроль (стерильное вазелиновое масло)».  
Note: \*accurate ( $P < 0.05$ ) differences acc. to U-criterion Mann-Whitney compared to the group "Control (sterile paraffin oil)".

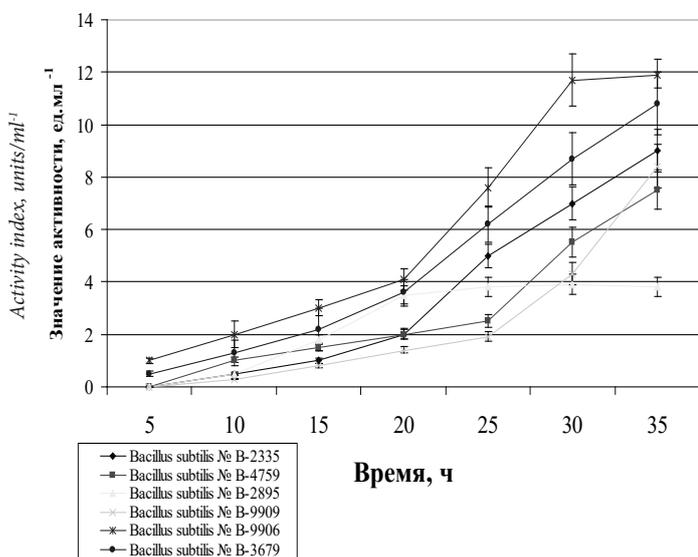


Рис. 1. Сравнительная оценка протеолитической активности различных пробиотических штаммов ( $n = 3$ ).

Примечания: 1) Протеолитическую активность штаммов *Bacillus subtilis* оценивали при культивировании в жидкой питательной среде.

2) Различия достоверные ( $P < 0,05$ ) по U-критерию Манна-Уитни во всех случаях в группе «*Bacillus subtilis* № B-9906» по отношению к группе «*Bacillus subtilis* № B-9909».

Fig. 1. Comparative evaluation of proteolytic activity of different probiotic strains ( $n = 3$ ).

Notes: 1) The proteolytic activity of strains of *Bacillus subtilis* were evaluated when cultured in liquid nutrient medium.

2) Differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ) at the U-Mann-Whitney test in all cases in the group of "*Bacillus subtilis* B-9906" relative to group "*Bacillus subtilis* B-9909".

а также протективных свойств были выполнены с целью обоснования объективных критериев для выбора конкретного штамма, обладающего наиболее оптимальными характеристиками для последующего конструирования на его основе экспериментального образца биологически активной субстанции (табл. 1, 2, рис. 1).

Анализ полученных сравнительных экспериментальных данных свидетельствует о том, что выбранные для исследований бактериальные культуры обладают достаточно высоким уровнем специфической антагонистической активности и способны подавлять рост и размножение тест-штаммов различных групп патогенности. В целом, сравнительно более высокими показателями по интенсивности ингибирования роста тест-культур характеризовался штамм *Bacillus subtilis* B-9906.

Таким образом, оценка биохимической активности, результаты которой представлены на рис. 1, показала, что протеолитические ферменты при глубинном способе культивирования в наибольших концентрациях синтезируются такими штаммами, как *Bacillus subtilis* B-9906, *Bacillus subtilis* B-4759, *Bacillus subtilis* B-2335. Причем штамм *Bacillus subtilis* B-9906 обладал способностью продуцировать указанные ферменты не только в сравнительно более высоких концентрациях, но и на более ранние сроки культивирования.

Оценка влияния метаболитических субстанций пробиотических штаммов на выживаемость белых мышей (M ± m, n = 3)

Таблица 2

Table 2

Assessment of the effect of metabolic substances of probiotic strains on the survival of white mice (M ± m, n = 3)

Метаболическая субстанция штаммов <i>Metabolic substance of strains</i>	Количество животных (общее/в группе), шт. <i>The number of animals (total/per group), pcs.</i>	Количество павших животных (общее/в группе), шт. <i>The number of dead animals (total/per group), pcs.</i>	Количество выживших животных (общее/в группе), шт. <i>The number of surviving animals (total/per group), pcs.</i>	Выживаемость, % <i>Survival, %</i>
Bacillus subtilis B-9906	60	20	4	76,6*
		20	5	
		20	5	
Bacillus subtilis B-4759	60	20	8	65,0*
		20	6	
		20	7	
Bacillus subtilis B-2335	60	20	9	53,3*
		20	10	
		20	9	
Контроль (без лечения) <i>Control (without treatment)</i>	60	20	14	36,6
		20	12	
		20	12	

Примечание: \*Различия достоверны при P < 0,05.

Note: \*The differences in the signs of the statistically significant at P < 0.05.

Таблица 3

Показатели гуморального иммунитета и уровня α-интерферона сыворотки крови белых мышей при моделировании острого сальмонеллеза на фоне применения метаболитической субстанции (M ± m, n = 10)

Table 3

Change of humoral immunity and level of α-interferon serum of white mice during experimental acute salmonellosis on the background of metabolic substances (M ± m, n = 10)

Группы животных <i>Groups of animals</i>	Срок наблюдения, сутки <i>Time observation, days</i>	Исследуемые показатели <i>The studied parameters</i>					
		Ig M, мг·см <sup>-3</sup> <i>mg·cm<sup>-3</sup></i>	Ig A, мг·см <sup>-3</sup> <i>mg·cm<sup>-3</sup></i>	Ig G, мг·см <sup>-3</sup> <i>mg·cm<sup>-3</sup></i>	Ig E, МЕ·см <sup>-3</sup> <i>ME·cm<sup>-3</sup></i>	α-ИФН, пг·см <sup>-3</sup> <i>α-interferon, pg·cm<sup>-3</sup></i>	ЦИК, опт.ед. <i>Circulating immune complexes opt. units</i>
Метаболическая субстанция штамма B-9906 <i>Metabolic substance of strain B-9906</i>	1	9,15 ± 0,2*	0,77 ± 0,18	8,7 ± 1,6	0,22 ± 0,02	18,1 ± 1,2*	0,30 ± 0,02*
	3	6,74 ± 0,3*	1,46 ± 0,16*	14,1 ± 1,5	0,14 ± 0,03*	30,1 ± 1,4*	0,32 ± 0,03
	7	4,55 ± 0,31*	1,22 ± 0,16*	11,3 ± 1,5*	0,13 ± 0,03*	27,1 ± 1,3*	0,18 ± 0,03*
Контроль (без лечения) <i>Control (without treatment)</i>	1	9,64 ± 0,2	0,73 ± 0,15	8,6 ± 1,7	0,25 ± 0,02	10,1 ± 1,4	0,37 ± 0,02
	3	8,93 ± 0,2	1,62 ± 0,16	16,5 ± 1,4	0,18 ± 0,02	22,9 ± 1,5	0,31 ± 0,03
	7	6,46 ± 0,3	1,36 ± 0,16	14,8 ± 1,5	0,17 ± 0,03	21,8 ± 1,4	0,20 ± 0,03

Примечание: оценку различий средних значений определяли методом дисперсионного анализа (ANOVA). \*достоверные (P < 0,05) различия по F-критерию Фишера по сравнению с группой «Контроль (без лечения)».

Note: the assessment of differences of mean values was determined by analysis of variance (ANOVA). \*accurate (P < 0.05) differences according to F-Fisher criterion, compared to the group "Control and treatment".

Экспериментальную оценку протекторных свойств метаболитических субстанций, полученных на основе изучаемых штаммов *Bacillus subtilis*, проводили на лабораторных животных (белых мышах) при моделировании у них острого генерализованного сальмонеллеза, который вызвали внутрибрюшинным введением лабораторным животным суспензии *Sal. typhimurium* [6] (табл. 2).

Наблюдение за экспериментальными животными осуществляли на протяжении 7 суток, в течение которых белым мышам ежедневно интрагастрально вводили изучаемую метаболитическую субстанцию (0,005 г в 0,5 мл физиологического раствора).

Как видно из данных, представленных в табл 2, процент выживших животных был наиболее высоким при назначении субстанции штамма B-9906 и составлял 76,6 %.

Исследования гуморального статуса лабораторных животных с острым сальмонеллезом показало наличие выраженного иммуномодулирующего эффекта при назначении метаболической субстанции, о чем свидетельствовали результаты оценки динамики изменения таких показателей, как IgM, IgA, IgG, IgE, ЦИК. Имела место также стимуляция выработки эндогенного  $\alpha$ -интерферона, а также более раннее прекращение синтеза IgM на IgG. Механизм данного действия, по нашему мнению, может быть обусловлен специфическими иммуотропными свойствами субстанции и объясняется как прямым, так и опосредованным воздействием компонентов метаболического комплекса на иммунокомпетентные клетки (табл. 3).

ческого комплекса на иммунокомпетентные клетки (табл. 3).

#### Выводы.

1. По результатам экспериментальных исследований выявлено, что по совокупности таких изученных характеристик, как уровень антагонистической и биохимической активностей, для получения метаболической субстанции наиболее целесообразным и оптимальным будет штамм *Bacillus subtilis* В-9906.

2. Метаболическая субстанция в дальнейшем будет использована в качестве основы для конструирования нового пробиотического препарата, эффективного для решения конкретных задач практической ветеринарии.

#### Литература

1. Забокрицкий Н. А. Биологически активные вещества, синтезируемые пробиотическими микроорганизмами родов *Bacillus* и *Lactobacillus* // Здоровье и образование в XXI веке. 2015. Т. 17. № 3. С. 80–90.
2. Забокрицкий Н. А. Обоснование направлений в разработке и экспериментальном изучении новых фармакологических препаратов на основе пробиотиков и их биологически активных продуктов : автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. Челябинск, 2014. 47 с.
3. Забокрицкий Н. А. Пробиотики как новый класс современных медицинских иммунобиологических препаратов // Здоровье и образование в XXI веке. 2015. Т. 17. № 5. С. 30–39.
4. Забокрицкий Н. А. Фармако-физиологические аспекты разработки современных биогелей в составе трансдермальных терапевтических систем и изучение их терапевтической эффективности в эксперименте // Здоровье и образование в XXI веке. 2014. Т. 16. № 4. С. 269–273.
5. Лабинская А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. М. : Бином, 2012. 394 с.
6. Миронов А. М. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч. 1. М., 2013. 944 с.
7. Онищенко Г. Г., Кутырев В. В. Лабораторная диагностика опасных инфекционных болезней : практическое руководство. М., 2009. 472 с.
8. Holzapfel W. H., Schillinger U. Introduction to pre- and probiotics // Food Research International. 2002. № 35. P. 109–116.
9. Kailasapathy K. A., Chin J. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. // Immunol. Cell. Biology. 2000. Vol. 78. P. 80–88.
10. Lee Y. K., Salminen S. Handbook of Probiotics and Prebiotics. New Jersey, 2009. 161 p.
11. Russel J., Cohn R. Probiotics. Edinburgh, 2012. P. 5–58.

#### References

1. Zabokritskiy N. A. Biologically active agents synthesized by probiotic microorganisms of the sorts *Bacillus* and *Lactobacillus* // Health and education in the 21<sup>st</sup> century. 2015. Vol. 17. № 3. P. 80–90.
2. Zabokritskiy N. A. Justification of the directions in development and experimental studying of new pharmacological drugs on the basis of probiotics and their biologically active products : abstract of dis. ... dr. of med. sci. Chelyabinsk, 2014. 47 p.
3. Zabokritskiy N. A. Probiotics as a new class of modern medical immunobiological supplies // Health and education in the 21<sup>st</sup> century. 2015. Vol. 17. № 5. P. 30–39.
4. Zabokritskiy N. A. Pharmaceutical and physiological aspects of development of modern biogels in the structure of transdermal therapeutic systems and study of their therapeutic effectiveness in an experiment // Health and education in the 21<sup>st</sup> century. 2014. Vol. 16. № 4. P. 269–273.
5. Labinskaya A. S. Microbiology with technique of microbiological researches. M. : Binom, 2012. 394 p.
6. Mironov A. M. Guide to carrying out preclinical trials of medicines. P. 1. M., 2013. 944 p.
7. Onishchenko G. G., Kuttyrev V. V. Laboratory diagnostics of dangerous infectious diseases : practical guidance. M., 2009. 472 p.
8. Holzapfel W. H., Schillinger U. Introduction to pre- and probiotics // Food Research International. 2002. № 35. P. 109–116.
9. Kailasapathy K. A., Chin J. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. // Immunol. Cell. Biology. 2000. Vol. 78. P. 80–88.
10. Lee Y. K., Salminen S. Handbook of Probiotics and Prebiotics. New Jersey, 2009. 161 p.
11. Russel J., Cohn R. Probiotics. Edinburgh, 2012. P. 5–58.

## ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ

А. Ю. КЕКАЛО,  
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,  
В. В. НЕМЧЕНКО,  
доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник  
Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, д. 9)

**Ключевые слова:** яровая пшеница, протравители семян, болезни растений, биологическая эффективность, экономическая целесообразность мер защиты, урожайность.

Для защиты семян и всходов от поражения фитопатогенными грибами, находящимися на (в) семени и обитающими в почве, применяется обработка семян препаратами. При этом одновременно с фунгицидами могут использоваться регуляторы роста для повышения посевных качеств и стимулирования роста и развития растений. Протравливание имеет ряд преимуществ перед другими способами применения фунгицидов. Во-первых, в отличие от опрыскивания, действующее вещество оказывается в непосредственной близости от того места, где оно необходимо. Это обеспечивает целевую и интенсивную защиту от болезней на ранних стадиях развития растений. Во-вторых, при протравливании в расчете на 1 га вносится небольшое количество действующего вещества химиката, быстро разлагающегося в почве и отсутствующего в урожае. Цель исследований – изучение эффективности фунгицидных протравителей семян на яровой мягкой пшенице для подбора наиболее эффективных из них, улучшающих фитосанитарное состояние посевов, повышающих продуктивность культуры и качество получаемого зерна. Полевые опыты проводились в 2010–2016 гг. на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ. Объект исследований – яровая пшеница сорта Омская 36. Предшественник – чистый пар. Наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам (ВИЗР, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; корневые гнили по методике В. А. Чулкиной). Выбор протравителя нужно осуществлять исходя из комплекса факторов: результатов фитоэкспертизы семян, выявляющей видовой состав возбудителей, степени зараженности, спектра действия самого препарата, фитосанитарной обстановки предыдущих сезонов, а также степени устойчивости сорта к болезням. Протравители семян позволяли сохранить 11–16 % урожая (при уровне урожайности контроля 19 ц/га), повышая уровень рентабельности производства на 10–13 %.

## TECHNOLOGY OF WHEAT PROTECTION FROM PHYTOPATHOGENS

A. Yu. KEKALO,  
candidate of agricultural sciences, leading researcher,  
V. V. NEMCHENKO,  
doctor of agricultural sciences, senior researcher,  
Kurgan Research Institute of Agriculture  
(9 Lenin Str., 641325, v. Sadovoe, Kurgan region)

**Keywords:** spring wheat, disinfectant, plant diseases, biological efficiency, economic feasibility of protection measures, yield.

For the protection of seeds and shoots from the defeat of phytopathogenic fungi, located on (in) the seed and living in the soil, the treatment of seeds with drugs is applied. Simultaneously with fungicides, growth regulators can be used to increase seed quality and stimulate plant growth and development. Etching has several advantages over other ways of using fungicides. First, unlike spraying, the active substance is in immediate proximity to the place where it is needed. This provides targeted and intensive protection against diseases in the early stages of plant development. Secondly, in the case of pro-baiting per 1 hectare a small amount of the active substance of chi-mikat is introduced, which rapidly decomposes in the soil and is absent in the crop. The aim of the research is to study the effectiveness of fungicidal seed propagators on spring soft wheat for selecting the most effective ones, improving the phytosanitary state of crops, increasing the productivity of the crop and the quality of the grain. Field experiments were conducted in the years 2010–2016. Predecessor is pure steam. Observations and inventories were carried out according to generally accepted methods. The choice of the disinfectant should be carried out on the basis of a set of factors: the results of the phyto-analysis of seeds, identifying the species composition of the pathogens, the degree of infection, the spectrum of the drug itself, the phytosanitary situation of previous seasons, and the degree of resistance of the variety to diseases. Seed disinfectants allowed to save 11–16 % of the crop (with a yield level of 19 dt/ha), raising the level of profitability of production by 10–13 %.

Положительная рецензия представлена И. Н. Порсевым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т. С. Мальцева.

Необходимость использования химических средств защиты растений обусловлена возрастающими потерями от вредных организмов, ухудшением качества растениеводческой продукции и в то же время отсутствием реальных альтернативных методов, нехваткой устойчивых сортов, высокой экономической эффективностью пестицидов [1].

В Уральском регионе из группы почвенно-семенных на зерновых паразитируют головневые болезни, львиную долю занимает пыльная головня пшеницы. Развитие корневых гнилей в большинстве случаев носит умеренный характер с поражением 20–30 % растений и потерями урожая 10–15 %. Средневзвешенный процент зараженности посевного материала пшеницы в области составляет 30–39 % (ПВ 25 %). В 2016 году распространенность фузариоза на семенах составила 61 %, гельминтоспориоза – 58 %, альтернариоза – 94, бактерии – 2 % [2]. Довольно высокий уровень зараженности партий семян, а также относительно низкое здоровье почв требуют применения мер защиты посредством обработки семенного материала при существующих на сегодняшний день в хозяйствах области технологиях возделывания сельхозкультур.

Результативность в области защиты растений имеет непосредственное влияние на урожай, качество и рентабельность растениеводческой продукции. Определение правильного срока выполнения таких операций дает возможность подбора соответствующих препаратов как с точки зрения их эффективности, так и максимального исключения побочного влияния на окружающую среду. Защита растений в раннем возрасте от болезней посредством предпосевной обработки семян позволяет получить плотный и здоровый стеблестой – главный и решающий фактор запланированной урожайности. Это наиболее экономичный и экологичный метод защиты растений от болезней.

Исходя из полученных данных в наших исследованиях и анализа литературных данных по данной тематике, последовательность решения вопроса защиты семян от почвенно-семенных патогенов такова:

1) Проведение фитосанитарной экспертизы семенного материала. На основании ее результатов и знаний о здоровье почвы конкретного участка принимается решение о необходимости применения средств защиты на семенах.

2) Выбор препарата для обработки при соответствии спектра его действия видовой зараженности семян и финансовым возможностям предприятия.

При заражении семян выше допустимых параметров, указанных в табл. 1, рекомендуется их обязательное протравливание.

Каждое действующее вещество имеет свою специализацию, что нужно учитывать. Тритиконазол, тебуконазол, триадименол, протиоконазол, тиабендазол обладают высокой эффективностью (90–100 %) в отношении головневых болезней. Если на семени доминирует фузариозная инфекция, более действенными будут препараты на основе действующих веществ тебуконазола, флудиоксонила, мефеноксама (эффективен также и против питиозной корневой гнили), прохлораз; если преобладает гельминтоспориум, то лучшие результаты будут у препаратов на основе тритиконазола, дифенокконазола, имазолила, карбоксина. Для устранения «узких мест» одного действующего вещества и снижения опасности возникновения устойчивости к ним у патогенов предпочтительно использование поликомпонентных препаратов. Не следует забывать о ретардантном эффекте (задержка всхожести, укорачивание подземного междоузлия) у препаратов азольного ряда и корректировать глубину заделки семян (особенно таких д. в., как ципроконазол, тебуконазол, флутриафол). Для подавления бактериальных инфекций следует использовать препараты с бактерицидными свойствами, на-

Таблица 1  
Критические параметры инфицированности семян пшеницы возбудителями болезней [6, 7, 8]  
Table 1

**Critical parameters of infection of wheat seeds causative agents of diseases**

Болезнь <i>Plant diseases</i>	Объект мониторинга <i>Object monitoring</i>	Допустимая зараженность <i>Admissible contamination</i>
Пыльная головня <i>Ustilago tritici</i>	Семена: мицелий ( <i>Seeds: mycelium</i> )	0,3–0,5 %
Твердая головня <i>Tilletia caries</i>	Семена: телиоспоры ( <i>Seeds: teliospores</i> )	100–500 шт./зерно
Твердая, карликовая и пыльная головня ( <i>Bunt</i> )	Пораженность колосьев в поле <i>Prevalence of ears in the field</i>	0,1–0,5 %
Гельминтоспориоз ( <i>Helminthosporium</i> )	Семена ( <i>seeds</i> )	5–10 %
Фузариоз ( <i>Fusarium</i> )	Семена ( <i>seeds</i> )	5–15 %
Септориоз ( <i>Septoria</i> )	Семена ( <i>seeds</i> )	5–10 %
Плесневение ( <i>Mould</i> )	Семена ( <i>seeds</i> )	5–10 %
Бактериоз ( <i>Bacteriosis</i> )	Семена ( <i>seeds</i> )	20 %

пример, на основе тирама, биопрепараты на основе антагонистов, антибиотики [9, 10, 11, 12, 13].

Современный российский рынок предлагает большое количество препаратов и регуляторов роста растений для защиты семян пшеницы от фитопатогенов. Изучение технологических приемов их использования для подбора наиболее эффективных является важнейшим этапом разработки системы защиты от болезней и стало целью наших исследований.

**Методика исследований.** Опыты проводились на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ (с. Садовое). Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднегумусный. Испытания препаратов ведутся во втором поле трехпольного зернового севооборота. Сорт яровой мягкой пшеницы – Омская 36. Площадь делянки – 20 м<sup>2</sup>. Повторность 4-х кратная, размещение делянок систематическое. Перед посевом – культивация КПС-4, посев сеялкой ССФК-6. Норма высева семян в опытах – 5 млн. всхожих зерен на гектар. Срок посева – 3-я декада мая. После посева – прикатывание катками ЗККШ-6. Обработка семян осуществлялась по типу полусухого протравливания за 1–3 суток до посева. Уборка проводилась напрямую комбайном САМПО-130. Наблюдения и учеты – по общепринятым методикам (ВИЗР, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; поражение корневыми гнилями – по методике В. А. Чулкиной) [3, 4, 5].

**Результаты исследования.** Исследования по изучению эффективности и экономической целесообразности применения средств защиты семенного материала от фитопатогенов проводятся в Курганском НИИСХ более 10 лет. Остановимся на результатах 2010–2016 гг., поскольку погодно-климатические условия региона и зараженность семенного материала имели выраженные изменения.

В ходе исследований выяснено, что эффективность защиты семенного материала от комплекса фитопатогенов не зависела от условий года, но существенно определялась уровнем зараженности семян. Таким образом, необходим дифференцированный подход в вопросе защитных мер. Здоровые семена обработке не подлежат. При зараженности в пределах порога вредоносности и отсутствии рисков по зараженности почвы патогенами можно использовать биологические препараты, систематическое внесение которых в агроценоз антагонистической микрофлоры способствует формированию здоровой, стабильно функционирующей системы.

Подтверждение тому – успешный опыт хозяйств нашего и соседних регионов, где применяются экологичные фитосанитарные технологии возделывания сельхозкультур. Но здесь необходимы специалисты с точными знаниями механизмов действия в системе.

В случае зараженности семенного материала выше критического необходимы меры защиты. При

существовании опасности развития головневых заболеваний, особенно на семеноводческих посевах, следует использовать системные фунгициды. Биопрепараты и сниженные дозы протравителей малоэффективны против головневых инфекций, особенно головни пыльной. При отсутствии опасности поражения головней оправдано применение контактных и системно-контактных препаратов, а также баковых смесей «протравитель 0,5 нормы расхода + биофунгицид» [14].

Семенное зерно должно быть кондиционным, поскольку протравитель – химический стрессор для молодого растения и в зависимости от условий и грамотности применения может как принести пользу, так и навредить.

Многолетнее использование для обработки семян системных протравителей из класса триазолов (тебуконазол, тритикоконазол, протиоконазол и т. д.) в сочетании с изменяющимися технологиями возделывания культур и климатическими переменами может приводить к смене доминирующих видов микроорганизмов. Поэтому следует соблюдать фунгицидооборот в случае ежегодной потребности в защитных мерах: применять препараты, относящиеся к разному классу химических соединений, использовать поликомпонентные протравители.

Итак, определившись с необходимостью защиты семян и спектром патогенов, переходим к выбору препарата. Необходимо обратить особое внимание на то, что можно использовать препараты только с соответствующей государственной регистрацией и сертификацией. Применение препаратов, приобретенных у официальных дилеров фирм-производителей, позволяет минимизировать риск приобретения фальсифицированной продукции и обезопасить себя от негативных последствий. Протравливание семенного материала важно проводить качественно и ответственно, в противном случае отдачи от защитных мероприятий получено не будет.

По результатам исследований лаборатории защиты растений Курганского НИИСХ, в борьбе с пыльной головней высокоэффективны препараты системного действия на основе тритикоконазола, протиоконазола, тебуконазола в полной норме расхода препарата.

Против корневых гнилей современные системные протравители имели среднюю эффективность, подавление патогенов составило 62–73 % (табл. 2). Аналогичные данные находим и в результатах других исследователей при сходных климатических условиях [15, 16]. Биофунгицид контролировал развитие корневых гнилей на уровне 48 %, действенность в значительной степени определялась условиями влагообеспеченности начального периода развития растений (всходы – кущение).

Эффективность препаратов для защиты семян от болезней на яровой пшенице, Курганский НИИСХ (2010–2016 гг.)

Table 2

Effectiveness of seed protection against diseases on spring wheat, Kurgan RIA (2010–2016)

Вариант <i>Variant</i>	Полевая всхо- жесть, % <i>Field germination, %</i>	Биологическая эффективность препарата, % <i>Biological ef- fectiveness of the drug, %</i>	Урожай- ность, ц/ га, <i>Yield, dt/ha</i>	Прибавка продуктив- ности к кон- тролю, ц/га <i>Addition, dt/ ha</i>	Хозяйственная эффектив- ность, % <i>Addition, %</i>	Рента- бель- ность, % <i>Profit- ability, %</i>
Контроль <i>Control</i>	67	–	19,0	–	–	26,0
Тебуконазол <i>(Tebuconazole)</i>	67	65	21,0	2,0	11,0	36,0
Тритикоконазол <i>(Triticonazole)</i>	71	66	21,7	2,7	14,0	36,0
Дифеноконазол + мефеноксам <i>(Difenoconazole + mefenoxam)</i>	72	73	21,5	2,5	13,0	37,0
Протиоконазол + тебуконазол <i>(Prothioconazole + tebuconazole)</i>	73	66	21,9	2,9	15,0	39,0
Тиабендазол + тебуконазол <i>(Thiabendazole + tebuconazole)</i>	72	62	22,1	3,1	16,0	41,0
Биофунгицид ( <i>Bacillus sub- tilis</i> ) <i>Biofungicide</i>	71	48	20,5	1,5	8,0	34,0
Гуминовый регулятор роста <i>(Plant growth regulator)</i>	70	41	20,1	1,1	6,0	32,0

Эти результаты справедливы для семян с существенной зараженностью возбудителями грибных корневых гнилей (более 10 %, с доминированием фузариозной инфекции) и альтернариозом (более 50 %). Считаем важным учет заселенности зерновок плесневыми грибами, которые, по нашим данным, могут снизить полевую всхожесть семян на 5–7 %, особенно в годы с неблагоприятными для растений условиями весны (острый недостаток влаги, почвенная корка и другие неурядицы). Кроме того, они продуцируют высоко опасные для теплокровных микотоксины. Нами отмечено положительное влияние на лабораторную всхожесть семян пшеницы с высоким заражением плесневыми грибами таких системных протравителей семян, как Виал ТрасТ, Баритон, Сертикор, Премис 200 (+ 6–10 %), а также воздушно-теплого обогрева.

По результатам полевых экспериментов хозяйственная эффективность протравителей семян в среднем за 2010–2016 гг. составила от средств химзащиты 11–16 %, или 2,0–3,1 ц/га к контролю, что является достоверной прибавкой продуктивности. Большеей действенностью обладали поликомпонентные препараты. Биофунгицид сохранял 8 % урожая, а регулятор роста гуминового ряда – 6 % (табл. 2). Начальная густота стояния растений на защищенных вариантах опыта была выше при использовании монокомпонентных препаратов и биосредств на 5–6 процентных пунктов относительно контроля, в случае с поликомпонентными протравителями – на

7–14 п. п. Основным реагирующим элементом структуры урожая пшеницы при использовании мер защиты семян была продуктивная кустистость, которая повышалась на вариантах химзащиты на 7–15 % относительно контроля без обработки.

Применение для защиты яровой пшеницы протравливания семян было экономически оправдано полученными прибавками урожая. В случае с биологическими средствами защиты рентабельность повышалась на 6–8 процентных пунктов к контролю (26 % на контроле), а при использовании системных протравителей семян – на 10–13, составив 36–39 %. Прибыль с гектара пашни при использовании средств защиты существенно увеличивалась (в 1,8 раз больше, чем на контроле без защиты семенного материала). Фитосанитарная обработка семян не может полностью заменить использование средств защиты в период роста растений, но во многом определяет состояние посевов и количество последующих защитных обработок.

**Выводы и рекомендации.** Партии семян со степенью инфицированности выше порогового требуют протравливания. Обработка здоровых семян не только бесполезна, но и приносит вред, увеличивая себестоимость зерна, загрязняя окружающую среду и снижая урожайность.

Выбор препарата для обработки семян следует осуществлять исходя из комплекса факторов: спектра действия препарата; результатов фитоэкспертизы семян, выявляющей видовой состав возбудителей и

степень зараженности; фитосанитарной обстановки предыдущих сезонов; степени устойчивости сорта к болезням.

При зараженности семян выше порогового уровня стабильной эффективностью на яровой пшенице отличались протравители на основе трибуконазола, а также двух действующих веществ: протиоконазол

+ тебуконазол, тиабендазол + тебуконазол. Применение системных препаратов для обработки семян позволяла сохранить 11–16 % урожая; биопрепаратов – 6–8 %. Окупаемость обработки семян препаратами системного действия и поликомпонентного состава отмечалась ежегодно вне зависимости от гидротермических условий периода вегетации.

#### Литература

1. Алабушев А. В. Проблемы и перспективы зерновой отрасли России. Ростов-на-Дону, 2004. 288 с.
2. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2015 году и прогноз развития вредных объектов в 2016 году. М., 2016. 575 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. 378 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. : Колос, 1989. 239 с.
5. Чулкина В. А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам. Новосибирск, 1972. 21 с.
6. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. М. : Колос, 2009. 670 с.
7. Койшибаев М. Защита зерновых культур от болезней с воздушно-капельной инфекцией : практическое руководство. Алматы, 2006. 30 с.
8. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) // Под общ. ред. Д. Шпаара. М., 2008. Т. 2. 656 с.
9. Зинченко В. А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. М. : КолосС, 2012. 127 с.
10. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ : справочное издание. 2015. 720 с.
11. Горина И. Н. Особенности применения тиабендазолсодержащих протравителей // Защита и карантин растений. 2016. № 8. С. 19–23.
12. Гришечкина Л. Д. Препараты на основе тебуконазола для защиты пшеницы яровой от семенной и почвенной инфекций // Агро XXI. 2014. № 1–3. С. 31–34.
13. Wiik L. Control of fungal diseases in winter wheat : dis. ... dr. of agricultural sciences. Alnarp, 2009. 108 p.
14. Кекало А. Ю., Немченко В. В., Заргарян Н. Ю., Цыпышева М. Ю. и др. Защита зерновых культур от болезней. Куртамыш, 2017. 172 с.
15. Иргалина Р. Ш. Биологическое обоснование защиты пшеницы от корневых гнилей и твердой головни в Предуралье Республики Башкортостан : дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2012. 133 с.
16. Проскурина А. А. Продуктивность культур зернопарового севооборота по основной обработке почвы и средствам химизации на выщелоченном черноземе Северного Зауралья : дис. ... канд. с.-х. наук. 2011. 164 с.

#### References

1. Alabushev A. V. Problems and prospects of grain branch of Russia. Rostov-on-Don, 2004. 288 p.
2. The review of phytosanitary conditions of sowings of agricultural crops in the Russian Federation in 2015 and the forecast of development of harmful objects in 2016. M, 2016. 575 p.
3. Methodical instructions on registration tests of fungicides in agriculture. SPb., 2009. 378 p.
4. Technique of the state variety tests of crops. M. : Kolos, 1989. 239 p.
5. Chulkina V. A. Methodical indications for the accounting of ordinary root decay of grain cereals in Siberia differentially on various organs. Novosibirsk, 1972. 21 p.
6. Chulkina V. A., Toropova E. Yu., Stetsov G. Ya. The integrated protection of plants: phytosanitary systems and technologies. M. : Kolos, 2009. 670 p.
7. Koyshibayev M. Protection of grain crops against diseases with an airborne infection : practical guidance. Almaty, 2006. 30 p.
8. Grain crops (Cultivation, cleaning, completion and use) // Ed. by D. Shpaar. M., 2008. Vol. 2. 656 p.
9. Zinchenko V. A. Chemical protection of plants: means, technology and ecological safety. M. : Coloss, 2012. 127 p.
10. The list of the pesticides and agrochemicals allowed for use in the territory of the Russian Federation : reference media. 2015. 720 p.
11. Gorina I. N. Features of application of thiabendazol-containing protectant // Protection and quarantine of plants. 2016. № 8. P. 19–23.
12. Grishechkina L. D. Medicines on the basis of a tebuconazole for protection of spring-sown field against seed and soil infections // Агро XXI. 2014. № 1–3. P. 31–34.
13. Wiik L. Control of fungal diseases in winter wheat: dis. ... dr. of agr. sci. Alnarp, 2009. 108 rubles.
14. Kekalo A. Yu., Nemchenko V. V., Zargaryan N. Yu., Tsypysheva M. Yu. et al. Protection of grain crops against diseases. Kurtamysh, 2017. 172 p.
15. Irgalina R. Sh. Biological justification of protection of wheat against a root gnily and firm golovna in the Cis-Urals of the Republic of Bashkortostan : dis. ... cand. of agr. sci. Ufa, 2012. 133 p.
16. Proskurina A. A. Efficiency of cultures of a grain-steam crop rotation on the main processing of the soil and means of chemicalization on the lixivious chernozem of Northern Trans-Urals : dis. ... cand. of agr. sci. 2011. 164 p.

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

Е. В. КИРИЛЛОВА, старший научный сотрудник,  
А. Н. КОПЫЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией,  
Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, д. 9)

**Ключевые слова:** чернозем выщелоченный, длительные опыты, эффективность удобрений, подвижный фосфор, потенциальная кислотность, содержание гумуса

В длительных (45–46 лет) опытах на выщелоченном черноземе опытного поля Курганского НИИСХ исследовали применение различных доз азотного и фосфорного удобрений в четырехпольном зернопаровом севообороте. С введением минимальной обработки почвы установлено снижение продуктивности севооборота пар-3 пшеницы (VIII–XI ротации) по сравнению с периодом со вспашкой в севообороте пар-2 пшеницы-овес (I–VII ротации) на 0,25–0,43 т з.ед./га. Окупаемость минеральных удобрений прибавкой зерна повысилась, но при монофосфорной системе удобрения она увеличивалась только при наступлении засушливых явлений. Рекомендуемые умеренные дозы удобрений при длительном применении изменяли агрохимические свойства почвы. Припосевное внесение фосфорного удобрения P20 за 45 лет способствовало окультуриванию выщелоченного чернозема, так как повысило содержание подвижного фосфора на 32–65 мг/кг почвы, что перевело почву в группировку с повышенным и высоким его содержанием. Минимизация обработки почвы способствовала дифференциации его по почвенному профилю с накоплением преимущественно в верхнем слое 0–10 см. Потенциальная кислотность почвы усилилась на 0,92–1,04 от величины pH при закладке опыта, но это произошло и в контрольном варианте, где удобрения не вносили. Физиологическая кислотность удобрений понизила pH в солевой вытяжке только на 0,09–0,15 в 2016 году. Сокращение количества растительных остатков в VIII–XI ротациях привело к снижению содержания гумуса относительно уровня при закладке. Внесение азотно-фосфорного удобрения стабилизировало поступление органики в почву. Доказано снижение содержания гумуса в контроле и при моноазотной системе.

## INFLUENCE OF DIFFERENT FERTILIZER SYSTEMS ON CHANGES IN AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOIL

E. V. KIRILLOVA,  
senior research associate,  
A. N. KOPYLOV,  
candidate of agricultural sciences, leading research associate, head of the laboratory,  
Kurgan Research Institute of Agriculture  
(9 Lenina Str., Sadovoe, 641325, Kurgan)

**Keywords:** leached chernozem, long-term experiments, fertilizer effectiveness, available phosphorus, potential acidity, humus content

The application of various doses of nitrogen and phosphorus fertilizers in a four-field grain-fallow crop rotation was investigated in long-term (45–46 years) experiments on leached chernozem of the experimental field of the Kurgan RIA. With the introduction of minimal tillage, the productivity of rotation of steam-3 wheat (VIII–XI rotations) was reduced compared to the period with plowing in the rotation of steam-2 wheat-oats (I–VII rotations) per 0.25–0.43 t gU/ha. The return of mineral fertilizers by the addition of grain increased, but with a monophosphorous fertilizer system, it increased in the onset of arid phenomena. Recommended moderate doses of fertilizers with long-term use changed the agrochemical properties of the soil. The sowing of phosphorus fertilizer P20 over 45 years promoted the cultivation of leached chernozem, since it increased the content of mobile phosphorus per 32–65 mg/kg of soil, which transferred the soil into a group with the raised and its high content. Minimization of soil cultivation contributed to its differentiation along the soil profile with accumulation mainly in the upper layer 0–10 cm. The potential acidity of the soil increased by 0.92–1.04 of the pH value when laying the test, but this happened in the control variant, where fertilizers was not introduced. The physiological acidity of fertilizers lowered the pH in salt extract only by 0.09–0.15 in 2016. Reduction of the amount of plant residues in VIII–XI rotations led to a decrease in the humus content relative to the level at the time of laying. The introduction of a nitrogen-phosphorus fertilizer stabilized the supply of organic matter to the soil. The decrease in humus content in the control and in the mononitric system is proved.

Положительная рецензия представлена В. В. Немченко, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганской сельскохозяйственной академии им. Т. С. Мальцева.

Применение удобрений – обязательное условие достижения стабильно высокого уровня производства сельскохозяйственной продукции. Длительные полевые опыты с возрастающими дозами питательных веществ выявляют влияние удобрений на урожайность культур и служат надежной основой для определения их оптимальных доз. В связи с подорожанием туков эта проблема стала особенно острой. От обоснованности рекомендаций зависит не только уровень оплаты единицы питательных элементов прибавкой урожая и качество получаемой продукции, но и воздействие удобрений на агрохимические свойства почвы.

**Цель и методика исследований.** В длительном стационарном опыте, заложенном В. И. Волюнкиным на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ, с 1971 г. изучали влияние различных доз фосфорного удобрения на продуктивность четырехпольного зернопарового севооборота и на изменение агрохимических свойств почвы.

Опыт существует в двух полях (закладки 1971 и 1972 гг.). В 1996 г. зернопаровой севооборот пар – яровая пшеница – яровая пшеница – овес трансформирован в севооборот пар – три пшеницы. В течение 7 ротаций была ежегодная вспашка, с осени 1999 г. вспашку не проводили. Для изучения минимизации обработки почвы пар стали обрабатывать поверхностно – 5-летними культивациями. Яровую пшеницу высевали стерневой сеялкой СКП-2,1, в 3-м и 4-м полях – по стерне. Солону оставляли в поле с 1978 г. Минеральные удобрения врезали согласно схеме опыта на делянках площадью 300 м<sup>2</sup> (учетная – 105 м<sup>2</sup>) в трехкратной повторности. В названии варианта указана суммарная доза элементов питания за ротацию. Аммиачную селитру вносили в дозе N40–60 под 2-ю и 3-ю пшеницу. Внесение фосфорного удобрения P20 и P40 изучали при отдельном применении и на фоне азота. Почва под опытом – чернозем выщелоченный маломощный малогумусный среднесуглинистый. Свойства почвы перед закладкой опыта: рН<sub>KCl</sub> – 6,2–6,5; Н<sub>г</sub> – 2,46 мг-экв /100 г почвы;

S – 20,4 мг-экв /100 г почвы по Каппену; V – 89 %; гумус – 4,6 % по Тюрину; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> по Чирикову – 39–49 мг/кг, K<sub>2</sub>O по Чирикову – 250 мг/кг; N<sub>общ.</sub> – 0,20 %.

**Результаты исследований.** Многолетние данные свидетельствуют о снижении продуктивности севооборота при переходе на минимальную обработку почвы (рис. 1). Средняя продуктивность VIII–X ротаций сократилась к периоду со вспашкой в контроле на 0,38 т з.ед./га (с 1,48 до 1,10). При внесении одного азота – на 0,25 т з.ед./га (с 1,62 до 1,37), при внесении одного фосфора – на 0,40–0,43 т з.ед./га и на 0,26–0,27 т з.ед./га в вариантах с азотно-фосфорным удобрением (с 1,76–1,78 до 1,50–1,51). Очевидно преимущество совместного применения азотного и фосфорного удобрений, моноазотная система стабильно имела меньшую продуктивность. В X–XI ротациях негативную роль сыграли неблагоприятные изменения климата и усиление фитосанитарного неблагополучия посева по стерне.

Окупаемость азотного и азотно-фосфорного удобрения прибавкой зерна при минимизации повысилась, составив в VIII–X ротациях в варианте N100 в среднем 10,7 кг/кг д.в. против 5,7 при вспашке и 9,8 против 7,0 кг/кг д.в. в варианте N100P60. Окупаемость монофосфорной системы удобрения P60 при минимальной обработке почвы снизилась с 8,4 до 6,8 кг/кг д.в. по причине усиления дефицита азота (рис. 2). Очевидно, в условиях центральной лесостепи на легких по гранулометрическому составу почвах преимущество имеют умеренные дозы минеральных удобрений – не более N100P60 за ротацию четырехпольного зернопарового севооборота. Но и они в сочетании с обработкой почвы влияли на изменение агрохимических свойств выщелоченного чернозема.

Проблема сохранения почвенного плодородия обретает особую значимость в связи с сокращением объемов вносимых удобрений. В целом по РФ стабильно увеличивается площадь пашни с очень низким, низким и средним содержанием подвижного фосфора [1]. Ранее его повышали внесением фосфорных удобрений. Длительное систематическое

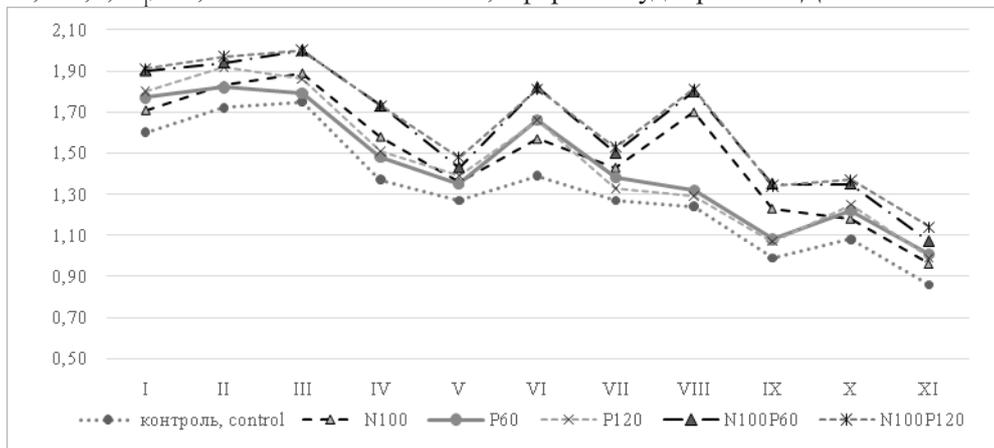


Рис. 1. Продуктивность зернопарового севооборота, т з.ед./га  
Fig. 1. Efficiency of grain-fallow crop rotation, t gU/ha

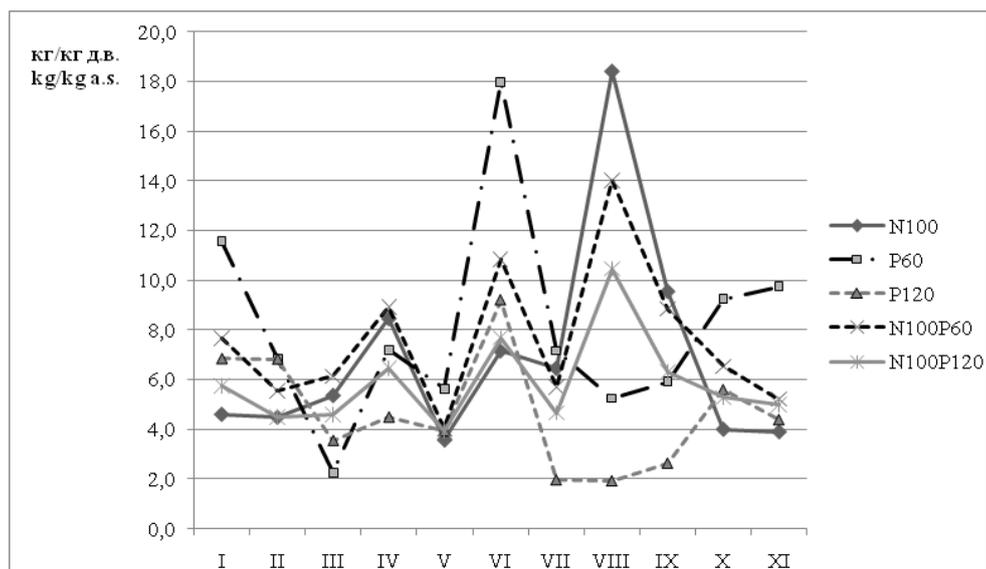


Рис. 2. Средняя окупаемость удобрений в севообороте, кг з.ед./кг д.в. удобрений  
 Fig. 2. Average return in the crop-rotation, kg gU/ kg a.s. of fertilizers

Таблица 1

Содержание подвижного фосфора по Чирикову в период минимизации обработки почвы (2000–2016 гг.), %  
 Content of available phosphorus according to Chirikov method at the period of minimization of soil tillage (2000–2016), %

Варианты Variants	Исходный уровень Initial value 1971	Минимизация, годы Minimization, years				Среднее Average	Отклонение, (+) Deviation, (+)
		2004	2008	2012	2016		
Контроль, Control	40,0	50,0	64,2	62,6	61,8	59,5	19,5
N100	38,0	52,0	68,4	62,3	67,8	62,6	24,2
P60	39,0	60,0	83,7	80,7	80,7	76,3	37,1
P120	38,0	80,0	106,0	104,0	116,3	101,6	63,7
N100P60	39,0	59,0	72,8	78,0	76,0	71,5	32,3
N100P120	40,0	83,0	115,0	99,7	121,0	104,8	64,8
HCP <sub>05</sub>	0,64	0,85	13,27	10,65	16,92	8,20	7,02

внесение удобрений в дозах, превышающих вынос культурами, в начале увеличивало содержание подвижных фосфатов, в дальнейшем фосфор переходил в осажденные формы и содержание  $P_2O_5$  стабилизировалось или даже немного снижалось [2]. Со временем увеличение запасов фосфора происходило в слое 30–60 см. При этом наблюдали длительное его последствие [3]. Накоплению некоторого количества доступного фосфора могла способствовать также обработка почвы, вызывая минерализацию содержащихся в ней органофосфатов. В условиях северной лесостепи в пару накапливалось до 40 кг/га доступного фосфора [4]. Минимальная обработка почвы влияла на содержание подвижного фосфора в верхнем слое почвы, увеличивая его по сравнению со вспашкой на 12–13 % [5, 6].

Около 60 % площади пашни Курганской области имеют очень низкое содержание  $P_2O_5$ . По причине отсутствия достаточного количества органических удобрений повысить его можно только внесением дорогостоящих минеральных. Показано измене-

ние среднего содержания подвижного фосфора по сравнению с исходными показателями при закладке (табл. 1). Припосевное внесение фосфора P15–20 с течением времени существенно повысило его запас в почве.

Доказано существенное повышение содержания  $P_2O_5$  в вариантах с односторонним ежегодным внесением фосфорного удобрения в дозах P20 (на 37 мг/кг) и P40 (на 64 мг/кг). Увеличение количества содержащегося подвижного фосфора произошло и в вариантах ежегодного внесения фосфорного удобрения в сочетании с азотным. В рекомендованных производству дозах – на 32 мг/кг. Систематическое внесение P20 перевело почву в группу с повышенным (60–80 мг/кг) и высоким (80 мг/кг и выше) содержанием подвижного фосфора по шкале Курганского НИИСХ. Некоторое повышение его содержания к исходному вследствие положительного баланса при разложении органофосфатов наблюдалось и в контрольном варианте.

Дифференциацию пахотного слоя почвы при безотвальной обработке (обеднение подвижным фосфо-

ром нижних слоев почвы и локализацию его в верхних слоях) наблюдали при отборе проб на глубину 0–30 см в слоях по 10 см (табл. 2). Полученные данные свидетельствуют, что повышение содержания подвижного фосфора произошло и на глубине 20–30 см во всех удобряемых вариантах: до 52 мг/кг при систематическом внесении, до 59 мг/кг – в варианте последействия P720 в запас, при том, что в контроле – только 38 мг/кг.

В вариантах с азотно-фосфорным удобрением природный уровень содержания подвижного фосфора в слое 0–30 см превышен на 33–37 %, а при монофосфорной системе удобрения – на 57 %. На последействии P720 в запас подвижный фосфор распределен по слоям более равномерно, но во всех вариантах наблюдается его сосредоточение в верхнем (0–10 см) слое почвы, который часто пересыхает. При этом подвижный фосфор становится малодоступным для растений.

Потенциальная кислотность выщелоченного чернозема определяется в основном ионами водорода, находящимися в обменном состоянии в почвенном поглощающем комплексе. В северной лесостепи За-

уралья внесение удобрений в расчете на 5 и 6 т/га зерна на протяжении двух ротаций зернового с занятым паром севооборота способствовало повышению актуальной и обменной кислотности на 6,0–14,7 и 5,5–9,1 % относительно первоначальных значений. Негативное влияние минеральных удобрений, вносимых на получение 5,0 т/га зерна, достоверно прослеживалось в слое 30–50 см [7]. Оно может проявляться ухудшением агрофизических свойств почвы, ее дегумификацией, снижением доступности элементов минерального питания, особенно фосфора и кальция, повышенной концентрацией токсичных для растений ионов.

В условиях центральной лесостепи также наблюдается подкисление солевой вытяжки по сравнению с данными при закладке опыта на 0,92–1,04, в том числе в контроле. В настоящее время по сравнению с данными предыдущего обследования степень кислотности по солевой вытяжке понизилась, но по-прежнему находится в интервале 5,1–5,5. Это и через 45 лет эксплуатации севооборота указывает на слабокислую реакцию (табл. 3).

Таблица 2  
Содержание подвижного фосфора в зернопаровом севообороте, в слое почвы 0–30 см, 2015 г.  
Table 2  
Content of available phosphorus (Chirikov method) in soil layer 0–30 cm, 2015

Слой почвы, см <i>Soil layer, cm</i>	Контроль <i>Control</i>	P120	N100P60	N100(P720)*
Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг <i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> content, mg/kg</i>				
0–10	67,0	107,0	85,0	76,0
10–20	41,0	73,0	59,0	67,0
20–30	38,0	52,0	52,0	59,0
Доля P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> от совокупного запаса в почве, % <i>Proportion of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> from common stock in the soil, %</i>				
0–10	44,1	44,3	41,6	35,9
10–20	28,5	32,0	30,5	33,5
20–30	27,4	23,7	27,9	30,6

Примечание: \* в скобках – последействие дозы фосфора в запас, внесенной в 1–2 ротациях.

Note: \* in brackets – an aftereffect of phosphorus added to the reserve in 1<sup>st</sup>–2<sup>nd</sup> rotations.

Таблица 3  
Влияние систем удобрения на величину рН<sub>ксл</sub> в период минимизации обработки почвы (2008–2016 гг.)  
Table 3  
Effect of fertilizer systems on the value pH salt in the period of minimizing tillage (2008–2016)

Варианты <i>Variants</i>	Минимизация, годы <i>Minimization, years</i>			Отклонение к контролю <i>Deviation to control</i> 2016	Среднее <i>Average</i>	Отклонение к исходной величине 6,2 <i>Deviation to initial value 6.2</i>
	2008	2012	2016			
Контроль, <i>Control</i>	5,16	5,14	5,47	–	5,26	–0,94
N100	5,01	5,12	5,37	–0,10	5,16	–1,04
P60	5,11	5,17	5,41	–0,06	5,23	–0,97
P120	5,20	5,20	5,45	–0,02	5,28	–0,92
N100P60	5,12	5,14	5,38	–0,09	5,22	–0,98
N100P120	5,13	5,14	5,32	–0,15	5,20	–1,00
HCP <sub>05</sub>				0,09		

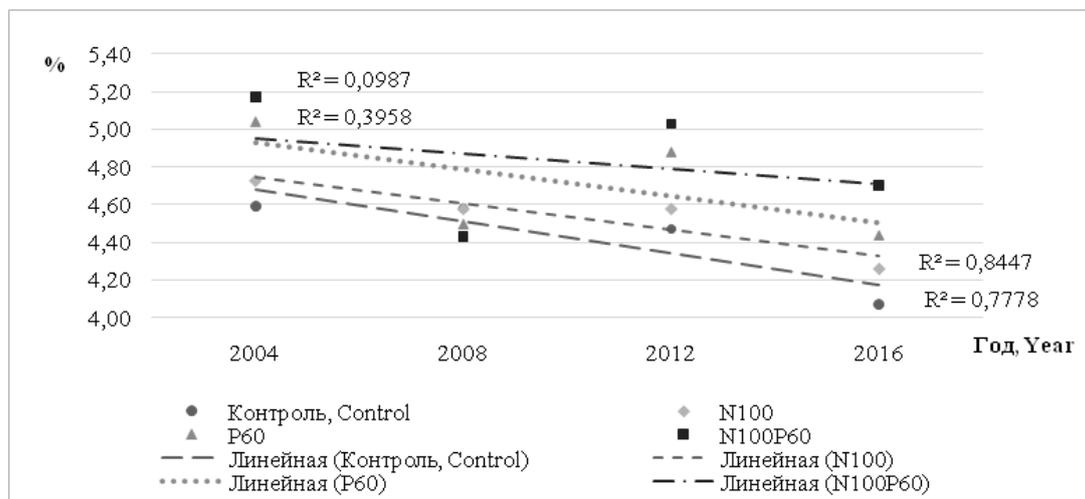


Рис. 3. Содержание в почве гумуса (по Тюрину) в зернопаровом севообороте в период минимизации обработки почвы, %  
 Fig. 3. Humus content Tyurin method in the grain-fallow crop rotation at the period of minimization of soil tillage, %

Наиболее заметное повышение кислотности почвы к уровню контроля наблюдалось в вариантах с применением азотного удобрения, которое в 2016 году было существенным при одностороннем внесении азота (на 0,10) и при совместном внесении азотно-фосфорных удобрений (на 0,9–0,15). На последствии фосфора в запас повышение кислотности проявилось сильнее (на 0,11–0,15).

В среднем за период минимизации в контроле  $pH_{KCl}$  была на уровне 5,26, моноазотная система повышала кислотность на 0,10. При внесении на азотном фоне P20 кислотность снижалась, превышая уровень контроля лишь на 0,04.

Почти 90 % пашни РФ имеют очень низкое и среднее содержание гумуса. Тенденция ухудшения гумусообразования в пахотном горизонте отмечалась и в зернопаровом севообороте [4]. Поступление 10,7 т/га пожнивно-корневых остатков было недостаточным для поддержания запасов гумуса, а заплата соломы стабилизировала гумусное состояние чернозема [8]. Внесение минеральных удобрений усиливало процессы минерализации органических веществ, что снизило содержание гумуса в слое 0–20 см и несколько повысило в подпахотном слое [9]. В связи с подорожанием туков в качестве органических удобрений рационально применять солому и пожнивно-корневые остатки. Их ежегодно накапливается около 120 млн. т, и они на 80 % состоят из соломы зерновых и зернобобовых культур [10]. По сравнению с естественной растительностью в агроценозе количество растительных остатков снижается. В десятипольном зернопаропропашном севообороте на обыкновенном черноземе их количество уменьшалось в 2,6–3,5 раза [11]. Удобрения изменяют урожайность основной, побочной продукции, пожнивно-корневых остатков и определяют количество органического вещества, способного послужить сырьем для новообразования гумуса [12].

С введением минимизации обработки почвы в зернопаровом севообороте за период 2004–2016 гг. произошло снижение содержания гумуса в почве (рис. 3). Это явление мы связываем со снижением урожайности пшеницы на стерневых фонах, а также с усилением минерализации новообразованного гумуса.

Расчет количества поступающей органики провели в Microsoft Excel с использованием уравнений регрессии Ф. И. Левина для определения количества растительных остатков. Новообразование гумуса определяли с использованием коэффициентов гумификации 0,15 для растительных остатков зерновых, 0,10 для кукурузы. Среднегодовое новообразование гумуса при минимизации в большинстве вариантов сократилось в 1,1–1,3 раза по сравнению с периодом со вспашкой. Это связано с заменой овса пшеницей и со снижением ее урожайности на фоне минимизации. Согласно расчетным данным, в вариантах N100 и N100P60 за год образовывалось гумуса 0,46 т/га, в варианте P20 – 0,42, в контрольном – 0,38 т/га.

Наиболее устойчивым к потерям гумуса был вариант с азотно-фосфорным удобрением в рекомендуемых дозах, что подтверждается расчетными методами. Доказано снижение содержания гумуса в контроле, а в варианте P60 оно выражено неявно.

Варианты N100 и N100P60 по интенсивности новообразования гумуса находились на одном уровне, но на рис. 3 показано устойчивое снижение его содержания при моноазотной системе. Это подтверждает усиление минерализации органического вещества под воздействием азотных удобрений.

**Выводы. Рекомендации.** Припосевное внесение P15–20 с течением времени существенно повышает запас подвижного фосфора в почве, переводя почву в группы с повышенным и высоким его содержанием. Его последствие позволяет некоторое время вносить только азотное удобрение.

Почва под опытом после 45 лет обработки остается слабокислой. Понижение  $pH_{KCl}$  на 0,92–1,04 произошло также в контрольном варианте, следовательно, в большей степени связано с влиянием обработки почвы. Рекомендательные дозы удобрений снижали  $pH_{KCl}$  на 0,10–0,15 к контролю.

Совместное применение азотного и фосфорного удобрений повышало как урожайность культуры, так

и количество растительных остатков, что обусловило повышенное новообразование гумуса в благоприятные годы. Внесение под пшеницу одного азотного удобрения в складывающихся условиях не способствует устойчивому накоплению органического вещества и может постепенно снижать содержание гумуса в почве.

#### Литература

1. Сычев В. Г., Лунев М. И., Павлихина А. В. Современное состояние и динамика плодородия пахотных почв России // *Плодородие*. 2012. № 4. С. 5–7.
2. Афанасьев Р. А., Мерзлая Г. Е. Содержание подвижного фосфора в почвах при длительном применении удобрений // *Агрохимия*. 2013. № 2. С. 30–36.
3. Крючков А. Г., Елисеев В. И., Абдрашитов Р. Р. Динамика содержания подвижного фосфора в черноземе обыкновенном под посевом яровой твердой пшеницы в длительном стационарном опыте // *Агрохимия*. 2013. № 3. С. 32–35.
4. Моисеев А. Н., Еремин Д. И. Влияние севооборотов на фосфорный режим чернозема выщелоченного лесостепной зоны Зауралья // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 2. С. 4–6.
5. Уваров Г. И., Карабутов А. П. Изменения агрохимических свойств чернозема типичного при применении удобрений в длительном полевом опыте // *Агрохимия*. 2012. № 4. С. 14–20.
6. Синешечков В. Е., Ткаченко Г. И., Дудкина Е. А. Особенности мобилизации подвижного фосфора в черноземах выщелоченных при минимизации основной обработки // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2012. № 5. С. 5–10.
7. Еремин Д. И., Пritchina Г. Д. Динамика кислотности чернозема выщелоченного под действием длительного использования органоминеральной системы удобрений в условиях лесостепной зоны Зауралья // *Аграрный вестник Урала*. 2012. № 10. С. 4–7.
8. Еремин Д. И. Стабилизация гумусного состояния пахотных черноземов лесостепной зоны Зауралья // *Земледелие*. 2014. № 1. С. 29–31.
9. Носко Б. С., Гладких Е. Ю. Экологические последствия применения высоких доз минеральных удобрений на черноземе типичном // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2013. № 2. С. 32–37.
10. Русакова И. В. Воспроизводство плодородия почв на основе использования возобновляемых биоресурсов // *Агрохимический вестник*. 2013. № 4. С. 7–12.
11. Новиков А. А., Кисаров О. П. Обоснование роли корневых и пожнивных остатков в агроценозах // *Научный журнал КубГАУ*. 2012. № 4. С. 1–10.
12. Каргин И. Ф., Каргин В. И., Игонов И. И. Изменение запасов гумуса в условиях длительного использования пашни // *Российский научный мир*. 2013. № 2. С. 104–113.

#### References

1. Lunev M. I. Current state and dynamics of arable land fertility in Russia // *Plodorodie*. 2012. № 4. P. 5–7.
2. Afanasev R. A., Merzlaya G. E. Content of available phosphorus in soils under long-term fertilization // *Agrochemistry*. 2013. № 2. P. 30–36.
3. Kryuchkov A. G., Eliseev V. I., Abdrashitov R. R. Dynamics of mobile phosphorus in ordinary chernozem under spring wheat in a long-term stationary experiment // *Agrochemistry*. 2013. № 3. P. 32–35.
4. Moiseev A. N., Eryomin D. I. The influence of crop rotation on the phosphorus mode of leached chernozem in the forest steppe zone of Trans-Urals // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 2. P. 4–6.
5. Uvarov G. I., Karabutov A. P. Changes in the agrochemical properties of fertilized typical chernozem in a long-term field experiment // *Agrochemistry*. 2012. № 4. P. 14–20.
6. Sineshchikov V. E., Tkachenko G. I., Dudkina E. A. Peculiarities of labile phosphorus mobilization in leached chernozem soils while minimizing basic cultivation // *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2012. № 5. P. 5–10.
7. Yeryemin D. I., Pritchina G. D. Dynamics of acidity of leached chernozem under the extended use by organic mineral system of fertilizers in the conditions of a forest-steppe zone of Trans-Urals // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2012. № 10. P. 4–7.
8. Eremin D. I. Stabilization of humus condition of plowing chernozem soils of the forest-steppe zone of Trans-Urals // *Zemledelie*. 2014. № 1. P. 29–31.
9. Nosko B. S., Gladkikh E. Yu. Ecological consequences of high doses of mineral fertilizers application on chernozem typical // *Problems of agrochemistry and ecology*. 2013. № 2. P. 32–37.
10. Rusakova I. V. Reproduction of fertility of soils on the basis of use of renewed bioresources // *Agrochemical Herald*. 2013. № 4. P. 7–12.
11. Novikov A. A., Kisarov O. P. Statements for the role of root and aftermath residues in agrocenoses // *Scientific Journal of KubSAU*. 2012. № 4. P. 1–10.
12. Kargin I. F., Kargin V. I., Igonov I. I. Changing of humus funds under long-term exploitation of arables // *Russian scientific world*. 2013. № 2. P. 104–113.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

С. Г. КОТЧЕНКО, директор,  
Государственная станция агрохимической службы «Тюменская»,  
(625041, г. Тюмень, Рошинское шоссе, д. 2/10)  
Л. Н. СКИПИН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой,  
Е. В. ЗАХАРОВА, кандидат биологических наук, доцент,  
В. З. БУРЛАЕНКО, аспирант,  
Е. В. ГАЕВАЯ, кандидат биологических наук, доцент,  
А. О. ОЗНОБИХИНА, аспирант,  
Тюменский индустриальный университет  
(625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38)

**Ключевые слова:** природные и техногенные радионуклиды, почва, стронций-90, цезий-137, гамма-излучение, удельная эффективная активность.

Техногенные радионуклиды попадают в окружающую среду при испытаниях ядерного оружия, деятельности предприятий ядерно-топливного цикла, а также в результате проведения подземных ядерных взрывов. Через территорию юга Тюменской области прошли заключительные этапы Восточно-Уральского радиоактивного следа (авария на ПО «Маяк», 1957 год). Кроме того, на территории области было осуществлено 8 подземных ядерных взрывов. Тем не менее, данные о радиологических последствиях наземных и подземных испытаний ядерной мощи, крупнейших ядерных аварий на территории Тюменской области остаются ограниченными. Задача исследования проанализировать концентрацию природных и техногенных радионуклидов в почвах административных районов изучаемой территории. В рамках исследования были рассмотрены результаты измерения гамма-фона на контрольных участках административных районов юга Тюменской области. Данные мониторинговых исследований указывали, что естественный гамма-фон на территории изучаемых районов находился в пределах нормы. Анализ активности техногенных радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в почвах юга Тюменской области показал, что концентрация элементов находилась на разном уровне. На исследуемых территориях отмечается насыщение серых лесных почв и черноземов в большей степени цезием-137, чем стронцием-90. Содержание цезия-137 в верхнем почвенном горизонте на всех контрольных участках варьировало в диапазоне от 3,4 до 18,1 Бк/кг, значения стронция-90 находились в пределах от 0,8 до 3,4 Бк/кг. С учетом содержания природных радионуклидов в почве была рассчитана удельная эффективная активность ( $A_{эфф}$ ) естественных радионуклидов. Данный показатель за период наблюдений не превышал 117,2 Бк/кг, что указывает на благоприятный естественный геохимический фон на контрольных участках.

## STUDY OF RADIATION INFLUENCE ON SOIL STATUS

S. G. KOTCHENKO, director,  
State station of agrochemical service "Tumenskaya"  
(2/10 Roschinskoye highway, 625041, Tyumen)  
L. N. SKIPIN, doctor of agricultural sciences, professor, head of the department,  
E. V. ZAKHAROVA, candidate of biological sciences, associate professor,  
V. Z. BURLAENKO, post-graduate student,  
E. V. GAEVAYA, candidate of biological sciences, associate professor,  
A. O. OZNOBIKHINA, post-graduate student,  
Tyumen Industrial University  
(38 Volodarskogo Str., 625000, Tyumen)

**Keywords:** natural and man-made radionuclides, soil, strontium-90, cesium-137 gamma radiation, the specific effective activity.

Man-made radionuclides are released into the environment during nuclear weapons tests, the activities of the nuclear fuel cycle, as well as a result of underground nuclear explosions. The final stages of the Eastern Ural Radioactive Trace (accident at "Mayak" in 1957) pass through the territory of the south of the Tyumen region. In addition, in the region 8 of underground nuclear explosions were carried out. However, data on the radiological effects of surface and underground tests of nuclear power, the largest nuclear accident in the territory of the Tyumen region, remain limited. The objective study to analyze the concentration of natural and man-made radionuclides in the soils of the administrative districts of the study area. The study reviewed the results of the measurement of gamma background at the sites of administrative districts of the south of the Tyumen region. These monitoring studies indicate that the natural gamma background on the territory of the studied regions was within the normal range. Analysis of the activity of man-made radionuclides strontium-90 and cesium-137 in soils of the south of the Tyumen region has shown that the concentration of these elements is at different levels. In the study area with marked saturation of gray forest soils and chernozems there is more cesium-137 than strontium-90. Cesium-137 content in the upper soil horizon at all control sites ranged from 3.4 to 18.1 Bq/kg, strontium-90 values ranged from 0.8 to 3.4 Bq/kg. With regard to the content of natural radionuclides in the soil was estimated specific effective activity ( $A_{eff}$ ) of natural radionuclides. The indicator for the observation period did not exceed 117.2 Bq/kg, which indicates the favorable natural geochemical background in the study of reference sections.

Положительная рецензия представлена Г. Ш. Турсунбековой, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры общей биологии Государственного аграрного университета Северного Зауралья.

Радиоактивность имеет как природное, так и антропогенное происхождение. Естественная радиоактивность вызвана распадом ядер в земной коре и космическим излучением. Ее уровни варьируют в географическом разрезе, в зависимости от местных геологических образований [2].

Кроме природной радиоактивности существует радиоактивность, связанная с хозяйственной деятельностью человека. Основным источником антропогенной радиоактивности – выпадения в результате испытаний ядерного оружия в атмосфере, сбросы сточных вод предприятий по переработке ядерного топлива и Чернобыльская авария. Возможно также некоторое локальное загрязнение, связанное с захоронением ядерных отходов, хранением радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива [4, 11].

Радиационная ситуация на территории Тюменской области во многом определяется авариями в 1957 и 1967 годах на ПО «Маяк» в Челябинской области и в 1986 году на Чернобыльской АЭС; эксплуатацией предприятий ядерного топливного цикла и атомной энергетики; глобальным радиоактивным фоном вследствие проводившихся ранее испытаний ядерного оружия [5, 6, 7, 8].

Некоторые авторы отмечают, что при испытаниях около 12 % радиоактивных осадков выпадало вблизи мест их проведения и приблизительно 10 % в полосе вдоль той же широты, на которой располагались испытательные полигоны. Остальные 78 % – это глобальные, преобладающая часть которых отлагалась в том же полушарии, где находились места испытаний [2].

В связи с выше сказанным, учитывая высокую вероятность загрязнения техногенными радионуклидами компонентов природной среды, было проанализировано содержание естественных и техногенных радионуклидов по административным районам юга Тюменской области. Для экологической оценки радиационного состояния исследуемой территории изучены данные гамма-фона на контрольных участках.

**Цель и методика исследований.** Цель исследований – провести эколого-радиационную оценку почв по административным районам юга Тюменской области.

Оценка радиационного состояния почв юга области была проведена по данным мониторинговых наблюдений ГСАС «Тюменская» и радиологического отдела Тюменской областной ветеринарной лаборатории. Определение мощности дозы гамма-излучения, содержание природных и техногенных радионуклидов в почвах изучаемых территорий проводилось в период стабилизации глобальных выпадений, однако крупнейшие аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла отрицательно повлияли на радиационное состояние во многих регионах России.

**Результаты исследований.** В результате аварий происходит загрязнение радионуклидами почвенного покрова и наземных частей растений. С поверхности почвы радионуклиды перемещаются вглубь ее. Очень медленно происходит вертикальное перемещение в целинных почвах (несколько миллиметров в год). На обрабатываемых сельскохозяйственных почвах радионуклиды распределены, как правило, равномерно в пределах пахотного слоя. В песчаных почвах радионуклиды могут проникать на большую глубину, чем в глинистых. Через корни растений радионуклиды поступают в количестве 0,1–1 %, находящейся в почвенном покрове [2, 4].

Гамма-фон на высоте одного метра от земной поверхности формируется в основном из-за естественного гамма-фона излучения горных пород, приземного воздуха и космического излучения. Данный вид излучения представляет большую опасность для здоровья человека как источник внешнего излучения, поскольку обладает высокой проникающей способностью.

Естественный радиационный фон может значительно отличаться в разных районах планеты. Есть такие места, где уровень естественного гамма-излучения превышает среднемировые показатели более чем в 100 раз [7].

Результаты измерения мощности дозы гамма-излучения в административных районах юга Тюменской области представлены в табл. 1.

Представленные данные свидетельствуют, что средняя величина мощности дозы гамма-излучения по административным районам Тюменской области за годы исследования находилась в пределах 7,4–10,5 мкР/час. Таким образом, гамма-фон во всех изучаемых районах находится в пределах нормы и не превышает 15 мкР/час.

Для определения природного радиационного состояния почвенного покрова был использован показатель удельной эффективной активности естественных радионуклидов ( $A_{эфф}$ ). Показатель удельной эффективной активности естественных радионуклидов ( $A_{эфф}$ ) (ГОСТ 30108–94 «Материалы и изделия строительные»), определяется по формуле

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31A_{Th} + 0,085A_K \leq 370Б70Бк$$

где  $A_{Ra}$  и  $A_{Th}$  - удельные активности  $^{226}Ra$  и  $^{232}Th$ , находящихся в равновесии с остальными членами уранового и ториевого рядов;

$A_K$  – удельная активность К-40 (Бк/кг).

Точечная оценка ряда изучаемых районов по содержанию тория-232, калия-40 и радия-226 показала, что данная территория относится к благополучной при выборе места для проживания и строительных объектов. Так, наибольшее значение удельной эффективной активности природных радионуклидов

Таблица 1  
 Мощность дозы гамма-излучения в районах юга Тюменской области, мкР/ч  
 Table 1  
 Gamma radiation dose power in the southern districts of the Tyumen region,  $\mu\text{R}/\text{h}$

Место расположения реперного участка <i>Location of fiducial sector</i>	Годы <i>Years</i>			Среднее значение дозы гамма-излучения <i>Average dose of gamma rays</i>
	2010	2013	2014	
Заводоуковский <i>Zavodoukovskiy</i>	11,2	9,2	9,5	10,0
Исетский <i>Isetskiy</i>	8,2	7,0	6,9	7,4
Нижнетавдинский <i>Nizhnetavdinskiy</i>	9,2	9,2	10,1	9,5
Омутинский <i>Omutinskiy</i>	11,3	11,1	9,0	10,5
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	8,7	9,3	9,5	9,2
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	10,0	9,4	6,9	8,8
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	8,6	8,9	9,1	8,9
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	8,1	6,2	7,7	7,3
Упоровский <i>Uporovskiy</i>	10,8	9,2	9,2	9,7
Ярковский <i>Yarkovskiy</i>	9,9	9,4	10,0	9,8

Таблица 2  
 Удельная эффективная радиоактивность почвы административных районов Тюменской области ( $A_{\text{эфф}}$ ), Бк/кг  
 Table 2  
 Specific effective radioactivity of the soil in administrative districts of the Tyumen region ( $A_{\text{эфф}}$ ), Bq/kg

Район <i>District</i>	Годы <i>Years</i>			Средняя $A_{\text{эфф}}$ <i>Average <math>A_{\text{эфф}}</math></i>
	2010	2013	2014	
Заводоуковский <i>Zavodoukovskiy</i>	94,6	101,9	91,5	96,0
Исетский <i>Isetskiy</i>	77,2	83,4	82,9	81,2
Нижнетавдинский <i>Nizhnetavdinskiy</i>	102,8	108,3	107,6	106,2
Омутинский <i>Omutinskiy</i>	104,1	124,1	121,7	116,6
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	91,5	120,5	106,3	106,1
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	105,5	130,1	116,1	117,2
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	91,3	150,4	111,0	102,6
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	63,0	67,5	62,9	64,5
Упоровский <i>Uporovskiy</i>	99,0	110,1	117,7	108,9
Ярковский <i>Yarkovskiy</i>	97,3	109,7	108,3	105,1

в почве исследуемых районов находилось на уровне 117,2 Бк/кг (табл. 2).

Если взять за основу критерии  $A_{\text{эфф}}$  для принятия решения об использовании строительных материалов, то данная территория пригодна для проживания и всех видов строительства (до 370 Бк/кг). Такой подход обусловлен тем, что при условии повышен-

ного фона радиации из почвы она может находиться внутри строительного объекта или рядом с внешней стороны. В этом случае ее качественная оценка может приравниваться к строительным материалам.

Таким образом, места обследования распределения естественных радионуклидов в почвах юга области не вызывают отрицательного изменения ради-

Таблица 3  
Содержание цезия-137 в почвенном покрове юга Тюменской области, Бк/кг

Table 3  
Concentration of caesium-137 in a soil cover of the south of the Tyumen region, Bq/kg

Место расположения реперного участка <i>Location of fiducial sector</i>	Годы <i>Years</i>			Среднее значение <i>Average</i>	Cs/Sr
	2010	2013	2014		
Заводоуковский <i>Zavodoukovskiy</i>	5,4	4,9	4,8	5,0	3,1
Исетский <i>Isetskiy</i>	3,2	1,2	5,7	3,5	2,3
Нижнетавдинский <i>Nizhnetavdinskiy</i>	19,1	18,8	16,4	18,2	8,2
Омутинский <i>Omutinskiy</i>	5,6	2,0	3,6	3,7	1,1
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	3,6	6,8	7,1	5,8	2,1
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	1,2	5,8	5,6	4,2	5,3
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	9,2	12,3	11,8	11,1	6,9
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	13,9	16,6	6,8	12,4	5,4
Упоровский <i>Uporovskiy</i>	3,4	5,5	4,7	4,5	3,5
Ярковский <i>Yarkovskiy</i>	6,4	9,2	4,7	6,8	3,8
Среднее по зоне деятельности <i>Average acc. to the activity zone</i>	7,1	8,3	7,4	7,5	3,9

ационного фона. Данные колебания в основном связаны с различной первоначальной концентрацией их в горных породах или продуктах выветривания.

К наиболее опасным техногенным радионуклидам относят продукты распада урана – цезий-137 и стронций-90.

Цезий-137 – сравнительно долгоживущий радионуклид с периодом полураспада 30 лет. При распаде испускает бета и гамма-излучение. Изотопы цезия-137 при поступлении в организм хорошо всасываются и равномерно распределяются по органам и тканям. Затем основное его количество задерживается мышечной тканью и депонируется до определенной величины, вызывающей лучевую болезнь [4].

Стронций-90 – это долгоживущий радионуклид, имеющий период полураспада 29 лет, распадающийся с испусканием бета-частиц. Стронций-90 как аналог кальция активно участвует в обменных процессах растений и животных. На величину отложений его в скелете влияет возраст. Введение большого количества стронция-90 в организм человека приводит к развитию острой лучевой болезни [4].

Содержание радионуклида цезия-137 в почвенном покрове юга Тюменской области представлено в табл. 3.

Известно, что стронций-90 и цезий-137 сорбируются почвами по типу обменно-ионного поглощения. Однако поглощенный цезий-137 закрепляется значительно прочнее, чем стронций-90. Более поздние

исследования отечественных и зарубежных авторов указывали, что часть сорбированного цезия-137 фиксируется в почвах безобменно [5].

Результаты радиологических исследований почв административных районов показали, что из представленных техногенных радионуклидов основное накопление происходило по цезию-137. Так, содержание его в слое почвы 0–20 см по всем контрольным участкам в среднем колебалось за годы исследований (2010–2014 гг.) от 3,5 до 18,2 Бк/кг (табл. 3 и 4).

Наибольшее значение цезия-137 в почве наблюдалось в Нижнетавдинском районе, что связано с последствием Восточно-Уральского радиоактивного следа. Также повышенные концентрации техногенных радионуклидов в данном районе могут быть связаны с подземным ядерным взрывом, который был осуществлен в октябре 1967 года около с. Чугунаево. Эпицентр взрыва находился на глубине 172 метра.

В работах Е. В. Захаровой и др. проведены исследования по содержанию техногенных радионуклидов в почвах в районе взрыва «Тавда». Авторы анализируют закономерности горизонтального и вертикального распределения искусственных радионуклидов. Представленные данные указывают, что эколого-радиационное состояние в эпицентре взрыва, учитывая период полураспада радионуклидов, остается повышенной. Так, максимальная концентрация стронция-90 наблюдалась на

Таблица 4  
Содержание радионуклида стронция-90 в почвах юга Тюменской области, Бк/кг  
Table 4  
Content of radionuclide of strontium-90 in soils of the south of the Tyumen region, Bq/kg

Место расположения реперного участка <i>Location of fiducial sector</i>	Годы <i>Years</i>			Среднее значение <i>Average</i>	Sr /Cs
	2010	2013	2014		
Заводоуковский <i>Zavodoukovskiy</i>	1,9	2,7	0,1	1,6	0,3
Исетский <i>Isetskiy</i>	0,9	2,5	1,1	1,5	0,4
Нижнетавдинский <i>Nizhnetavdinskiy</i>	1,0	2,0	3,5	2,2	0,1
Омутинский <i>Omutinskiy</i>	2,2	4,3	3,6	3,4	0,9
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	2,9	4,0	1,4	2,8	0,5
Тобольский <i>Tobolskiy</i>	0,8	0,4	1,1	0,8	0,2
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	1,8	2,2	0,8	1,6	0,1
Тюменский <i>Tyumenskiy</i>	1,5	3,6	1,8	2,3	0,2
Упоровский <i>Uporovskiy</i>	1,2	2,6	0,1	1,3	0,3
Ярковский <i>Yarkovskiy</i>	1,4	1,8	2,1	1,8	0,3
Среднее по зоне деятельности <i>Average acc. to the activity zone</i>	1,6	2,6	1,6	1,9	0,3

глубине 10–20 см. в точке отбора «юг-200» и составила 1680 Бк/кг [1, 3, 9, 10].

Среднее количество радиостронция в слое почвы 0–20 см колебалось в пределах 0,8–3,4 Бк/кг. Повышенное накопление техногенных радионуклидов в верхнем слое почвы, очевидно, следует связывать с их выпадением с атмосферными осадками. Фактические значения изучаемых излучателей не превышают ПДК. Однако соотношение Sr/Cs в почвах административных районов юга Тюменской области составляло 0,1–0,9, что, по данным авторов, соответствует Уральскому региону и свидетельствует о более высоком соотношении по сравнению с глобальным содержанием радиоцезия. Последнее ученые связывают как с относительно низкой миграционной способностью цезия-137, так и с дополнительным его поступлением в почвенно-растительный покров в результате деятельности промышленных предприятий ядерно-энергетического комплекса Уральского региона [11].

Повышенное соотношение Cs/Sr на изучаемых участках административных районов – 1,1–6,9 – было характерно для радиоцезия в почве. Силь-

ное закрепление цезия-137 почвами по сравнению со стронцием-90 связано, прежде всего, с прочной сорбируемостью радиоцезия минеральной частью почвы, в частности, высокодисперсными фракциями. При этом цезий-137 не может быть замещен ионами водорода, натрия, кальция, магния или бария, так как эти ионы не входят в кристаллическую решетку трехслойных минералов [6].

Содержание радионуклида стронция-90 в почвах юга Тюменской области представлено в табл. 4.

**Выводы.** Проанализировав содержание радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в почвах Тюменской области, мы сделали вывод о том, что почвенный покров содержит радионуклиды в количествах, не превышающих ПДК, а естественный гамма-фон находится в пределах нормы. Данные результаты не вызывают серьезных опасений в экологической обстановке юга Тюменской области. Удельная эффективная активность ( $A_{эфф}$ ) как комплексный показатель наличия природных радионуклидов ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ) свидетельствует о благоприятном естественном геохимическом фоне на изучаемых реперных участках.

#### Литература

- Бурлаенко В. З., Захарова Е. В. Экологическое состояние почв и растительности в эпицентре взрыва «Тавда» // Земля, вода, климат Сибири и арктики в XXI веке: проблемы и решения : мат. междунар. науч.-практ. конф. 2014. С. 209–213.
- Гаевая Е. В., Захарова Е. В., Скипин Л. Н. Биогеохимия элементов в системе почва-растение-животное // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 11. С. 149–153.

3. Захарова Е. В., Гаевая Е. В., Бурлаенко В. З. Воздействие техногенных радионуклидов на компоненты природной среды юга Тюменской области // Плодородие. 2014. № 6. С. 46–48.
4. Захарова Е. В., Гаевая Е. В., Скипин Л. Н. Экологическая оценка радиационной обстановки автономных округов в следствии влияния Восточно-чернобыльского следа // Агропродовольственная политика России. 2013. № 9. С. 88–92.
5. Кузьмин С. В. и др. Восточно-Уральский радиоактивный след: Свердловская область // Радиационная гигиена. 2012. № 3. С. 48–52.
6. Ужгин Ю. В., Залесов С. В., Крюк В. И. Формирование искусственных насаждений в районе Восточно-Уральского радиоактивного следа // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10. С. 44–46.
7. Молчанова И. В. Техногенные радионуклиды в почвах Восточно-Уральского радиоактивного следа и их накопление растениями различных таксономических групп // Радиационная биология. Радиоэкология. 2014. Т. 54. № 1. С. 77–84.
8. Перемыслова Л. М. Радиационно-экологическое состояние 30 км зоны ПО «Маяк» // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде : мат. VII междунар. науч.-практ. конф. 2012. Т. II. С. 249–254.
9. Скипин Л. Н., Захарова Е. В., Бурлаенко В. З. Анализ содержания техногенных радионуклидов в почве исследуемых районов юга Тюменской области // Актуальные проблемы архитектуры, строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири : мат. междунар. науч.-практ. конф. 2015. С. 274–280.
10. Скипин Л. Н., Захарова Е. В., Бурлаенко В. З. Эколого-радиационный анализ почв юга Тюменской области // Мат. междунар. науч.-практ. конф. мол. исслед. им. Д. И. Менделеева. 2016. С. 218–221.
11. Хусайнов А. Т., Скипин Л. Н., Софронова Л. И. Влияние отходов ураноперерабатывающих предприятий на состояние компонентов экосистем Северного Казахстана : монография. Кокшетау, 2012. 115 с.

#### References

1. Burlayenko V. Z., Zakharova E. V. An ecological condition of soils and vegetation in explosion epicenter Tavda // Earth, water, climate of Siberia and the Arctic in the 21<sup>st</sup> century: problems and decisions : proc. of intern. scient. and pract. symp. 2014. P. 209–213.
2. Gayevaya E. V., Zakharova E. V., Skipin L. N. Biogeochemistry of elements in system the soil–plant–animal // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agricultural University. 2013. № 11. P. 149–153.
3. Zakharova E. V., Gayevaya E. V., Burlayenko V. Z. Impact of technogenic radionuclides on components of the environment of the South of the Tyumen region // Fertility. 2014. № 6. P. 46–48.
4. Zakharova E. V., Gayevaya E. V., Skipin L. N. An ecological assessment of a radiation situation of autonomous areas in a consequence of influence of the East Chernobyl trace // Agrofood policy of Russia. 2013. № 9. P. 88–92.
5. Kuzmin S. V. et al. East Ural radioactive trace: Sverdlovsk region // Radiation hygiene. 2012. № 3. P. 48–52.
6. Uzhgin Yu. V., Zalesov S. V., Kryuk V. I. Formation of artificial plantings around the East Ural radioactive trace // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 10. P. 44–46.
7. Molchanova I. V. Technogenic radionuclides in soils of the East Ural radioactive trace and their accumulation by plants of various taxonomical groups // Radiation biology. Radio ecology. 2014. Vol. 54. № 1. P. 77–84.
8. Peremyslova L. M. Radiation and ecological condition of 30 km of the zone of ON “Mayak” // Heavy metals and radionuclides in the environment : proc. of intern. scient. and pract. symp.. 2012. Vol. II. P. 249–254.
9. Skipin L. N., Zakharov E. V., Burlayenko V. Z. The analysis of content of technogenic radionuclides in the soil of the explored regions of the South of the Tyumen region // Urgent problems of architecture, construction, ecology and energy saving in the conditions of Western Siberia : proc. of intern. scient. and pract. symp. 2015. P. 274–280.
10. Skipin L. N., Zakharov E. V., Burlayenko V. Z. Ecological and radiation analysis of soils of the South of the Tyumen region // Proc. of intern. scient. and pract. symp. of young scientists of D. I. Mendeleev. 2016. P. 218–221.
11. Khusainov A. T., Skipin L. N., Sofronova L. I. Influence of waste of the uranium-processing enterprises on a condition of components of ecosystems of Northern Kazakhstan : monograph. Kokshetau, 2012. 115 p.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА

А. О. ПРИЙМАК, аспирант,

Южно-Уральский государственный аграрный университет

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

С. Л. ТИХОНОВ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,

Н. В. ТИХОНОВА, доктор технических наук, доцент, профессор

Уральский государственный экономический университет

(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62)

**Ключевые слова:** стрессоустойчивость, мясо, качество, мясопродукты.

Для предупреждения образования мяса с отклонениями в процессе автолиза в рационе сельскохозяйственных животных и птицы используют различные кормовые добавки и антистрессовые препараты. Но вместе с тем проблема диагностики формирования мяса с DFD и PSE- свойствами при жизни убойных животных и сельскохозяйственной птицы с целью снижения его количества является актуальной для мясной отрасли. Одной из основных причин образования мяса кур с отклонениями в процессе автолиза является низкая стрессоустойчивость птицы. В результате проведенных комплексных исследований разработан способ диагностики стрессоустойчивости цыплят-бройлеров, заключающийся в определении количества глюкозы в плазме крови в стадию тревоги после воздействия стресс-фактора (внутримышечное введение в бородку 0,1 мл 60 % раствора скипидара). Установлено, что для стрессочувствительных цыплят характерно развитие окислительного стресса (содержание полиеновых оснований в гептановой фракции липидов ниже на 8,6 %, диеновых коньгатов – 7,2 %, кетодиенов с сопряженными триенами – 21,2 %, основание Шиффа выше на 20,0, активность каталазы в плазме ниже на 17,1 %, супероксиддисмутазы – на 18,7 %). Исследовано влияние стрессоустойчивости цыплят-бройлеров на срок хранения тушек при режиме хранения: от 0–2° и относительной влажности 85 %. Отмечается высокая активность окислительных процессов при хранении (пероксидное число образцов жира стрессочувствительных цыплят-бройлеров выше на 25,0 %; 31,6 % и 45,0 %, кислотное число на 14,3 %; 28,0 % и 32,5 % после 3; 5 и 7 суток хранения. Коэффициент температуропроводности мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров выше на 7 %, коэффициент теплопроводности – на 15 %, экспериментальный коэффициент удельной теплоемкости ниже на 6 %. Полученные данные о стрессоустойчивости цыплят-бройлеров свидетельствуют о целесообразности предупреждения образования мяса с отклонениями в процессе автолиза, а результаты исследований мяса с PSE-свойствами позволяют учесть его характеристики при производстве мясопродуктов.

## METHOD OF DEFINING STRESS RESISTANCE OF BROILER CHICKENS AND ASSESSMENT OF MEAT QUALITY

А. О. ПРИЙМАК, graduate student,

South Ural State Agrarian University

(13 Gagarin Str., 457100, Troitsk)

S. L. TIKHONOV, doctor of technical sciences, professor, head of the department,

N. V. TIKHONOVA, doctor of technical sciences, associate professor,

Ural State Economic University

(62 8 Marta Str., 620144, Ekaterinburg)

**Keywords:** stress, meat quality, meat products.

To prevent deviations in meat formation in the course of autolysis in a diet of farm animals and birds, various feed additives and antistress medicines are used. The problem of diagnostics of meat formation of meat with DFD and PSE-properties during lifetime of slaughter animals and poultry for the purpose of decrease in his quantity is urgent for meat industry branch. One of the main reasons for formation of meat of hens with deviations in the course of autolysis is low resistance to stress. As a result of the conducted complex researches the way of diagnostics of resistance to stress of broilers consisting in determination of amount of glucose in blood plasma in an alarm stage after influence a stress factor (intramuscular introduction to a small beard of 0.1 ml of 60 % of solution of turpentine) is developed. It is established that for the stress-induced chickens development of oxidizing stress (the maintenance of the half-yen bases in heptanew fraction of lipids 8.6 % lower, diene congats – 7.2 %, ketodiens with the interfaced trienes is characteristic – 21.2 %, Schiff's basis is 20.0 higher, activity of catalase in plasma is 17.1 % lower, superoxide dismutases – by 18.7 %). Influence of stress-resistance in broilers on the duration of carcass storage has been investigated: from 0–2° and relative humidity of 85 %. High activity of oxidizing processes at storage is noted (number of samples of fat of stress-resistant broilers is 25.0 % higher; 31.6 % and 45, 0%, acid number higher by 14.3 %; 28.0 % and 32.5 % after 3; 5 and 7 days of storage respectively. The coefficient of heat diffusivity of meat of stress-resistant broilers is 7 % higher, the heat conductivity coefficient – by 15 %, experimental coefficient of specific heat is 6 % lower. The obtained data on resistance to stress of broilers confirm expediency of precaution against the formation of meat with deviations in the course of the autolysis, and results of researches of meat with PSE properties allow to consider his characteristics by production of meat products.

Положительная рецензия представлена И. Ю. Резниченко, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой товароведения и управления качеством Кемеровского технологического института пищевой промышленности.

Важным фактором, определяющим качество мясопродуктов являются характеристики мясного сырья. В некоторых регионах страны отмечается увеличение мяса с нехарактерным ходом автолиза, например, мяса с DFD и PSE- свойствами. DFD мясо характеризуется темной окраской, плотной консистенцией, высокой величиной pH и водосвязывающей способностью, что делает его неустойчивым при хранении. PSE мясо отличается бледной окраской, мягкой консистенцией и эксудативностью, имеет pH менее 5,4 [1–5]. Для регуляции функционально-технологических свойств мясных систем в рецептуру мясопродуктов вводят различные комплексные пищевые добавки. С целью предупреждения образования мяса с отклонениями в процессе автолиза в рационе сельскохозяйственных животных и птицы используют различные кормовые добавки и антистрессовые препараты. Но вместе с тем, проблема диагностики формирования мяса с DFD и PSE- свойствами при жизни убойных животных и сельскохозяйственной птицы с целью снижения его количества является актуальной для мясной отрасли. Одной из основных причин образования мяса с отклонениями в процессе автолиза является низкая стрессоустойчивость сельскохозяйственной птицы и убойных животных [6, 7].

**Цель и методика исследований.** Целью исследований является разработка способа определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров и оценка качества мяса.

Объекты исследований: цыплята-бройлеры, кровь цыплят-бройлеров, мясо цыплят-бройлеров.

Для эксперимента отобрали 219 цыплят – бройлеров кросса «Арбор Эйкерс» в возрасте 34 суток в условиях птицефабрики ООО «Бектыш» (Бектышская птицефабрика).

Острый стресс моделировали внутрикожным введением 0,1 мл 60 %-ного раствора скипидара в бо-

родку цыплят. Исследование содержания глюкозы в крови проводили через 30 минут после инъекции скипидара, что соответствует стадии тревоги развития стресса. Глюкозу в крови цыплят определяли глюкометром «Ассу-Check Performa Nano».

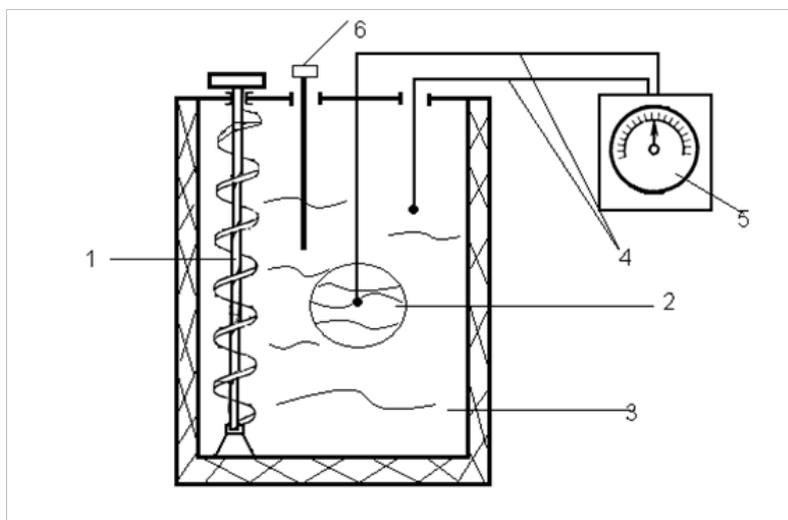
Исследование качества мяса проводили по стандартным и общепринятым методикам. Коэффициенты теплопроводности, температуропроводности и удельной теплоемкости мяса птицы определяли методом регулярного режима охлаждения [8–10] в специальном стенде (рис. 1), состоящем из а-калориметра 2 в виде шарообразной медной оболочки с исследуемым веществом (мелкорубленным мясом), термостата 3 с перемешивающим устройством 1, хромель-копелевых термопар 4 для определения температуры в образце и охлаждаемой среде, потенциометр 5 класса точности 0,25 с термостатированием свободных концов термопар.

Определение коэффициента теплопроводности мяса проводили на экспериментальном стенде, представленном на рис. 2 и состоящем из λ-калориметра 1 в виде шарообразной медной оболочки с исследуемым веществом (мелкорубленным мясом), воздушный термостат 5 с вентилятором 4, хромель-копелевых термопар 2 и потенциометра 3 класса точности 0,25 с термостатированием свободных концов термопар.

Результаты исследований обрабатывали математически с использованием коэффициента Стьюдента.

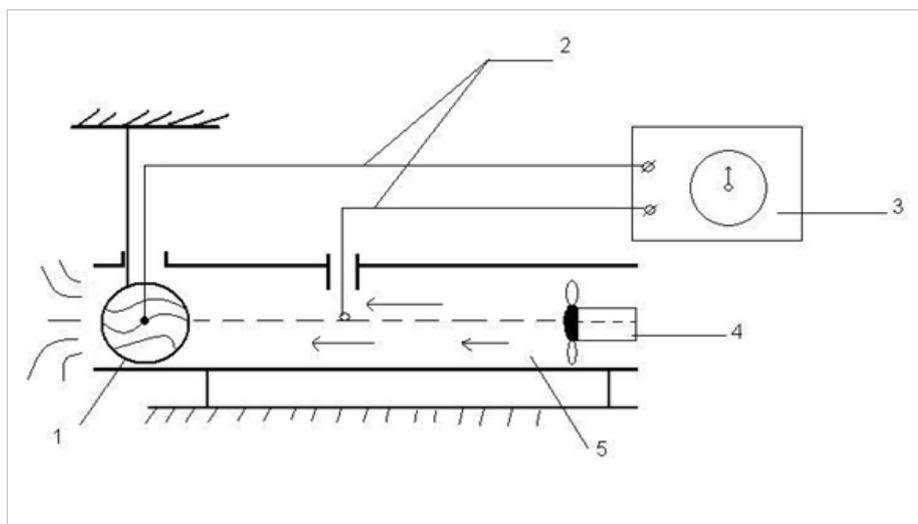
**Результаты исследований.**

В результате исследований установлено, что концентрация глюкозы в крови стрессированных цыплят зависит от их стрессоустойчивости: чем выше содержание глюкозы в период стресса, тем птица менее стрессоустойчива. Разработан способ определения стрессоустойчивости цыплят-бройлеров по содержанию глюкозы в крови через 30–40 минут после стрессового воздействия. Установлено, что после внутри-



1 – мешалка; 2 – а-калориметр; 3 – термостат; 4 – хромель-копелевые термопары; 5 – потенциометр; 6 – контрольный термометр. 1 – mixer; 2 – a-calorimeter; 3 – thermostat; 4 – chromel-copel thermocouples; 5 – potentiometer; 6 – control thermometer.

Рис. 1. Стенд для определения коэффициента температуропроводности  
Fig. 1. A stand for determining the thermal conductivity



1 – λ-калориметр; 2 – хромель-копелевые термопары; 3 – потенциометр; 4 – вентилятор; 5 – воздушный термостат.  
1 – λ-calorimeter; 2 – chromel-copel thermocouples; 3 – potentiometer; 4 – fan; 5 – air thermostat.

Рис. 2. Стенд для определения коэффициента теплопроводности  
Fig. 2. A stand for determining heat conductivity

кожного введение 0,1 мл 60 %-ного раствора скипидара в бородку цыплят концентрация глюкозы в крови стрессочувствительных составляет 11,5 ммоль/л и более. К стрессоустойчивым цыплятам-бройлерам следует относить птицу после действия стресс-фактора через 30–40 минут с содержанием глюкозы в крови менее 11,5 ммоль/л. В результате проведенных исследований установлено, что из 219 цыплят 157 голов являются стрессоустойчивыми и 62 – стрессочувствительными. Следует отметить, что указанная концентрация глюкозы в крови у разных кроссов может отличаться. Так, согласно законам биоинформатики и генетики, в информационном архиве каждого живого организма содержится детальный план развития и функционирования индивида, представленный генетическим материалом (ДНК). Некоторые участки молекулы ДНК несут различную генетическую информацию о стрессоустойчивости и механизме управления гомеостазом. В структуре ДНК полностью реализуются механизмы репликации и переноса информации с гена на белок, следовательно, реакция организма на стресс имеет генетическую природу и проявляется при изменении естественных физиологических условий или воздействия внешних факторов, в том числе стресс-факторов.

Стресс-реакция организма на раздражитель (в данном случае – внутримышечное введение 60 %-ного раствора скипидара цыплятам в область бородки) может является пусковым механизмом для оксидантного стресса, о развитии которого судят по накоплению продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в плазме крови и активности антиперекисных ферментов.

Установлено, что содержание полиеновых оснований в гептановой фракции липидов у стрессоустойчивых цыплят достоверно ниже на 8,6 %, диеновых

коньгатов – 7,2 %, кетодиенов с сопряженными триенами – 21,2 %, основание Шиффа у стрессоустойчивых цыплят-бройлеров ниже на 20,0 %.

При исследовании активности антиперекисных ферментов установлено, что количество каталазы в плазме у стрессоустойчивой птицы выше на 17,1 %, супероксиддисмутазы – на 18,7 %. Результаты исследований согласуются со стрессоустойчивостью цыплят-бройлеров и подтверждают эффективность и достоверность разработанного способа определения стрессоустойчивости цыплят.

Проведены исследования по оценки качества цыплят-бройлеров разной стрессоустойчивости. Мясо (бедро) стрессочувствительных цыплят характеризуется признаками PSE: бледно-серая окраска, рыхлая консистенция, водянистость, кисловатый запах. В то же время мясо стрессоустойчивых цыплят-бройлеров отличалось высокими органолептическими показателями.

При оценке функционально-технологических свойств после 24 часов с момента убоя установлено, что pH образцов мяса стрессочувствительных цыплят-бройлеров составляет 5,2, водосвязывающая способность (ВСС) – 71,2 %, потери сока при тепловой обработке – 41,3 %. В образцах мяса стрессоустойчивых цыплят pH на уровне 5,6, ВСС – 76,4 %, потери сока при тепловой обработке – 35,4 %. Исследовано влияние стрессоустойчивости цыплят - бройлеров на срок хранения тушек при режиме хранения 0–2 °С и относительной влажности 85 %.

Одним из показателей устойчивости мяса к хранению является активность окислительных процессов. О степени окислительной порчи мяса судят по перекисному и кислотному числу жира.

Динамика перекисного числа (ПЧ) жира в процессе хранения представлена на рис. 3.

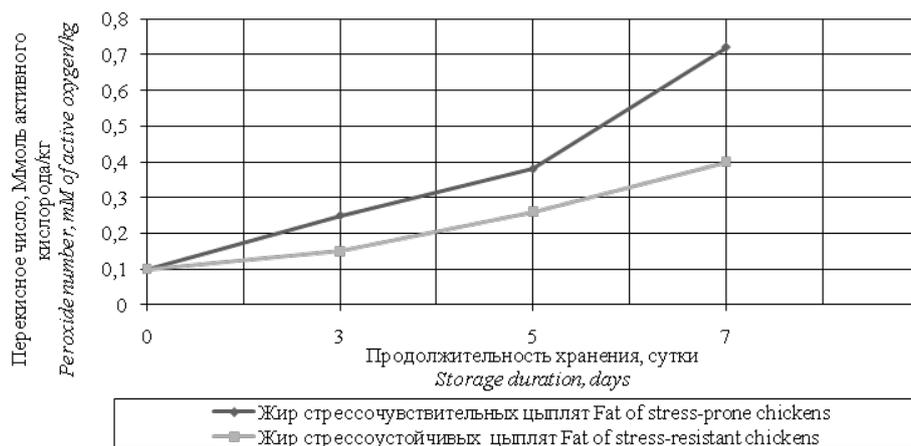


Рис. 3. Динамика перекисного числа жира, выделенного от стрессочувствительных и стрессоустойчивых цыплят-бройлеров  
 Fig. 3. Dynamics of peroxide number of the fat emitted from the stress-prone and stress-resistant broilers

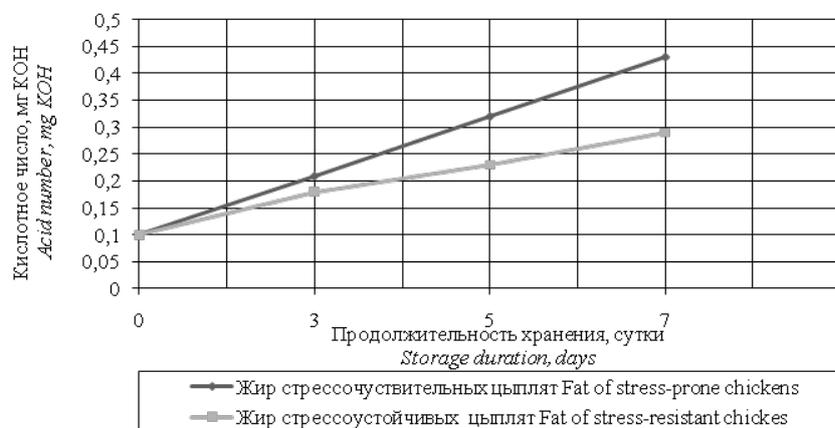


Рис. 4. Динамика кислотного числа жира, выделенного от стрессочувствительных и стрессоустойчивых цыплят-бройлеров  
 Fig. 4. Dynamics of acid number of the fat emitted from the stress-prone and stress-resistant broilers

Из рис. 3 видно, что в процессе хранения возрастает ПЧ в образцах жира. Так, ПЧ после 3, 5 и 7 суток хранения в образцах охлажденного жира стрессочувствительных цыплят-бройлеров составляет 0,25; 0,38 и 0,78 ммоль активного кислорода на 1 кг.

ПЧ опытных образцов жира стрессоустойчивых цыплят-бройлеров ниже на 25,0 %; 31,6 % и 45,0 % после 3, 5 и 7 суток хранения соответственно.

Динамика кислотного числа (КЧ) жира цыплят-бройлеров представлена на рис. 4.

Анализ рис. 4 показывает, что КЧ жира стрессоустойчивых цыплят-бройлеров группы ниже на 14,3 %; 28,0 % и 32,5 % после 3, 5 и 7 суток хранения соответственно.

В результате проведенных исследований установлено, что тушки стрессочувствительных цыплят-бройлеров неустойчивы к хранению.

Проведены исследования теплофизических свойств мяса цыплят-бройлеров разной стрессоустойчивости.

Расчетным путем установлен коэффициент температуропроводности мяса стрессоустойчивых цыплят –  $(8,7 \div 9,1) \cdot 10^{-8} \text{ м}^2/\text{с}$ , что на 7 % выше коэффициента мяса стрессочувствительных цыплят –  $(8 \div 8,4) \cdot 10^{-8} \text{ м}^2/\text{с}$ .

Коэффициент теплопроводности мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров составляет  $0,365 \div 0,385 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ , что на 15 % выше коэффициента теплопроводности мяса стрессочувствительных цыплят  $0,306 \div 0,353 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ .

Экспериментальный коэффициент удельной теплоемкости мяса стрессоустойчивых цыплят на 6 % ниже, чем в мясе стрессочувствительных цыплят, и составляет  $3725 \div 4000 \text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ .

Полученные результаты свидетельствуют о высокой скорости выравнивания температуры в различных точках температурного поля, что позволяет предположить разную степень кулинарной готовности мяса цыплят разной стрессоустойчивости при аналогичных температурных режимах кулинарной обработки.

**Выводы.** В результате проведенных комплексных исследований разработан способ диагностики стрессоустойчивости цыплят-бройлеров, заключающийся в определении количества глюкозы в плазме крови в стадию тревоги после воздействия стресс-фактора (внутримышечное введение в бородку 0,1 мл 60 %-ного раствора скипидара). Установлено, что для стрессочувствительных цыплят характерно развитие окислительного стресса (содержание по-

лиеновых оснований в гептановой фракции липидов ниже на 8,6 %, диеновых коньгатов – 7,2%, кетодиенов с сопряженными триенами – 21,2 %, основание Шиффа выше на 20,0, активность каталазы в плазме ниже на 17,1 %, супероксиддисмутаза – 18,7 %). Мясо стрессочувствительных цыплят-бройлеров характеризуется признаками PSE: бледное, мягкое, водянистое, низкая рН, водосвязывающая способность, высокие потери при тепловой обработке, активность окислительных процессов при хранении (ПЧ образцов жира стрессочувствительных цыплят-бройлеров выше на 25,0 %; 31,6 % и 45,0 %, КЧ – на 14,3 %; 28,0 % и 32,5 % после 3; 5 и 7 суток хранения соответственно). Коэффициент температуропроводности мяса стрессоустойчивых цыплят-бройлеров выше на 7 %, коэффициент теплопроводности – на 15 %, экспериментальный коэффициент удельной теплоемкости ниже на 6 %. Полученные данные о стрессоустойчивости цыплят-бройлеров свидетельствуют о целесообразности предупреждения образования мяса с отклонениями в процессе автолиза, а результаты исследований мяса с PSE-свойствами позволяют учесть его характеристики при производстве мясopодуKтов.

#### Литература

1. Кудряшов Л. С., Ваганов Е. Г., Шихалев С. В., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Стрессоустойчивость и качество мяса цыплят-бройлеров // *Мясная индустрия*. 2015. № 7. С. 44–47.
2. Кудряшов Л. С., Кудряшова О. А. Влияние стресса животных на качество мяса // *Мясная индустрия*. 2012. № 1. С. 18–21.
3. Ваганов Е. Г., Тихонов С. Л. Влияние процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты цыплят-бройлеров с разной стрессоустойчивостью на окислительные изменения в мясе // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2015. № 1. С. 11–15.
4. Шихалев С. В., Тихонов С. Л. Определение стрессоустойчивости цыплят-бройлеров // *Продовольственный рынок: состояние, перспективы, угрозы : мат. междунар. науч.-практ. конф.* 2016. С. 114–118.
5. Миколайчик И. Н., Морозова Л. А., Ильятков А. В., Прянишников В. В. Технологические основы переработки мяса : учебное пособие. Курган, 2016. 366 с.
6. Tihonov S., Tihonova N., Poznyakovskiy V. Diagnostics of Hen Individual Stress Sensitivity in Poultry Farming // *Life Science Journal*. 2014. № 11.
7. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясopодуKтов. М. : Колос, 2001. 376 с.
8. Митюрин Г. С., Жидкова А. Е. Определение теплофизических характеристик пищевых продуктов фотоакустическим методом // *Потребительская кооперация*. 2015. № 4. С. 68–72.
9. Филиппов В. И. Применение методов регулярного теплового режима для определения теплофизических характеристик пищевых продуктов // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств*. 2015. № 3. С. 22–30.
10. Шаповал С. Л., Шевченко Р. Ю. Рем-фотограмметрия в экспресс-диагностике теплофизических свойств товаров // *Товары и рынки*. 2014. № 2. С. 36–45.

#### References

1. Kudryashov L. S., Vaganov E. G., Shikhalev S. V., Tikhonov S. L., Tikhonova N. V. Stress resistance and quality of meat of broilers // *Meat industry*. 2015. № 7. P. 44–47.
2. Kudryashov L. S., Kudryashova O. A. Influence of a stress of animals on quality of meat // *Meat industry*. 2012. № 1. P. 18–21.
3. Vaganov E. G., Tikhonov S. L. Influence of processes of lipid oxidation and antioxidant protection of broilers with different resistance to stress on oxidizing changes in meat // *Technology and merchandizing of innovative foodstuff*. 2015. № 1. P. 11–15.
4. Shikhalev S. V., Tikhonov S. L. Definition of resistance to stress of broilers // *Food market: state, prospects, threats : proc. of intern. scient. and pract. symp.* 2016. P. 114–118.
5. Mikolaychik I. N., Morozov L. A., Ilyatkov A. V., Pryanishnikov V. V. Technological bases of processing of meat : manual. Kurgan, 2016. 366 p.
6. Tihonov S., Tihonova N., Poznyakovskiy V. Diagnostics of Hen Individual Stress Sensitivity in Poultry Farming // *Life Science Journal*. 2014. № 11.
7. Antipova L. V., Glotov I. A., Rogov I. A. Methods of a research of meat and meat products. M. : Kolos, 2001. 376 p.
8. Mityurich G. S., Zhidkova A. E. Definition of thermal and physical characteristics of foodstuff by photoacoustic method // *Consumer cooperation*. 2015. № 4. P. 68–72.
9. Filippov V. I. Application of methods of the regular thermal mode for definition of thermal and physical characteristics of foodstuff // *NIU ITMO Scientific magazine. Series: Processes and devices of food productions*. 2015. № 3. P. 22–30.
10. Shapoval S. L., Shevchenko R. Yu. Ram-photogrammetry in express diagnostics of thermal and physical properties of goods // *Goods and the markets*. 2014. № 2. P. 36–45.

## ПОДКОЖНЫЙ ОВОД (DIPTERA, HYPODERMATIDAE) КАК ПРОБЛЕМА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА: ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А. Д. РЕШЕТНИКОВ,

доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник,

А. И. БАРАШКОВА,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова

(677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1)

**Ключевые слова:** *Hypoderma bovis* De Geer, *Hypoderma lineatum* De Villers, *Oedemagena tarandi* L., Якутия, научно-исследовательские учреждения.

В Республике Саха (Якутия) крупные стада домашних северных оленей сосредоточены в тундровых и лесотундровых зонах, а крупного рогатого скота – в центральной части. Наибольший вред крупному рогатому скоту наносили подкожные овода *Hypoderma bovis* De Geer – строка и *Hypoderma lineatum* De Villers – пищеводник, северным оленям *Oedemagena tarandi* L. – северный подкожник (пилю). В исследованиях по изучению болезней животных, вызываемых личинками подкожных приняли участие 7 учёных из 4 научно-исследовательских учреждений и Сибирского ветеринарного института (Омск). Изучению *Hypoderma bovis* De Geer., *H. lineatum* De Vill. посвятили свои работы 3 исследователей, *Oedemagena tarandi* L. – 7. Результат анализа научных работ по направлениям составляет 43 % на изучение фауны и экологии подкожных оводов, 50,8 % на разработку методов борьбы и 6,3 % на экономическую эффективность. Ветеринарными энтомологами Якутии в тесном единстве с учёными АН СССР, ВНИИВС и ВНИИВЭА внесён достойный вклад в становление ветеринарной энтомологии на территории Республики Саха (Якутия). Вклад учёных заключается не только в практическом использовании современных им по времени средств и методов терапии гиподерматоза крупного рогатого скота, эдемагеноза и цефеномиоза северных оленей начиная от фосфорорганических соединений до синтетических пиретроидов, препаратов ивермектина и авермектина, но и в разработке фундаментальной биологической основы – изучении экологических особенностей подкожных оводов – *Hypoderma bovis* De Geer, *Hypoderma lineatum* De Villers и *Oedemagena tarandi* L.

## GADFLIES (DIPTERA, HYPODERMATIDAE) AS THE PROBLEM OF RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY: REVIEW OF SCIENTIFIC RESEARCH

A. D. RESHETNIKOV,

doctor of veterinary sciences, professor, chief research associate,

A. I. BARASHKOVA,

candidate of biological sciences, senior research associate

Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

(23/1 Bestuzheva-Marlinskogo Str., 677001, Yakutsk)

**Keywords:** *Hypoderma bovis* De Geer, *Hypoderma lineatum* De Villers, *Oedemagena tarandi* L., Yakutia, scientific research institutions.

In the Republic of Sakha (Yakutia) large herds of reindeer are concentrated in tundra and forest tundra zones and cattle in the central part. The greatest harm to cattle is caused by subcutaneous gadfly *Hypoderma bovis* De Geer and *Hypoderma lineatum* De Villers, to reindeer – by *Oedemagena tarandi* L. As for the study of animal disease investigations, caused by subcutaneous larvae, 7 scientists participated from 4 research institutions and Siberian Veterinary Institute (Omsk). 3 of them dedicated their work to study *Hypoderma bovis* De Geer., *H. lineatum* De Vill., 7 of them – to *Oedemagena tarandi* L. The result of the analysis of scientific papers by the directions is 43 % on studying the fauna and ecology of subcutaneous gadflies, 50.8 % for the development of methods of fighting, and 6.3 % on economic efficiency. Veterinary entomologists of Yakutia in close unity with the scientists of the USSR Academy of Sciences and Union Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation and All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology brought a worthy contribution to the establishment of veterinary entomology in the Republic of Sakha (Yakutia). The contribution of scientists is not only in the practical use of the contemporary time means and methods of cattle hypodermosis, oedemagenosis and cephenomiosis therapy of reindeer from organophosphorus compounds to the synthetic pyrethroids, drugs ivermectin and avermectin, but also in the development of fundamental biological basis – the study of the environmental features of subcutaneous gadfly – *Hypoderma bovis* De Geer, *Hypoderma lineatum* De Villers и *Oedemagena tarandi* L.

Положительная рецензия представлена Н. И. Прокопьевой, доктором ветеринарных наук, профессора Якутской государственной сельскохозяйственной академии.

В Республике Саха (Якутия) крупные стада домашних северных оленей сосредоточены в тундровых и лесотундровых зонах, а крупного рогатого скота – в центральной части. Поголовье оленей составляет 165 тыс. голов, а крупного рогатого скота – 190 тыс. голов. До начала 70-80-х годов прошлого столетия в Якутии развитие скотоводства и оленеводства в значительной мере сдерживалось различными инфекционными и паразитарными болезнями сельскохозяйственных животных. Наибольший вред наносили подкожные овода крупному рогатому скоту *Hypoderma bovis* De Geer – строка и *Hypoderma lineatum* De Villers – пищеводник, северным оленям *Oedemagena tarandi* L. – северный подкожник (пилю). Из-за широкого распространения подкожных оводов и высокой их численности нарушается летний пастбищный режим животных. Личинки подкожного овода в зимнее и весеннее время сильно ослабляют организм животных, снижают их сопротивляемость к различным инфекционным заболеваниям. Шкуры крупного рогатого скота и оленей, пораженные личинками подкожных оводов, как правило, малоценны, что влечет многомиллионные убытки по всей стране [3, 5, 6].

Якутия остается регионом с очень высоким уровнем заболеваемости оленей оводовыми инвазиями. Проводимые Департаментом ветеринарии мероприятия против эдемагеноза без учета региональных особенностей не дают желаемого эффекта. Окончательно не искоренен гиподерматоз крупного рогатого скота. Исходя из этого, разработка мероприятий по профилактике и лечению этих инвазионных болезней должна проводиться на основе углубленных исследований их биологии, экологии и применения новейших эффективных инсектицидов. Решению перечисленных вопросов уделялось и уделяется пристальное внимание ученых.

**Цель и методика исследований.** Цель исследований состояла в анализе работ ученых, изучающих подкожных оводов (*Diptera*, *Hypodermatidae*) крупного рогатого скота и северных оленей в Якутии. На основе анализа и историко-научного метода воссоздано представление о вкладе ученых-энтомологов Якутии в Российскую науку.

**Результаты исследований.** В Якутской АССР зараженность крупного рогатого скота личинками подкожных оводов была гораздо выше, чем в среднем по СССР, и в 1961 году по республике составляла 72,6 %. Немалый вред сельскому хозяйству наносил эдемагеноз северных оленей. В Якутии плановые углубленные научные исследования по подкожным оводам крупного рогатого скота и северных оленей не проводились, из-за отсутствия исходных данных по особенностям экологии возбудителей не были разработаны меры борьбы с гиподерматозом и эдемагенозом.

В исследованиях по изучению болезней животных, вызываемых личинками подкожных, приняли участие 7 ученых из 4 научно-исследовательских учреждений (ЗИН, ВНИИВС, НИИСХ КС, ЯНИИСХ) и Сибирского ветеринарного института (Омск). Изучению *Hypoderma bovis* De Geer., *H. lineatum* De Vill. посвятили свои работы 3 исследователя, *Oedemagena tarandi* L. – 7 исследователей. Результат анализа научных работ по направлениям составляет 43 % на изучение фауны и экологии подкожных оводов, 50,8 % на разработку методов борьбы и 6,3 % на экономическую эффективность.

Первые сведения о распространении *Hypoderma bovis* и *Hypoderma lineatum* крупного рогатого скота указаны в работах Д. В. Савельева [17], К. Я. Грунина [4]. Однако детальное изучение видового состава, зональных особенностей фенологии и экологии подкожных оводов крупного рогатого скота в Якутской АССР и на основе полученных данных разработка научно-обоснованной системы мероприятий по борьбе с гиподерматозом были начаты аспирантом ВНИИ ветеринарной санитарии В. М. Дмитриевым [6] под руководством доктора ветеринарных наук, профессора К. П. Андреева. В это время ВНИИВС ВАСХНИЛ координировал исследования по оводам по всему Советскому Союзу. В. М. Дмитриевым были проведены плановые исследования по гиподерматозу крупного рогатого скота, в результате которого удалось установить, что оводы распространены только в Центральной и Горно-складчатой северо-восточной зонах (Верхояньи) Якутии. Экстенсивность инвазии в Якутии была в 1963 году 61,2 %, в 1964 г. – 59,3 % и в 1965 г. – 50 %, при интенсивности инвазии в 1962 году от 16 до 38 личинок в среднем на одно животное. В Центральной зоне республики установлены два вида подкожных оводов: *Hypoderma bovis* De Geer и *Hypoderma lineatum* De Villers, а в Верхоянье только один вид – *H. bovis*. Лет мух оводов в Центральной зоне продолжается два месяца: с последней декады июня до последней декады августа. Экономический ущерб, причиняемый подкожными оводами крупного рогатого скота, в Якутской АССР составлял около 5,38 млн. рублей в год по ценам 1965 года.

На основании проведенных исследований В. М. Дмитриев разработал более прогрессивную систему борьбы с гиподерматозом, включающую летне-осенние опрыскивания животных водным раствором хлорофоса 1 %-ной концентрацией двукратно или 2 %-ной по АДВ эмульсией ПХП в течение июля – августа шестикратно, с 10–12 дневными интервалами; раннюю химиотерапию гиподерматоза однократным внутренним введением ТХМ-3 молдняку в форме 10 %-ной водной эмульсии в дозе 16 мг/АДВ на кг веса во второй половине февраля

или путем однократного поливания коров и молодняка в осенне-зимний период 8 %-ным по АДВ водным раствором хлорофоса в количестве 200 мл на животное.

Немалый вред сельскому хозяйству Якутии наносит эдемагеноз северных оленей. С июля 1973 года на основании Постановления Госкомитета по науке и технике при СМ СССР координация научно-исследовательских работ по ветеринарной энтомологии и арахноэнтомологии был возложен на Всесоюзный НИИВЭА. В изучении *Oedemagena tarandi* L. в Якутском НИИСХ принял участие З. С. Прокопьев в 1967–2014 годы [7-9]. Им было установлено, что экстенсивность инвазии по эдемагенозу северных оленей в Якутии составляет 99,0 % при интенсивности 116,6 личинок и индексе обилия 110,2 паразитов на одного оленя. Показатели ЭИ и ИИ по природно-климатическим зонам ведения оленеводства имеют закономерность уменьшения от тундровой зоны к южной, по первому от 100 % до 74,7 %, по второму – от 145,8 до 22,0 личинок.

Были детально изучены сезонные и суточные сроки активности имаго *O. tarandi* L., продолжительность и особенности жизни оводов, развитие их личинок в организме оленей и выход на окукливание. Освещены вопросы этологии личинок во внешней среде и развитие куколок в различных микроклиматических условиях. Определены имагоцидная, ларвицидная и отпугивающая эффективности фосфорорганических соединений, пиретроидов, репеллентов и макроциклических лактонов.

Экономический ущерб от подкожного овода оленей складывается из недополучения мясной продукции и снижения качества кожевенного сырья. Годовой предотвращенный ущерб составляет при внедрении ранней химиотерапии и летних профилактических опрыскиваний по кожевенному сырью 627,85 руб., по мясной продукции – 463,75 руб., что в сумме на одного оленя составляет 1091,55 рублей. Годовой экономический эффект при обработке 1 тысячи оленей

методом ранней химиотерапии ивомеком составляет 400,3 тыс. руб., при профилактических опрыскиваниях пиретроидами – 226,35 тыс. руб., что позволяет нам рекомендовать их в ветеринарную практику Республики Саха (Якутия).

Результаты исследований З. С. Прокопьева вошли в разработки, на основе которых были предложены: Технология борьбы с эдемагенозом и цефеномиозом северных оленей (Москва, 1985); рекомендации «Профилактика и лечение оводовых инвазий северных оленей в тундровой зоне Республики Саха (Якутия)» (Якутск, 1994); рекомендации «Меры борьбы с оводами северных оленей в горно-таежной и южно-якутской зонах Республики Саха (Якутия)» (Якутск, 2000).

Дальнейшие исследования по особенностям экологии *Oedemagena tarandi* L. проводили А. Д. Решетников, А. И. Барашкова [1–2, 10–16]. Ими изучены особенности экологии северного подкожника в Анабарской тундре и разработана Технология защиты стад домашних северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов ультрамалообъемным опрыскиванием (УМО) в условиях Якутии.

**Выводы.** Ветеринарными энтомологами Якутии в тесном единстве с учеными АН СССР, ВНИИВС и ВНИИВЭА внесен достойный вклад в становление ветеринарной энтомологии на территории Республики Саха (Якутия). Вклад ученых заключается не только в практическом использовании современных им по времени средств и методов терапии гиподерматоза крупного рогатого скота, эдемагеноза и цефеномиоза северных оленей начиная от фосфорорганических соединений до синтетических пиретроидов, препаратов ивермектина и авермектина, но и в разработке фундаментальной биологической основы – изучении экологических особенностей подкожных оводов – *Hypoderma bovis* De Geer, *Hypoderma lineatum* De Villers и *Oedemagena tarandi* L.

#### Литература

1. Барашкова А. И., Прокопьев З. С., Решетников А. Д. Сезонная динамика численности слепней (Diptera, Tabanidae) и оводов (*Oedemagena tarandi* L., *Cephenomyia trompe* Modeer) Якутии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2013. № 4. С. 12–16.
2. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Изыскания для практики средств и методов защиты сельскохозяйственных животных от нападения двукрылых кровососущих насекомых в Якутии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2014. № 3. С. 7–13.
3. Бреев К. А., Савельев Д. В. Кожный овод северного оленя и борьба с ним. М. – Л., 1958. 52 с.
4. Грунин К. Я. Подкожные овода (Hypodermatidae). М. – Л., 1962. 238 с.
5. Грюнер С. А. Кожный овод северного оленя – *Oedemagena tarandi* L. // Труды Сибирского ветеринарного института. 1927. Т. 8. С. 49–54.
6. Дмитриев В. М. Гиподерматоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в Якутской АССР : автореф. ... канд. вет. наук. Якутск, 1966. 19 с.
7. Прокопьев З. С. Испытание трихлорметафоса-3 при эдемагенозе северных оленей // Труды ЯНИИСХ. 1970. № 10. С. 119–121.
8. Прокопьев З. С. Испытание хлорофоса методом поливания при эдемагенозе северных оленей // Труды ЯНИИСХ. 1971. № 11. С. 137–143.

9. Прокопьев З. С. Байтекс при эдемагенозе северных оленей Якутии // Сельскохозяйственная наука к 50-летию ЯАССР : мат. науч. докл. конф., посвященной 50-летию образования ЯАССР. 1972. С. 31.
10. Прокопьев З. С., Барашкова А. И., Решетников А. Д. Развитие куколок пилю и сяну // Энтомологические исследования в Северной Азии : материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока в рамках Сибирской зоологической конференции. 2006. С. 272–273.
11. Прокопьев З. С., Барашкова А. И., Решетников А. Д. Распространение и степень инвазированности домашних и диких оленей личинками *O. tarandi* L. в Якутии // Теория и практика борьбы с инвазионными болезнями : мат. науч. конф. ЯООГ имени К.И. Скрябина РАН. 2007. № 2. С. 13–18.
12. Решетников А. Д., Прокопьев З. С., Барашкова А. И., Хохолова Г. Т., Егомин В. С. Распространение болезней сельскохозяйственных животных, вызываемых паразитированием оводов в Якутии // Теория и практика борьбы с инвазионными болезнями : мат. науч. конф. ЯООГ имени К.И. Скрябина РАН. 2007. № 2. С. 28–33.
13. Решетников А. Д., Прокопьев З. С., Барашкова А. И., Хохолова Г. Т., Егомин В. С. О зараженности сельскохозяйственных животных оводами в Якутии // Труды ВИГИС имени К. И. Скрябина. 2007. Т. 45. С. 191–198.
14. Решетников А. Д., Барашкова А. И. Сезонная динамика лета оводов северных оленей (*Oedemagena tarandi* L.) в агроценозе приморской тундры Анабарского района Якутии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2015. № 2. С. 150–153.
15. Патент РФ № 2014144858/15 06.11.2014. Решетников А. Д., Барашкова А. И. Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса // Патент России № 2595831. 2016. Бюл. № 24.
16. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I., Prokopyev Z. S. Potential fecundity and lifespan of adult reindeer warble flies (*Oedemagena tarandi* L. and *Cephenomyia trompe* Modeer) in the tundra zone of the Republic of Sakha (Yakutia) of the Russian Federation // *Biology and Medicine*. 2014. Vol. 6. Issue 3. P. 1–5.
17. Савельев Д. В. Кожный овод. М. – Л., 1948. 64 с.

#### References

1. Barashkova A. I., Prokopyev Z. S., Reshetnikov A. D. Seasonal dynamics of number of gadflies (Diptera, Tabanidae) and gadflies (*Oedemagena tarandi* L., *Cephenomyia trompe* Modeer) Yakutia // *Bulletin of the Buryat state agricultural academy of V. R. Filippov*. 2013. № 4. P. 12–16.
2. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Researches for practice of means and methods of protection of farm animals against attack of dipterous blood-sucking insects in Yakutia // *Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy of V. R. Filippov*. 2014. № 3. P. 7–13.
3. Breev K. A., Savelyev D. V. Skin gadfly of reindeer and measures against it. M. – L., 1958. 52 p.
4. Grunin K. Ya. Hypodermic gadfly (Hypodermatidae). M. – L., 1962. 238 p.
5. Gryuner S. A. Skin gadfly in reindeer – *Oedemagena tarandi* L. // *Works of the Siberian veterinary institute*. 1927. Т. 8. P. 49–54.
6. Dmitriyev V. M. Hypodermosis of cattle and measures against it in YASSR : abstract of dis. ... cand. of vet. sciences. Yakutsk, 1966. 19 p.
7. Prokopyev Z. S. Testing trichlorometafos–3 upon edemagenosis in reindeers // *Works of YaRIA*. 1970. № 10. P. 119–121.
8. Prokopyev Z. S. Test of chlorofos by watering method at edemagenosis of reindeers // *Works of YaRIA*. 1971. № 11. P. 137–143.
9. Prokopyev Z. S. Bayteks and edemagenosis of reindeers of Yakutia // *Agricultural science to the 50 anniversary of YaASSR : proc. of scient. symp*. 1972. P. 31.
10. Prokopyev Z. S., Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Development of chrysalises pilu and sanu // *Entomological researches in Northern Asia : proc. of scient. symp*. 2006. P. 272–273.
11. Prokopyev Z. S., Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Distribution and degree of an invasion of domestic and wild deer larvae of *O. tarandi* L. in Yakutia // *Theory and practice of fight against invasive diseases : proc. of scient. symp*. 2007. № 2. P. 13–18.
12. Reshetnikov A. D., Prokopyev Z. S., Barashkova A. I., Hokholova G. T., Egomin V. S. Spread of diseases of the farm animals called by parasitizing of gadflies in Yakutia // *Theory and practice of fight against invasive diseases : proc. of scient. symp*. 2007. № 2. P. 28–33.
13. Reshetnikov A. D., Prokopyev Z. S., Barashkova A. I., Hokholova G. T., Egomin V. S. On contamination of farm animals gadflies in Yakutia // *Works of VIGIS of K. I. Scriabin*. 2007. Vol. 45. P. 191–198.
14. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. Seasonal dynamics of summer of gadflies of reindeers (*Oedemagena tarandi* L.) in agroцenosis of the seaside tundra of the Anabar district of Yakutia // *Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy of V. R. Filippov*. 2015. № 2. P. 150–153.
15. Russian Federation patent № 2014144858/15 06.11.2014. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. Way of protection of domestic reindeers against attack of midges // *Patent of Russia № 2595831*. 2016. Bulletin № 24.
16. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I., Prokopyev Z. S. Potential fecundity and lifespan of adult reindeer warble flies (*Oedemagena tarandi* L. and *Cephenomyia trompe* Modeer) in the tundra zone of the Republic of Sakha (Yakutia) of the Russian Federation // *Biology and Medicine*. 2014. Vol. 6. Issue 3. P. 1–5.
17. Savelyev D. V. Skin gadfly. M. – L., 1948. 64 p.

## РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА

В. В. РОМАНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией,  
Н. А. НИКОЛАЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник  
П. Ф. ПЕРМЯКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова  
(677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1)

**Ключевые слова:** *герфордская порода, коровы-кормилицы, рацион, обменная энергия, молодняк, живая масса, среднесуточный прирост.*

В плане развития скотоводства в Республике Саха (Якутия) стоит задача заняться мясным скотоводством, т. е. завоз мясных пород скота и их разведение. В 1960–1970 годы прошлого века для улучшения мясной продуктивности местной симментальской и холмогорской пород проводились довольно широкомасштабные научно-хозяйственные опыты по промышленному скрещиванию. В статье представлены материалы, полученные в результате научно-производственного опыта на коровах-кормилицах и молодняке. Цель – изучить оптимальные уровни концентрации обменной энергии и питательных веществ в рационе коров для роста и развития молодняка. Исследования проведены на базе СХПК «Чурапча» Чурапчинского улуса. Химический состав кормов был исследован в лаборатории биохимии и массового анализа Якутского НИИСХ по общепринятой методике. Прирост живой массы молодняка определяли путем ежемесячного взвешивания по возрастным периодам: при рождении, 3, 6, 9 месяцев утром до кормления. Рацион коров-кормилиц состоял из сена разнотравного – 10,0 кг, криокорма – 8,1 кг и комбикорма местного – 0,5 кг. Общая питательность рациона составила 7,58 ЭКЕ. Концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества составила 0,66, переваримого протеина на 1 ЭКЕ – 89,1 г, сахаропротеинового соотношения – 0,57:1. До 6-месячного возраста молодняк характеризуется достаточно высокой величиной среднесуточных приростов, достигшая максимальных величин. Так, у бычков она составляет 718,4 г; у телок – на уровне 793,4 г. Вычисленные индексы показали, что животные обеих групп имеют пропорциональное телосложение, характерное для скота мясного направления продуктивности. Все животные отличались компактностью, лучшей выраженностью мясных форм. Оптимальные уровни концентрации обменной энергии и питательных веществ рационов коров-кормилиц обеспечили нормальный рост и развитие мясного молодняка по возрастным периодам и подтвердили необходимость разведения их и соответствовали требованиям селекции на перспективу.

## GROWTH OF YOUNG CATTLE IN THE NORTHERN CONDITIONS

V. V. ROMANOVA, candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of the laboratory,  
N. A. NIKOLAYEVA, candidate of agricultural sciences, leading researcher  
P. F. PERMYAKOVA, candidate of agricultural sciences, senior researcher  
Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov  
(23/1 Bestuzheva-Marlinskogo, 677001, Yakutsk)

**Keywords:** *Hereford breed, lactating cows, diet, metabolizable energy, young, live weight, average daily gain.*

In the development plan for cattle breeding in the Republic of Sakha (Yakutia) there is a task to go in for meat cattle breeding, i. e. delivery of meat breeds of the cattle and their cultivation. In 1960–1970 quite large-scale scientific and economic experiments on industrial crossing were conducted for improvement of meat efficiency of local Simmental and Kholmogor breeds. The materials received as the result of research and production experience on heifers and calves are presented in the article. The purpose was to study optimum levels of concentration of exchange energy, nutrients of a diet of cows for growth and development of young growth. The chemical composition of forages has been investigated in laboratory of biochemistry and the mass analysis of the Yakut RIA by the standard technique. The gain of live mass of young growth was determined by monthly weighing by the age periods: at birth, at 3, 6 and 9 months in the morning before feeding. The diet of heifers consisted of hay – 10.0 kg, cryostern – 8.1 kg and local compound feeds – 0.5 kg. The general nutritiousness of the diet was 7.58 EFU. Concentration of EFU in 1 kg of solid was 0.66, digestible protein on 1 EFU – 89.1 g, sugar/protein ratio – 0.57:1. To 6-month age young animals showed average daily gain which has reached the maximum sizes, so for calves this characteristic is 718.4 g; for heifers – at the level of 793.4 g. The calculated indexes have shown that animals of both groups have the proportional constitution characteristic of the cattle of the meat direction of efficiency. All animals differed in compactness, the best expressiveness of meat forms. Optimum levels of concentration of exchange energy and nutrients of diets of heifers have provided the normal growth and development of meat of young growth in the age periods, confirmed need of cultivation and conformed to requirements of selection of prospect.

*Положительная рецензия представлена А. В. Чугуновым, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Якутской государственной сельскохозяйственной академии.*

В Республике Саха (Якутия) мясное скотоводство развитие еще не получило. В последние годы некоторые организованные и личные хозяйства республики начали завозить и содержать калмыцкую, герефордскую мясные породы. Разведение мясных пород в чистоте должно было сопровождаться интенсификацией кормопроизводства, организацией полноценного кормления как маточного, так и выращиваемого на мясо молодняка, что повсеместно не организовали. В плане развития скотоводства стоит задача заняться в республике мясным скотоводством.

Основным элементом технологии является выращивание телят на подсосе до 6–8-месячного возраста. Это позволяет повысить производительность труда и экономическую эффективность отрасли. Пастбища, выделенные для мясного скота, должны полностью удовлетворять потребность животных в питательных веществах и обеспечивать высокие среднесуточные привесы в течение всего периода.

По мнению специалистов многих стран, герефордский скот отличается от всех других специализированных мясных пород тем, что он хорошо приспособлен к использованию пастбищ и меньше реагирует на неполноценность кормления в отдельные периоды года, обладает высокой плодовитостью, дает высококачественное мясо. По данным Н. Г. Гамарника, молочная продуктивность коров составляет 1800–2250 кг за лактацию при средней жирности 3,9 % [5]. Реализация продуктивного потенциала мясного скота в большей мере зависит от состояния кормовой базы. Только при организации полноценного кормления животных можно достичь успешного ведения отрасли.

**Цель и методика исследований.** Цель – изучить оптимальные уровни концентрации обменной энергии и питательных веществ в рационе коров для роста и развития молодняка. Исследования проведены на базе СХПК «Чурапча» Чурапчинского улуса. Химический состав кормов был исследован в лаборатории биохимии и массового анализа Якутского НИИ-ИСХ по общепринятой методике. Прирост живой массы молодняка определяли путем ежемесячного взвешивания по возрастным периодам: при рождении, в 3, 6 и 9 месяцев утром до кормления. На основе полученных данных рассчитаны абсолютный и среднесуточный приросты.

В эти возрастные периоды проведено измерение основных промеров тела подопытного молодняка. На основании промеров молодняка рассчитаны индексы телосложения. Норма и рационы у коров-кормилиц герефордской породы составлялись согласно рекомендации ВИЖа [7] с учетом возраста, живой массы и интенсивности использования.

**Результаты исследований.** Особенно ответственным периодом в выращивании молодняка являются первые 8 месяцев жизни теленка, так как от этого зависит дальнейший рост и ценность животных. Телята выращивались под коровами на полном подсосе до 6–8-месячного возраста. В 3–4 месяца после рождения потребность их в питательных веществах и энергии удовлетворялось в основном за счет молока матерей. Телятам кроме молока с целью сохранения высокого прироста и способности в дальнейшем после отъема скармливали сено и комбикорм.

Общий уровень кормления коров, потребность их в основных элементах питания и энергии зависят от живой массы, периода стельности и лактации, времени года, упитанности, технологии содержания и других факторов [9]. В табл. 1 представлено потребление кормов и питательных веществ коровами-кормилицами СХПК «Чурапча» (в среднем на 1 голову в сутки, г).

Фактически рацион коров-кормилиц СХПК «Чурапча» Чурапчинского улуса состоял из сена разнотравного – 10,0 кг, криокорма – 8,1 кг и комбикорма местного – 0,5 кг. Из всех факторов, определяющих питательность рационов и их поедаемость, наиболее важным является концентрация обменной энергии и сырого протеина в сухом веществе [1, 2, 3].

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 8,36 МДж, в 1 кг сухого вещества рациона содержалось 0,66 ЭКЕ. Повышение полноценности рационов коров и улучшение использования питательных веществ в значительной степени зависит от протеиновой обеспеченности рационов [4], перевариваемого протеина на 1 ЭКЕ – 89,1 г, сахаро-протеиновое соотношение – 0,57:1. В данном рационе содержание перевариваемого протеина, сырой клетчатки и сахаров недостаточное, и потому сахаро-протеиновое соотношение не отвечает нормативам (0,57:1). Дефицит сахара можно устранить введением в рацион свеклы, патоки и других кормов, богатых легкопереваримыми углеводами. Неправильное кормление стельных животных ведет к неблагоприятным отелам, рождению слабых, нежизнеспособных телят и низкой продуктивности коров в последующую после отела лактацию [4].

В летний период подсосных коров содержали на пастбище вместе с телятами. Отъем телят производили при достижении ими 7–8-месячного возраста.

Большое влияние на рост и развитие телят оказывает уровень молочной продуктивности матерей, который находится в прямой зависимости от уровня кормовой базы в различные сезоны года [10]. В табл. 2 приведена динамика живой массы молодняка.

Живая масса молодняка при рождении составила 31,9–32,9 кг, в 9-месячном возрасте – 185,6–190,8 кг.

Таблица 1  
**Потребление кормов и питательных веществ коровами**  
 Table 1  
**Feed and nutritional elements consumption by cows**

Показатели <i>Indicators</i>	Корма <i>Feeds</i>			Содержится в рационе <i>In the ratio</i>	Норма <i>Norm</i>	Разница <i>Difference</i>	%
	Сено разнотравное <i>Various hay</i>	Криокорм <i>Cryofeed</i>	Комбикорм <i>Combined feed</i>				
Количество <i>Amount</i>	10	8,1	0,5				
ЭКЕ <i>EFU</i>	4,20	1,86	1,52	7,58	7,9	-0,32	96
Обменная энергия, МДж <i>Metabolic energy, mJ</i>	68,00	22,03	5,25	95,28	98,00	-2,72	97,2
Сухое вещество, кг <i>Dry matter, kg</i>	8,50	2,47	0,42	11,39	13,00	-1,61	88
Переваримый протеин, г <i>Digestible protein, g</i>	460,00	162,00	53,50	675,50	846,00	-170,50	80
Сырой жир, г <i>Crude fat, g</i>	250,00	64,80	11,00	325,80	288,00	37,80	113
Сырая клетчатка, г <i>Crude fiber, g</i>	2630,00	801,90	24,50	3456,40	3690,00	-233,60	94
Сахар, г <i>Sugar, g</i>	160,00	194,40	29,00	383,40	666,00	-282,60	58
Кальций, г <i>Calcium, g</i>	38,00	10,50	6,00	54,50	68,00	-13,50	80
Фосфор, г <i>Phosphorus, g</i>	22,00	5,67	3,10	30,77	38,00	-7,23	81
Каротин, мг <i>Carotene, mg</i>	150,00	364,50	0,00	514,50	350,00	164,50	147
Концентрация ЭКЕ в 1 кг СВ <i>EFU concentration in 1 kg of dry matter</i>				0,66	0,87		
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г <i>Digestible protein per 1 EFU, g</i>				89,10	82,00		
Сахаро-протеиновое соотношение <i>Sugar/protein correlation</i>				0,57:1	0,81:1		

Таблица 2  
**Динамика живой массы подопытного молодняка,**  
**(М ± м)**  
 Table 2  
**Dynamics of live weight of young cattle, (M ± m)**

Возраст <i>Age</i>	СХПК «Чурапча» <i>"Churapcha" farm</i>	
	Бычки <i>Calves</i>	Телки <i>Heifers</i>
При рождении <i>At birth</i>	32,9 ± 1,20	31,9 ± 1,31
3	67,7 ± 3,45	58,0 ± 2,41
6	133,8 ± 2,39	131,0 ± 2,14
9	190,8 ± 2,38	185,6 ± 4,36

Таблица 3  
**Абсолютный и среднесуточный приросты**  
**подопытного молодняка, (М ± м)**  
 Table 3  
**Absolute and average daily gain of experimental young  
 cattle, (M ± m)**

Возраст <i>Age</i>	СХПК «Чурапча» <i>"Churapcha" farm</i>	
	Бычки <i>Calves</i>	Телки <i>Heifers</i>
Абсолютный прирост, кг <i>Absolute gain, kg</i>		
3	34,8 ± 2,56	26,1 ± 1,88
6	66,1 ± 1,93	73,0 ± 2,24
9	55,0 ± 2,88	54,6 ± 4,37
Среднесуточный прирост, г <i>Average daily gain, g</i>		
3	378,2 ± 28,5	283,6 ± 20,9
6	718,4 ± 19,5	793,4 ± 25,8
9	633,3 ± 32,3	606,6 ± 48,5

Таблица 4  
Индексы телосложения подопытного молодняка  
Table 4  
Body build indices of experimental young cattle

Показатель <i>Indices</i>	СХПК «Чурапча» "Churapcha" farm	
	Бычки <i>Calves</i>	Телки <i>Heifers</i>
3 месяца <i>3 months</i>		
Растяннутости <i>Length</i>	107,6 ± 0,68	107,5 ± 1,68
Тазо-грудной <i>Hips and breast</i>	65,4 ± 3,12	65,5 ± 4,09
Грудной <i>Breast</i>	44,9 ± 0,98	45,1 ± 1,68
Костистости <i>Boniness</i>	18,0 ± 0,48	18,1 ± 0,52
Массивности <i>Mass</i>	135,6 ± 1,78	137,4 ± 1,38
Сбитости <i>Stoutness</i>	118,5 ± 2,88	119,0 ± 2,86
Широтный <i>Width</i>	40,3 ± 1,78	35,0 ± 2,12
Большеголовости <i>Bull-headed</i>	36,9 ± 0,98	36,6 ± 1,16
Мясности <i>Meatiness</i>	55,4 ± 1,76	55,5 ± 2,18
6 месяцев <i>6 months</i>		
Растяннутости <i>Length</i>	107,5 ± 3,17	107,7 ± 1,24
Тазо-грудной <i>Hips and breast</i>	63,3 ± 4,89	63,4 ± 4,42
Грудной <i>Breast</i>	47,6 ± 0,51	46,7 ± 2,43
Костистости <i>Boniness</i>	17,8 ± 0,51	16,7 ± 0,65
Массивности <i>Mass</i>	126,0 ± 1,64	124,1 ± 1,39
Сбитости <i>Stoutness</i>	117,2 ± 3,21	116,7 ± 0,78
Широтный <i>Width</i>	77,8 ± 2,09	68,3 ± 1,46
Большеголовости <i>Bull-headed</i>	32,5 ± 0,70	28,4 ± 1,16
Мясности <i>Meatiness</i>	82,8 ± 1,78	81,4 ± 1,73
9 месяцев <i>9 months</i>		
Растяннутости <i>Length</i>	109,5 ± 0,43	109,9 ± 1,67
Тазо-грудной <i>Hips and breast</i>	89,5 ± 4,94	90,0 ± 3,12
Грудной <i>Breast</i>	61,6 ± 0,68	61,0 ± 1,57
Костистости <i>Boniness</i>	17,0 ± 0,50	18,5 ± 0,50
Массивности <i>Mass</i>	133,6 ± 2,29	134,8 ± 2,35
Сбитости <i>Stoutness</i>	122,1 ± 0,94	122,5 ± 3,16
Широтный <i>Width</i>	79,8 ± 0,79	88,1 ± 2,35
Большеголовости <i>Bull-headed</i>	27,1 ± 1,18	27,1 ± 1,49
Мясности <i>Meatiness</i>	69,1 ± 2,23	70,2 ± 3,19

До 6-месячного возраста молодняка характерна достаточно высокая величина среднесуточных приростов, достигшая максимальных величин. Так, у бычков она составляет 718,4 г; у телок – на уровне 793,4 г (табл. 3).

Результаты индексов телосложения молодняка показали, что в возрасте 3-х месяцев высота в холке у бычков составила 78,3 см, у телок – 77,0 см, обхват груди – 106,2 и 105,8 см соответственно. В возрасте 9-ти месяцев высота в холке у молодняка составила 111,3 см, обхват груди – 150,0–148,9 см. Индексы телосложения представлены в табл. 4.

Вычисленные индексы показали, что животные обеих групп имели пропорциональное телосложе-

ние, характерное для скота мясного направления продуктивности. Все животные отличались приземистостью, компактностью, лучшей выраженностью мясных форм.

**Выводы.** Таким образом, оптимальные уровни концентрации обменной энергии и питательных веществ в сухом веществе рациона для коров-кормилиц обеспечивали нормальный рост и развитие мясного молодняка по возрастным периодам в условиях Якутии. Среднесуточные приросты молодняка за период выращивания от 3- до 9-месячного возраста составили 684–709 г. Корова-кормилица потребляла в среднем в сутки 95,28 МДж обменной энергии, с общей питательностью рациона 7,58 ЭКЕ, переваримого протеина на 1 ЭКЕ – 89,10 г.

### Литература

1. Агафонов В. И. Потребность в энергии и совершенствование принципов нормирования в кормлении молочного скота : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Боровск, 2005. 58 с.
2. Агафонов В. И. Нормирование энергетических затрат у лактирующих // Проблемы биологии продуктивных животных. Боровск, 2006. Т. 39. С. 104–112.
3. Агафонов В. И., Решетов В. Б., Волобуев В. П., Лазаренко В. П., Надаляк Е. А. Особенности использования энергии корма у коров в начальный период лактации // Труды ВНИИФБиП. 2006. Т. 39. С. 123–134.
4. Алиханов М. П., Цинпаев О. М., Чавтараев Р. М. Эффективность повышенного уровня кормления сухостойных коров // Зоотехния. 2005. № 11. С. 16–18.
5. Гамарник Н. Г., Солошенко В. А., Шевелева О. М., Тулупов В. Н., Васильев В. Н., Золотарев П. Т. Мясное скотоводство Северного Зауралья: состояние и перспективы развития. Новосибирск, 2004. 248 с.
6. Жантасов Е. И., Ярмоц Г. А., Ярмоц Л. П. Влияние селеносодержащей добавки Сел-Плекс на обмен азота и энергии у коров в период раздоя // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2012. № 9. С. 64–69.
7. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В., Клейменов Н. И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. М., 2003. 458 с.
8. Пермяков Н. С. Повышение эффективности производства говядины в Якутии. Якутск, 2012. 112 с.
9. Хохрин С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных. М., 2004. 133 с.
10. Черкаев А. В. Технология специализированного мясного скотоводства. М. : Колос, 1975. 288 с.

### References

1. Agafonov V. I. Need for energy and improvement of the principles of rationing for feeding of the dairy cattle : abstract of dis. ... dr. of biol. sci. Borovsk, 2005. 58 p.
2. Agafonov V. I. Rationing of power expenses at lactating // Problems of biology of productive animals. Borovsk, 2006. Vol. 39. P. 104–112.
3. Agafonov V. I., Reshetov V. B., Volobuyev V. P., Lazarenko V. P., Nadalyak E. A. Features of use of energy of forage for cows during the initial stage of lactation // Works of BIFIP. 2006. Vol. 39. P. 123–134.
4. Alikhanov M. P., Tsinpayev O. M., Chavtarayev R. M. Efficiency of the increased feeding level of dry cows // Zootechnics. 2005. № 11. P. 16–18.
5. Gamarnik N. G., Soloshenko V. A., Shevelyova O. M., Tulupov V. N., Vasilyev V. N., Zolotarev P. T. Meat cattle breeding of Northern Trans-Urals: state and prospects of development. Novosibirsk, 2004. 248 p.
6. Zhantasov E. I., Yarmots G. A., Yarmots L. P. Influence of seleno-containing Sel-Pleks additive on exchange of nitrogen and energy in cows during the period of increasing milk yield // Feeding of farm animals and forage production. 2012. № 9. P. 64–69.
7. Kalashnikov A. I., Fisinin V. I., Shcheglov V. V., Kleymenov N. I. Norms and diets of feeding farm animals : handbook. M., 2003. 458 p.
8. Permyakov N. S. Increase in production efficiency of beef in Yakutia. Yakutsk, 2012. 112 p.
9. Khokhrin S. N. Feeding of farm animals. M., 2004. 133 p.
10. Cherekayev A. V. Technology of specialized meat cattle breeding. M. : Kolos, 1975. 288 p.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВИБРАЦИОННО-ЦЕНТРОБЕЖНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

В. Н. НИКОЛАЕВ,  
кандидат технических наук, доцент,  
М. С. АХМЕТВАЛИЕВ,  
инженер,  
А. В. ЛИТАШ,  
инженер,  
Южно-Уральский государственный аграрный университет  
(454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 75)

**Ключевые слова:** пивная дробина, вибрационная центрифуга, лопастной ротор, фильтрование, влаговыделение, вибрация.

Данная статья затрагивает проблему утилизации пивной дробины с целью получения высококонцентрированного корма для сельскохозяйственных животных, что на сегодня является актуальной задачей. На основании анализа конструкций центрифуг, разработана вибрационно-центробежная установка для разделения пивной дробины на жидкую и густую фракции. Повышение эффективности процесса и срока службы устройства достигается за счет применения дифференциации (распределения) жидкого потока в процессе разделения пивной дробины на жидкую и густую фракции и обеспечение на этой основе равноутолщенного слоя фильтруемого материала по всей поверхности лопастей вращающегося ротора с осевыми колебаниями, а также реверсивное движение ротора позволят повысить эффективность фильтрации. Проведены предварительные исследования по выявлению нулевых (базовых) значений кинематических параметров: частоты вращения ротора  $\omega_e$ , амплитуды колебания ротора  $A_k$ , частоты колебаний ротора  $\omega_k$ , влияющих на конечную влажность осадка. Произведена оценка влияния каждого фактора на обезвоживание осадка в лопастном роторе вибрационно-центробежной установки спланирован четырехфакторный эксперимент на 3 уровнях варьирования. Получено уравнение нелинейной множественной регрессии второго порядка, представляющее собой математическую модель зависимости влажности осадка пивной дробины от основных параметров вибрационно-центробежной установки, определяющее ее рациональные параметры: частота вращения ротора  $\omega_e = 500$  об./мин; амплитуда колебаний ротора  $A_k = 4$  мм; частота колебаний ротора  $\omega_k = 600$  об./мин; площадь живого сечения подачи  $S_{жс} = 0,00072$  м<sup>2</sup>, при которых влажность осадка пивной дробины минимальна и составляет 56–58 %.

## THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF A VIBRATING-CENTRIFUGAL DEVICE FOR THE SEPARATION OF BREWER'S GRAINS

V. N. NIKOLAEV,  
candidate of technical science, associate professor,  
M. S. AKHMETVALIEV,  
engineer,  
A. V. LITASH,  
engineer,  
South Ural State Agrarian University  
(75 Lenin Avenue, 454080, Chelyabinsk)

**Keywords:** brewer's grains, vibratory centrifuge, blade rotor, filtration, collecting moisture, vibration.

This article touches upon the problem of utilization of beer grains for the purpose of obtaining highly concentrated feed for farm animals, which is an actual problem for today. Based on the analysis of designs of centrifuges, developed a vibration-centrifugal unit for the separation of brewer's grains on a liquid and thick fraction. Improving the efficiency of the process and lifetime of the device is achieved through the use of differentiation (distribution) of the fluid stream in the separation process of brewer's grains on liquid and dense fraction and on that basis still thickened layer of filtered material on the surface of the blades of the rotor rotating with axial vibration, as well as reverse movement of the rotor will improve the filtration efficiency. Conducted preliminary research to identify the zero (baseline) values of kinematic parameters: frequency of rotation of the rotor  $\omega_e$ , the amplitude of oscillation of the rotor  $A_k$ , the oscillation frequency of the rotor  $\omega_k$  affecting the final sludge moisture content. The assessment of the impact of each factor on the sludge dewatering in centrifugal rotor vibration and centrifugal installation planned four factor experiment at 3 levels of variation. The resulting nonlinear equation of multiple regression of the second order, which is a mathematical model based on the sediment's moisture spent grains from the main parameters of vibration-centrifugal setting specifying management settings: rotation frequency of the rotor  $\omega_e = 500$  rpm; amplitude of vibration of the rotor  $A_k = 4$  mm; the oscillation frequency of the rotor  $\omega_k = 600$  rpm; the area of the discharging flow  $S_{жс} = 0,00072$  м<sup>2</sup>, in which the sludge moisture content of brewer's grains is 56 – 58%.

Положительная рецензия представлена А. Д. Тошевым, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой технологии и организации общественного питания Южно-Уральского государственного университета (НИУ).

Повышение продуктивности животных и птицы – одна из основных задач животноводства, которая реализуется за счет применения новых видов кормов и внедрения передовых ресурсосберегающих машин и технологий для качественного их приготовления [1, 2, 3, 4].

В настоящее время очень остро стоит проблема реализации отходов пивного производства из-за нехватки финансовых средств в хозяйствах. Поэтому пиво-комбинаты зачастую просто избавляются от ценной по питательности пивной дробины из-за непрерывного производства. При этом несут убытки как сами пиво-комбинаты, так и хозяйства, что в конечном итоге приводит к сокращению сельскохозяйственной продукции. Одним из путей решения этой проблемы может быть обезвоживание пивной дробины с последующей сушкой или прессованием, что позволит длительное время хранить сухой корм до его реализации.

Однако осуществление этого перспективного направления сдерживается из-за его недостаточной изученности и отсутствия высокотехнологичного отечественного оборудования. Сложность и многогранность процессов переработки пивной дробины

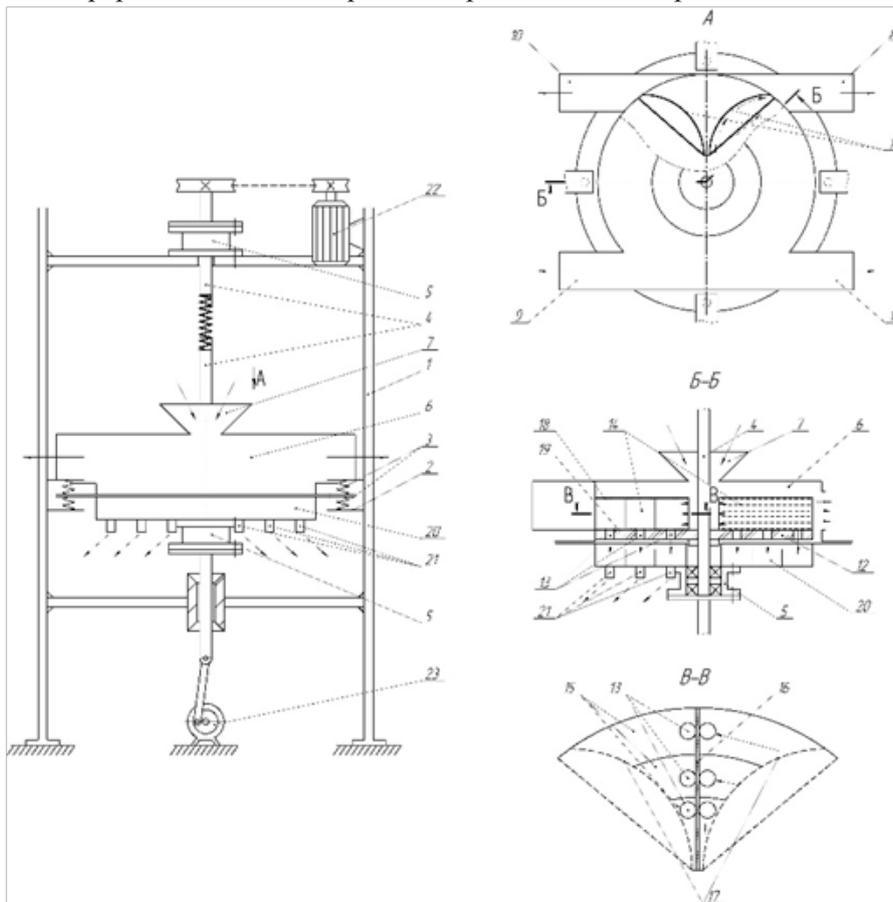
требует объединения современных научно-технических достижений различных отраслей знаний, усиления квалифицированных специалистов (по механике и гидравлике, физике, химии и экономике).

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что проблема утилизации пивной дробины с целью получения высококонцентрированного корма для сельскохозяйственных животных остается на сегодня актуальной.

**Цель и методика исследований.** Цель исследования – экспериментальное обоснование конструктивно-режимных параметров вибрационно-центрифужной центрифуги непрерывного действия для разделения пивной дробины на густую и жидкую фракции.

Для достижения цели и на основании анализа конструкций центрифуг на кафедре ТМЖ и ИГ Южно-Уральского ГАУ разработана вибрационно-центрифужная установка для разделения пивной дробины на жидкую и густую фракции [5, 6, 7, 8].

Предлагаемое устройство для обезвоживания пивной дробины (рис. 1) состоит из корпуса 6 с входным 7 и выходными 8, 9, 10, 11 патрубками и радиально-секторного днища 20 с отводящими вла-



1 – рама; 2 – опора; 3 – пружина; 4 – вал; 5 – подшипниковая опора; 6 – корпус; 7 – входной патрубок; 8, 9, 10, 11 – выходные патрубки; 12, 13 – диск с отверстиями; 14 – лопасть; 15 – сектора; 16 – пластина; 17 – перфорированное сито; 18, 19 – верхний и нижний сектор круга; 20 – радиально-секторное днище; 21 – трубки; 22, 23 – привода.

1 – frame; 2 – support; 3 – spring; 4 – axle; 5 – bearing support; 6 – case; 7 – entrance branch pipe; 8, 9, 10, 11 – output branch pipes; 12, 13 – a disk with openings; 14 – blade; 15 – sectors; 16 – plate; 17 – the punched sieve; 18, 19 – the top and lower sector of the circle; 20 – the radial and sector bottom; 21 – tubes; 22, 23 – the drive.

Рис. 1. Устройство для обезвоживания пивной дробины  
Fig. 1. A device for separating brewer's grains

гу трубками 21, расположенных с зазором, соосно на валу 4 в подшипниковых опорах 5 и упруго посредством пружин 3 на опорах 2 закреплены на раме 1 с возможностью осуществления осевых колебаний от привода 23. Внутри корпуса 6 соосно установлен с возможностью совершать вращение от привода 22 и осевые колебания от привода 23 диск 12 с отверстиями 13, на котором жестко закреплены разделенные на сектора 15 криволинейные лопасти 14, снабженные перфорированными ситами 17. Каждая лопасть 14 выполнена в виде верхнего 18 и нижнего 19 секторов круга, боковые радиальные стороны которых искривлены внутрь. Сектора 18, 19 по центру жестко прикреплены к противоположным сторонам прямоугольной пластины 16, а нижний 19 сектор лопасти 14 жестко закреплен на диске 12.

Исходная пивная дробина через входной патрубок 7 корпуса 6 подается на вращающийся от привода 22 и совершающий осевые колебания от привода 23 диск 12 с криволинейными лопастями 14 и под действием центробежной силы перемещается вдоль перфорированных сит 17 криволинейных лопастей 14 от центра к периферии вращения диска 12. Влага проходит через перфорированное сито 17, попадая в сектора 15 забора влаги криволинейной лопасти 14, упирается в перегородку 16 и стекает через отверстия 13 диска 12 в радиально-секторное днище 20, откуда по отводящим влагу трубкам 21 попадает в приемник влаги. Выделенный осадок под действием центробежной силы, осевых колебаний и подпора поступающей массы пивной дробины движется к периферии вращения диска 12 с криволинейными лопастями 14, откуда через выходные патрубки 8, 9 корпуса 6 попадает в приемник осадка.

При ухудшении влаговыделения устройство останавливают и включают реверсный ход привода 22, который приводит во вращение диск 9 с криволинейными лопастями 14 в противоположную сторону и

процесс повторяется. При этом в работе участвует вторая сторона криволинейной лопасти 14, а первая сторона за счет осевых колебаний самоочищается от частиц пивной дробины, осадок выводится через выходные патрубки 10, 11.

Повышение эффективности процесса и срока службы устройства достигается за счет применения дифференциации (распределения) жидкого потока в процессе разделения пивной дробины на жидкую и густую фракции и обеспечения на этой основе равнотолщенного слоя фильтруемого материала по всей поверхности лопастей вращающегося ротора с осевыми колебаниями, а также реверсивное движение ротора позволят повысить эффективность фильтрации.

Перед началом проведения спланированных экспериментов были проведены предварительные исследования по выявлению нулевых (базовых) значений кинематических параметров: частоты вращения ротора  $\omega_e$ , амплитуды колебания ротора  $A_k$ , частоты колебаний ротора  $\omega_k$ , влияющих на конечную влажность осадка.

При проведении предварительных экспериментов все значения кинематических параметров фиксировались на нулевом уровне, кроме одного, что позволило выявить характер его воздействия на процесс вибрационно-центробежного фильтрования жидкой пивной дробины.

С целью более точно оценить влияние каждого фактора на обезвоживание осадка в лопастном роторе вибрационно-центробежной установки спланирован четырехфакторный эксперимент на 3 уровнях варьирования. Факторы в кодированном виде представлены в табл. 1.

В качестве математической модели функции отклика рассмотрим полином второго порядка [9, 10]:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^K b_i x_i + \sum_{i=1}^{K-1} \sum_{j>i}^K b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^K b_{ii} x_i^2$$

Таблица 1  
Факторы, интервалы и уровни варьирования  
Table 1  
Factors, interval, variation levels

Обозначение фактора <i>Factor description</i>		Наименование фактора <i>Factor title</i>	Уровень варьирования <i>Level of variation</i>			Шаг варьирования <i>Variation step</i>	Формула перехода <i>Transfer equation</i>
Код. <i>Coded</i>	Нат. <i>Original</i>		Верх. <i>Top</i> -1	Опт. <i>Medium</i> 0	Ниж. <i>Bottom</i> +1		
$X_1$	$\omega_e$ , $c^{-1}$	Частота вращения ротора <i>Frequency of rotation</i>	41,89	52,36	62,83	10,47	$\omega_e = 10,47X_1 + 52,36$
$X_2$	$A_k$ , м	Амплитуда колебаний ротора <i>Amplitude of rotor fluctuations</i>	0,002	0,004	0,006	0,002	$A_k = 0,002X_2 + 0,004$
$X_3$	$\omega_k$ , $c^{-1}$	Частота колебаний ротора <i>Frequency of rotor fluctuations</i>	41,89	62,83	83,77	20,94	$\omega_k = 20,94X_3 + 62,83$
$X_4$	$S_{жс}$ , $m^2$	Площадь живого сечения подачи <i>Live feed section</i>	0,00064	0,00072	0,00080	0,00008	$S_{жс} = 0,00008X_4 + 0,00072$

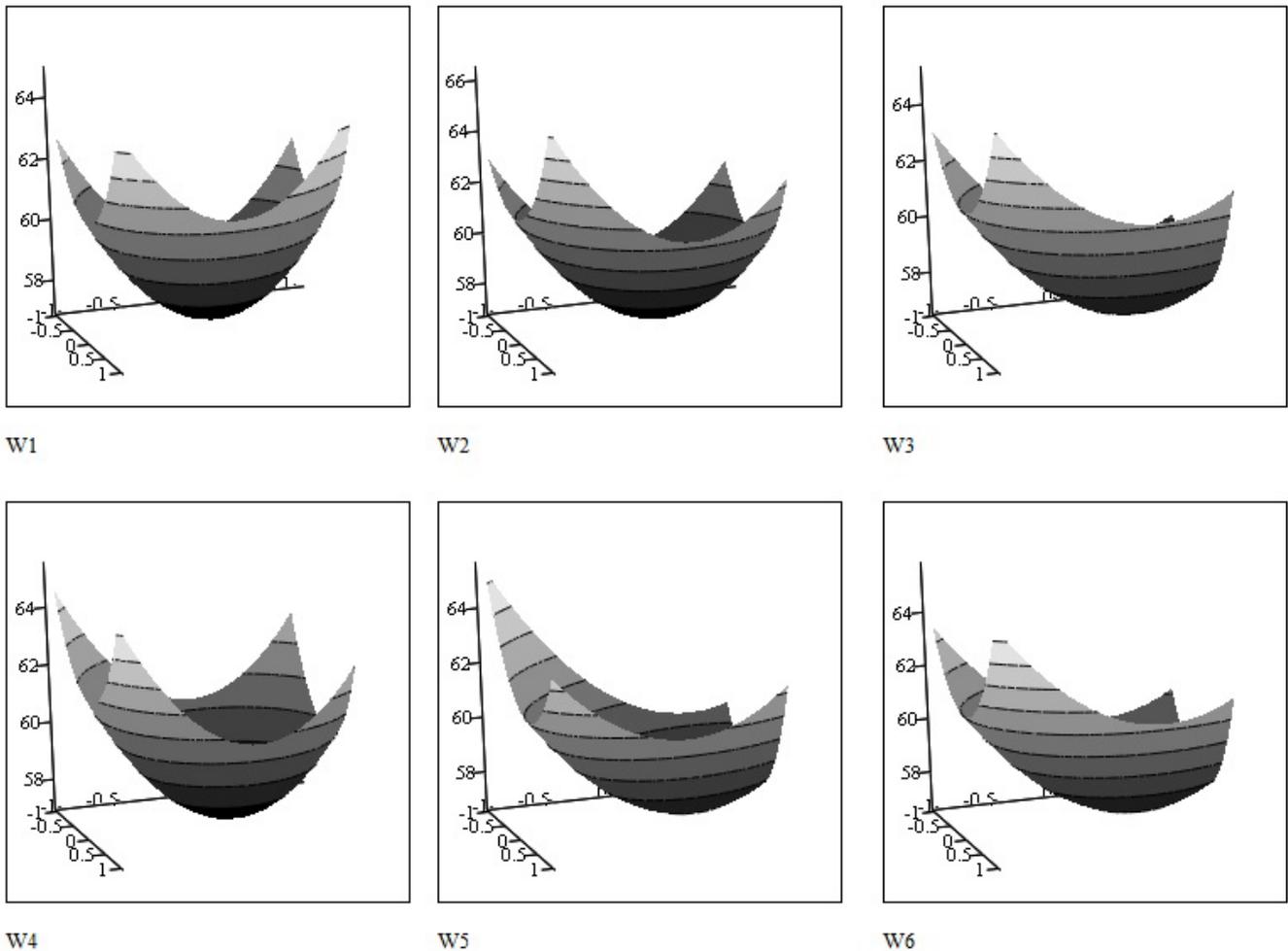


Рис. 2. Поверхности отклика изменения влажности от конструктивно-режимных параметров  
 Fig. 2. The response surface humidity changes from constructive-regime parameters

где  $b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii}$  – коэффициенты полинома;  
 $x_i, y$  – значения приведенных факторов в кодированном виде (табл. 1).

Матрица планирования состоит из 25 опытов с трехкратной повторностью. При этом, согласно ВІВ – схеме, каждый блок содержит по 6 малых блоков (по 4 опыта в каждом) и 3 отдельных опыта на нулевом уровне факторов.

**Результаты исследований.** В результате экспериментальных исследований с применением методов математической статистики было получено уравнение регрессии, характеризующее изменение влажности  $W$  от основных конструктивно-режимных параметров  $\omega_e, A_k, \omega_k, S_{жс}$ , адекватно описывающее процесс обезвоживания осадка пивной дробины в лопастном роторе вибрационно-центробежной установки.

Уравнение регрессии имеет вид:

$$W(\omega_e, A_k, \omega_k, S_{жс}) = 176,537 - 0,278\omega_e - 8,338A_k - 0,016S_{жс} + 2,952 \cdot 10^{-4}\omega_e^2 + 0,836A_k^2 + 0,857 \cdot 10^{-4}\omega_k^2 + 0,059 \cdot 10^{-4}S_{жс}^2 + 0,117 \cdot 10^{-2}\omega_e A_k - 0,223 \cdot 10^{-4}\omega_e \omega_k + 0,033 \cdot 10^{-4}\omega_e S_{жс} - 0,035 \cdot 10^{-2}A_k \omega_k + 0,097 \cdot 10^{-2}A_k S_{жс} - 0,7 \cdot 10^{-6}\omega_k S_{жс}$$

Из основного уравнения регрессии были получены уравнения и построены по ним поверхности отклика (рис. 2).

Изменение влажности от частоты вращения и амплитуды колебаний ротора.

$$W1(\omega_e, A_k) = 57,238 + 1,23\omega_e - 0,205A_k + 2,952\omega_e^2 + 3,346A_k^2 + 0,235\omega_e A_k$$

Изменение влажности от частоты вращения и частоты колебаний ротора.

$$W2(\omega_e, \omega_k) = 57,238 + 1,23\omega_e - 0,983\omega_k + 2,952\omega_e^2 + 3,429\omega_k^2 + 0,447\omega_e \omega_k$$

Изменение влажности от частоты вращения ротора и площади живого сечения подачи.

$$W3(\omega_e, S_{жс}) = 57,238 + 1,23\omega_e - 1,745S_{жс} + 2,952\omega_e^2 + 2,146S_{жс}^2 + 0,199\omega_e S_{жс}$$

Изменение влажности от частоты и амплитуды колебаний ротора.

$$W4(A_k, \omega_k) = 57,238 + 0,205A_k - 0,983\omega_k + 3,346A_k^2 + 3,429\omega_k^2 + 0,139A_k \omega_k$$

Изменение влажности от амплитуды колебаний ротора и площади живого сечения подачи.

$$W5(A_k, S_{жс}) = 57,238 + 0,205A_k - 1,745S_{жс} + 3,346A_k^2 + 2,146S_{жс}^2 + 0,165A_k S_{жс}$$

Изменение влажности от частоты колебаний ротора и площади живого сечения подачи.

$$W6(\omega_k, S_{жс}) = 57,238 + 0,983\omega_k - 1,745S_{жс} + 3,429\omega_k^2 + 2,146S_{жс}^2 + 0,084\omega_k A_k S_{жс}$$

Исходя из полученных данных (2–8) и рис. 2, можно сделать вывод о том, что параметры  $\omega_e$  (частота вращения ротора) и  $S_{жс}$  (площадь живого сечения)

чения подачи) оказывают наибольшее влияние на процесс фильтрации, а параметры вибрации  $A_k$  (амплитуда колебаний ротора) и  $\omega_k$  (частота колебаний ротора) также существенно влияют на этот процесс, но в меньшей степени.

Уравнение регрессии (2) имеет экстремум (min) и координаты, которого позволяют определить рациональные параметры установки:  $\omega_e = 500$  об./мин;  $A_k = 4$  мм;  $\omega_k = 600$  об./мин;  $S_{жс} = 0,00072$  м<sup>2</sup>, при которых влажность осадка пивной дробины минимальна и составляет 56–58 %.

На изготовленном опытном образце вибрационно-центробежной установки фильтрующего типа с оптимальными параметрами были проведены про-

изводственные испытания, которые показали высокое качество разделения пивной дробины при низкой удельной энергоемкости процесса.

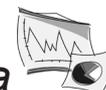
**Выводы.** Получено уравнение нелинейной множественной регрессии второго порядка, представляющее собой математическую модель зависимости влажности осадка пивной дробины от основных параметров вибрационно-центробежной установки, определяющее ее рациональные параметры: частота вращения ротора  $\omega_e = 500$  об./мин; амплитуда колебаний ротора  $A_k = 4$  мм; частота колебаний ротора  $\omega_k = 600$  об./мин; площадь живого сечения подачи  $S_{жс} = 0,00072$  м<sup>2</sup>, при которых влажность осадка пивной дробины минимальна и составляет 56–58 %.

### Литература

1. Федоренко И. Я., Садов В. В. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве : учебное пособие. СПб., 2012. 304 с.
2. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебное пособие // Под ред. А. И. Завражнова. СПб., 2013. 496 с.
3. Голубев А. Г. Рециклинг отходов в АПК : справочник. М., 2011. 296 с.
4. Батищева Н. В. Инновационные способы утилизации пивной дробины // Научное обозрение. Технические науки. № 6. 2016. С. 10–14.
5. Патент РФ № 2015129920 20.07.2015. Устройство для обезвоживания пивной дробины // Патент России № 157095. 2015. Бюл. № 32.
6. Ахметвалиев М. С. Анализ процесса разделения суспензий и совершенствование вибрационно-центробежной центрифуги // АПК России. 2015. Т. 74. С. 9–14.
7. Litash A. V., Nikolaev V. N., Akhmetvaliev M. S. A device for removing moisture from brewer's grains // The strategies of modern science development : proc. of the intern. scient. and pract. symp. North Charleston, 2015.
8. Ахметвалиев М. С., Николаев В. Н., Фетисов Е. В. Совершенствование вибрационно-центробежного устройства для обезвоживания пивной дробины // Актуальные вопросы импортозамещения в сельском хозяйстве и ветеринарной медицине : мат. междунар. науч.-практ. конф. Челябинск, 2016.
9. Николаев В. Н., Гайнуллин Э. Н. Вибрационный смеситель сыпучих кормов с активными перемешивающими рабочими органами // АПК России. 2013. Т. 64. С. 49–52.
10. Сергеев Н. С., Николаев В. Н., Гайнуллин Э. Н. Взаимосвязь вибровязкости и качества смешивания сыпучих кормов в вибрационном смесителе // АПК России. 2013. Т. 66. С. 79–83.

### References

1. Fedorenko I. Ya., Sadov V. V. Resource-saving technologies and the equipment in livestock production : manual. SPb., 2012. 304 p.
2. Modern problems of science and production in agroengineering : the manual // Ed. by A. I. Zavrzhnov. SPb., 2013. 496 p.
3. Golubev A. G. A recycling of waste in agrarian and industrial complex : reference book. M., 2011. 296 p.
4. Batishcheva N. V. Innovative ways of utilization of beer pellet // Scientific review. Technical science. № 6. 2016. P. 10–14.
5. The Russian Federation patent № 2015129920 20.07.2015. Device for dehydration of a beer pellet // Patent of Russia № 157095. 2015. Bulletin № 32.
6. Akhmetvaliyev M. S. Analysis of process of division of suspensions and improvement of the vibration and centrifugal centrifuge // Agrarian and industrial complex of Russia. 2015. Vol. 74. P. 9–14.
7. Litash A. V., Nikolaev V. N., Akhmetvaliev M. S. A device for removing moisture from brewer's grains // The strategies of modern science development : proc. of the intern. scient. and pract. symp. North Charleston, 2015.
8. Akhmetvaliyev M. S., Nikolaev V. N., Fetisov E. V. Improvement of the vibration and centrifugal device for dehydration of a beer pellet // Topical issues of import substitution in agriculture and veterinary medicine : proc. of the intern. scient. and pract. symp. Chelyabinsk, 2016.
9. Nikolaev V. N., Gaynullin E. N. The vibration mixer of loose forages with the active mixing working bodies // Agrarian and industrial complexes of Russia. 2013. Vol. 64. P. 49–52.
10. Sergeyev N. S., Nikolaev V. N., Gaynullin E. N. Interrelation of vibroviscosity and quality of mixing of loose forages in the vibration mixer // Agrarian and industrial complex of Russia. 2013. Vol. 66. P. 79–83.



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ КООПЕРАЦИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ

**Б. А. ВОРОНИН**, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой,

**Е. М. КОТ**, кандидат экономических наук, заведующая кафедрой,

**Я. В. ВОРОНИНА**, старший преподаватель,

**Н. Б. ФАТЕЕВА**, старший преподаватель,

Уральский государственный аграрный университет

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

**А. В. МАЛАНИЧЕВА**,

кандидат экономических наук, начальник отдела развития фермерских хозяйств, личных подсобных хозяйств граждан и потребкооперации,

Министерство агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области

(620004, г. Екатеринбург, ул. Малышева, д. 101)

**Ключевые слова:** Россия, сельскохозяйственные потребительские кооперативы, съезды сельских кооперативов, виды сельскохозяйственных потребительских кооперативов, социально-экономические задачи сельскохозяйственной потребительской кооперации.

Сельскохозяйственная потребительская кооперация как организационно-правовая форма хозяйствования в аграрном секторе экономики после длительного периода застоя сегодня получает внимание со стороны органов государственной власти. Вместе с тем, пока развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации происходит в субъектах Российской Федерации неравномерно и экономически не устойчиво. Целью настоящего исследования является анализ государственной поддержки развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Российской Федерации и ее субъектах, в частности, в Свердловской области. В ходе исследования выявлено, что не все виды сельскохозяйственных потребительских кооперативов, определенные в законе «О сельскохозяйственной кооперации» от 08 декабря 1995 г., одинаково успешно функционирует в аграрной сфере. Несмотря на регулярно проводимые Съезды сельских кооперативов, а также Съезды Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России, заметной активизации сельскохозяйственной потребительской кооперации не происходит. В совокупности эти факторы не обеспечивают реального улучшения показателей эффективной деятельности малых форм хозяйствования в аграрной сфере, трудовой занятости и не способствуют повышению благосостояния сельских жителей и качеству жизни в сельских населенных пунктах в целом.

## AGRICULTURAL CONSUMER COOPERATION IN MODERN RUSSIA: STATUS, PROBLEMS

**B. A. VORONIN**, doctor of jurisprudence, professor, head of the department;

**E. M. KOT**, candidate of economic sciences, head of the department,

**Ya. V. VORONINA**, senior lecturer,

**N. B. FATEEVA**, senior lecturer,

Ural State Agrarian University

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

**A. V. MALANICHEVA**,

candidate of economic Sciences, head of development department of farms, personal subsidiary farms of citizens and consumer cooperation,

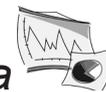
Ministry of Agro-Industrial Complex and Food of Sverdlovsk region

(101 Malysheva Str., 620004, Ekaterinburg)

**Keywords:** Russia, agricultural consumer cooperatives, congresses of rural cooperatives, types of agricultural consumer cooperatives, social and economic problems of agricultural consumer cooperation.

Agricultural consumer cooperation as legal form of managing in agrarian sector of economy after the long period of stagnation receives attention from public authorities today. At the same time, while development of agricultural consumer cooperation happens in subjects of the Russian Federation not evenly and isn't economically steady. The purpose of this research is the analysis of the state support of development of agricultural consumer cooperatives in the Russian Federation and its subjects, in particular, in the Sverdlovsk region. During the research it is revealed that not all types of agricultural consumer cooperatives defined in the law "On Agricultural Cooperation" from December 8<sup>th</sup> of 1995 equally successfully function in the agrarian sphere. Despite regularly held Congresses of rural cooperatives, and also Congresses of Association of peasant farms and agricultural cooperatives of Russia, noticeable activization of agricultural consumer cooperation doesn't occur. In total these factors don't provide real improvement of indicators of effective activity of small farms in the agrarian sphere, labor employment or increase the welfare of villagers and quality of life in rural settlements.

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



Проблемы, связанные с развитием сельскохозяйственной потребительской кооперации, постоянно находятся в поле зрения ученых различных отраслей наук. Только в Уральском государственном аграрном университете за последнее время изданы: научно-практические издания: сельскохозяйственная потребительская кооперация – экономико-правовые аспекты функционирования и развития [1]; научные статьи: «Сельскохозяйственная кооперация в современной России» [2]; «Система сельской кооперации в современной России» [3]; «Сельскохозяйственная потребительская кооперация: экономико-правовые проблемы развития в современной России» [4]; «Разработка модели регионального центра по регулированию и поддержке сельской потребительской кооперации» [5]; «Экономико-математическое моделирование оптимизации производства и переработки продукции сельского потребительского кооператива» [6].

В современной России в аграрной сфере функционирует два вида потребительских кооперативов. Первый – сельскохозяйственный потребительский кооператив, действующий на основе федерального закона № 193-ФЗ от 08 декабря 1995 г. «О сельскохозяйственной кооперации» [7] и второй потребительский кооператив, действующий на основе Закона Российской Федерации «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» от 19 июня 1992 г. № 3085-1 [8].

Согласно закону от 08 декабря 1995 г. «О сельскохозяйственной кооперации» сельскохозяйственные потребительские кооперативы подразделяются на:

- перерабатывающие;
- сбытовые (торговые);
- обслуживающие;
- снабженческие;
- садоводческие;
- огороднические;
- животноводческие;
- кредитные;
- страховые;
- иные.

Рассмотрим, какие направления в аграрной сфере потребительские кооперативы могут решать в сельских территориях и тем самым напрямую влиять на трудовую занятость сельских жителей и, в конечном счете, на качество жизни в сельском социуме.

К перерабатывающим кооперативам относятся потребительские кооперативы, занимающиеся переработкой сельскохозяйственной продукции (производство мясных, рыбных и молочных продуктов, хлебобулочных изделий, овощных и плодово-ягодных продуктов, изделий и полуфабрикатов из льна, хлопка и конопли, лесо- и пиломатериалов и других).

Сбытовые (торговые) кооперативы осуществляют продажу продукции, а также ее хранение, сортиров-

ку, сушку, мойку, расфасовку, упаковку и транспортировку, заключают сделки, проводят изучение рынка сбыта, организуют рекламу указанной продукции и другое.

Обслуживающие кооперативы осуществляют механизированные, агрохимические, мелиоративные, транспортные, ремонтные, строительные работы, а также услуги по страхованию (страховые кооперативы), научно-производственному, правовому и финансовому консультированию, электрификации, телефонизации, санаторно-курортному и медицинскому обслуживанию, выдаче займов и сбережению денежных средств (кредитные кооперативы) и др.

Снабженческие кооперативы образуются в целях закупки и продажи средств производства, удобрений, известковых материалов, кормов, нефтепродуктов, оборудования, запасных частей, пестицидов, гербицидов и других химикатов, а также в целях закупки любых других товаров, необходимых для производства сельскохозяйственной продукции; тестирования и контроля качества закупаемой продукции; поставки семян, молодняка скота и птицы; производства сырья и материалов и поставки их сельскохозяйственным товаропроизводителям; закупки и поставки сельскохозяйственным товаропроизводителям необходимых им потребительских товаров (продовольствия, одежды, топлива, медицинских и ветеринарных препаратов, книг и др.).

Садоводческие, огороднические и животноводческие кооперативы образуются для оказания комплекса услуг по производству, переработке и сбыту продукции растениеводства и животноводства.

Кредитные кооперативы образуются для кредитования и сбережения и денежных средств членов данных кооперативов.

Страховые кооперативы образуют для оказания различного рода услуг по личному и медицинскому страхованию, страхованию имущества, земли, посевов<sup>1</sup>.

Потребительские кооперативы могут быть и смешанного типа, т. е. занимающиеся несколькими видами деятельности, например, переработкой сельскохозяйственной продукции, ее сбытом и транспортным обслуживанием сельских товаропроизводителей.

Сельскохозяйственную потребительскую кооперацию следует отличать от потребительской кооперации. Последняя представляет собой совокупность добровольных обществ пайщиков и их объединений, действующих на основании уставов с целью удовлетворения своих потребностей в товарах, услугах за счет денежных и материальных взносов.

<sup>1</sup> Функционирование кредитных кооперативов и страховых кооперативов регулируются наряду с федеральным законом «О сельскохозяйственной кооперации» и другими специальными законами.

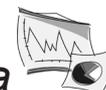


Таблица 1  
 Развитие сельскохозяйственной кооперации в Российской Федерации  
 Table 1  
 Development of agricultural cooperation in the Russian Federation

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	
					Абс. Total	К 2011 г., %
Число СПК <i>Number of agricultural production cooperatives</i>	12 190	10 319	9 078	8 151	8 313	68,2
Число СпоК <i>Number of agricultural consumer cooperatives</i>	9 379	7 349	6 820	6 556	6 293	67,1
В том числе работающих, ед. <i>Including operating ones, units</i>	4 827	4 618	4 027	3 795	3 491	72,3
%	51,5	62,8	57,9	57,9	55,5	-

Система потребительской кооперации сложилась в нашей стране давно. Она состоит из потребительских обществ и их союзов. Сельскохозяйственные кооперативы также могут быть пайщиками потребсоюза. В статье 48 ЗоСК особо подчеркивается, что настоящий закон не распространяется на потребительские общества Российской Федерации и их союзы, а также на иные несельскохозяйственные потребительские кооперативы.

Потребительские кооперативы в сельском хозяйстве создаются в основном предпринимателями – фермерами и юридическими лицами, ведущими аграрное производство (в том числе и другими сельскохозяйственными производственными кооперативами). Соответственно, основным требованием членства является не трудовое участие, а участие в хозяйственной деятельности и потребление услуг данного кооператива. Размер обязательных паевых взносов в потребительских кооперативах пропорционален объему услуг, тогда как в производственных кооперативах он одинаков для всех. Доходы, получаемые от предпринимательской деятельности, не распределяются между членами кооператива, а используются для общих целей.

Согласно закону Российской Федерации «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» от 19 июня 1992 г. № 3085 потребительский кооператив может осуществлять торговую, заготовительную, производственную, посредническую и иные виды деятельности, не запрещенные законом, а также содействует социально-бытовой инфраструктуре, ведет благотворительную деятельность, участвует в международном кооперативном движении.

Развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации в современной России за последние годы уделяется повышенное внимание. Свидетельством этому является проведение всероссийских съездов сельских кооперативов. На проведенном в марте 2013 г. первом Всероссийском съезде сельских кооперативов была принята Концепция развития кооперативов на селе до 2020 г., в которой четко про-

слеживается понимание в государстве и обществе значимости аграрного сектора экономики и развития кооперации на сельских территориях [12].

10 ноября 2016 г. под девизом «Сельхозкооперация – стратегический путь развития АПК» в Москве был проведен IV Всероссийский съезд сельскохозяйственных кооперативов. На съезде было отмечено, что сегодня сельскохозяйственные кооперативы могут получать почти все виды государственной поддержки, предусмотренные для сельхозтоваропроизводителей. Кроме того, с 2015 г. в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг. Минсельхозом России реализуется грантовая поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов для развития материально-технической базы.

По итогам 2015–2016 гг. гранты на строительство, реконструкцию производственных помещений, приобретение техники и оборудования, уплату части взноса по договорам лизинга получили 238 кооперативов, в регионы направлено 1,3 млрд рублей. В 2017–2020 гг. (по паспорту Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг.) сумму из федерального бюджета на поддержку сельхозкооперативов планируется увеличить до 1,5 млрд рублей ежегодно.

Делегаты высказывали мнение, что перспективным направлением развития сельскохозяйственных кооперативов является объединение их с перерабатывающими предприятиями, выстраивание агрологистической цепочки и вовлечение кооперативов в работу с оптово-распределительными центрами (ОРЦ), создание и развитие экспортно-ориентированных кооперативов. Выступивший на съезде сельских кооперативов первый заместитель министра сельского хозяйства Российской Федерации Джамбулат Хатуов среди важных направлений развития кооперации назвал образовательную, информационную и идеологическую поддержку, которая должна оказываться всеми уровнями власти в доступной форме: «Необходимо рассказывать населению о преимуществах и возможностях кооперативов, о мерах



Таблица 2

Финансирование мероприятий СПоК в Российской Федерации, млн руб.

Table 2

Financing for the events of agricultural consumer cooperatives in Russia, mln of rub.

	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г. к 2017 г., % 2015 in proportion to 2017, %
Финансовые ресурсы из федерального бюджета <i>Financial resources from federal budget</i>	400	900	1 500	375
Финансовые ресурсы субъектов РФ <i>Financial resources of the subjects of the Russian Federation</i>	186	490	570	306
Число субъектов РФ и кооперативов-грантополучателей <i>Number of the subjects and cooperatives grant-recipients</i>				
Субъекты РФ <i>Subjects of the Russian Federation</i>	25	42	60	240
Грантополучатели <i>Grant recipients</i>	88	150	200	227
Средний размер гранта, млн руб. <i>Average grant size, mln of rub.</i>	6,7	8,1	9,0	134

Таблица 3

Сравнительная характеристика условий получения государственной поддержки СПоК в Российской Федерации в 2016–2017 гг.

Table 3

Comparative analysis of conditions of receiving governmental support for agricultural consumer cooperatives in the Russian Federation in 2016–2017

До 2016 г. <i>Before 2016</i>	С 2017 г. <i>After 2017</i>
Создать 6 рабочих мест в расчете на 10 млн. руб. полученного гранта <i>Creating 6 workplaces for 10 mln rub of the grant</i>	Создать 1 рабочее место в расчете на 3 млн руб. полученного гранта <i>Creating 1 workplace for 3 mln rub of the grant</i>
Срок действия СПоК на дату получения гранта не установлен <i>Validity of the cooperative for the date of receiving the grant is not determined</i>	Срок действия СПоК на момент получения гранта – через 12 месяцев с даты регистрации <i>Validity of the cooperative for the date of receiving the grant is 1 year after the registration</i>
Межгрантовый период не установлен <i>The period between grants is not determined</i>	Возможность повторного получения гранта через 12 месяцев после полного освоения ранее полученного гранта <i>Another grant can be received 1 year after the complete deployment of the previous grant</i>
Требование по сохранению созданных рабочих мест не установлено <i>No demand for the preservation of the created workplaces</i>	Обеспечение сохранности созданных рабочих мест в течение не менее 5 лет после получения гранта <i>Ensuring the safety of the created workplaces for no less than 5 years after receiving the grant</i>

поддержки, тиражировать лучшие практики развития кооперации» [10]. Он призвал к активной работе в данном направлении, высказался за необходимость проведения обучающих семинаров, форумов, вовлечение в кооперативное движение молодежи, а также создание позитивного образа кооперации на селе.

Анализ тенденций и динамики развития сельскохозяйственной кооперации в Российской Федерации в 2011–2015 гг. показывает, что за эти годы число сельскохозяйственных производственных кооперативов (СПК) сократилось на 31,8 %, сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК) – на 32,9 %, в том числе число работающих – на 27,7 %. Следует заметить, что с 2012 г. доля работающих кооперативов в общей численности зарегистрированных постоянно сокращается [11].

Органы государственной власти Российской Федерации целенаправленно осуществляют государственную финансовую поддержку создания и развития сельских потребительских кооперативов о чем свидетельствует табл. 2 и 3.

Государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей кооперативов финансирования наряду с федеральным бюджетом и из бюджета субъекта Российской Федерации.

Рассмотрим, как в субъектах РФ осуществляется государственная поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов на примере Свердловской области. По состоянию на 1 ноября 2016 г. на территории Свердловской области осуществляли хозяйственную деятельность 46 сельскохозяйственных потребительских кооперативов, из них снабженческо-сбытовых – 32, в том числе обслуживающих – 1; кредитных – 9; перерабатывающих – 5.



Таблица 4  
Динамика выручки от оказания услуг членам кооператива и населению по годам (без кредитных), млн руб. [13]

Table 4  
Dynamic of the revenue from assisting the members of cooperatives and population during the years (loan cooperatives not included), mln of rub. [13]

2010 г.	3 214
2011 г.	2 320
2012 г.	2 575
2013 г.	2 269
2014 г.	4 329
2015 г.	7 521
2016 г. (прогноз) (prognosis)	8 500

Таблица 6  
Государственная поддержка сельскохозяйственным потребительским кооперативам и обществам потребительской кооперации, млн руб. [13]

Table 6  
State support for agricultural consumer cooperatives, mln rub. [13]

2011 г.	15,3
2012 г.	17,9
2013 г.	22,6
2014 г.	18,0
2015 г.	34,3
9 месяцев 2016 г. The first 9 months of 2016	43,9

Проведенный анализ состояния и развития сельскохозяйственной потребительской кооперации позволяет сделать выводы о том, что, несмотря на публичное привлечение внимания к сельскохозяйственной потребительской кооперации, фактическое число кооперативов по-прежнему остается на уровне, не обеспечивающем эффективное функционирование этой малой формы хозяйствования в аграрной сфере.

Проблемы, существующие в секторе сельскохозяйственной потребительской кооперации, были в центре внимания делегатов XXVIII Съезда Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР), прошедшем в Москве 17 февраля 2017 г. [14].

В частности, на Съезде прозвучало предложение Минсельхозу России рассмотреть вопрос внесения изменений в правила предоставления грантов сельскохозяйственным потребительским кооперативам в части:

- распространения грантовой поддержки на все направления деятельности и виды сельскохозяйственных кооперативов;
- распространения мер поддержки на сельскохозяйственные потребительские кредитные кооперативы как отдельное направление кооперации, решающие проблемы заимствования для малых форм хозяйствования;

Таблица 5  
Динамика выдачи займов кредитными сельскохозяйственными потребительскими кооперативами членам кооператива, млн руб. [13]

Table 5  
Dynamics of loan giving for loan agricultural consumer cooperatives members, mln of rub [13]

2010 г.	195,66
2011 г.	296,5
2012 г.	743,74
2013 г.	592,6
2014 г.	534,7
2015 г.	715,7
2016 г. (прогноз) (prognosis)	800

– изменения соотношения представляемых грантов на развитие материально-технической базы, предусмотрев выделение за счет федерального и регионального бюджетов 80 % объема средств и за счет собственных средств получателя – 20 %;

– увеличения сроков освоения гранта до 24 месяцев;

– исключения обязанности по созданию новых рабочих мест, в первый год реализации гранта;

– включения в перечень затрат, финансируемых за счет гранта, расходов на подключение кооперативных объектов к инженерной инфраструктуре, по уплате первоначального взноса по договорам лизинга, строительства или модернизации подъездных путей и кооперативным объектам;

– проведения в регионах общественной экспертизы АККОР и ревизионными союзами по проектам до их рассмотрения региональной комиссией;

– обязательного участия в региональных конкурсных комиссиях представителей ревизионных союзов сельскохозяйственных кооперативов.

Также Минсельхозу России было предложено разработать новые стимулирующие механизмы и меры государственной поддержки СПОК, включая:

– субсидии на 1 кг приобретенного переработанного молока и на голову скота, произведенного в КФХ и ЛПХ – членах кооператива, а также на закупку скота;

– поддержку вновь создаваемых кооперативов;

– государственную поддержку институтов и инфраструктуры развития кооперативной системы, в т. ч. информационно-консультационной сети, специализированных центров подготовки и повышения квалификации кооперативных кадров, Фонда развития сельской кредитной кооперации и других фондов, а также на приобретение программно-аппаратных средств;

– создание отраслевой системы гарантирования вкладов населения в сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативах;



Таблица 7

Направления и объемы государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Свердловской области в 2016 году [13]

Table 7

Branches and volumes of state support of agricultural consumer cooperatives in the Sverdlovsk region in 2016 [13]

№ п/п Serial number	Вид государственной поддержки Types of state support	Сумма, тыс. руб. Sum, thous. of rub
1	Возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам), полученным на развитие животноводства, переработки и развития инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции животноводства <i>Partial remuneration of paying interest for investment loans received for development of animal husbandry, reorganization of facilities and logistic market provision</i>	136,1
2	Возмещение части затрат на уплату процентов по долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам (займам), взятым малыми формами хозяйствования <i>Partial remuneration of paying interest for long-term, mid-term and short-term loans taken by small enterprises</i>	9627,75
3	Субсидия за молоко, закупленное у граждан <i>Subsidy for milk bought from the population</i>	2677,03
4	Грантовая поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов для развития материально-технической базы <i>Grant support for agricultural consumer cooperatives for developing material and technological foundation</i>	28104,0
5	Поддержка технической и технологической модернизации, инновационного развития сельскохозяйственного производства <i>Support of technical and technological modernization and innovative development of agricultural production</i>	3264,0
6	Оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства <i>Support for agricultural producers in crop farming</i>	143,84

- разработку типовых проектов с заключением государственной экспертизы;
- субсидирование стоимости организации пунктов искусственного осеменения при СПОК.

**Выводы.** Анализ информационных материалов, издаваемых Минсельхозом России, Федеральной государственной службой статистики АККОР и другими заинтересованными организациями по проблемам функционирования и развития сельскохозяйственной потребительской кооперации, свидетельствует о следующем:

1. Несмотря на меры государственной финансовой поддержки, количество сельскохозяйственных потребительских кооперативов в сельских территориях пока не увеличивается, и по этой причине сельскохозяйственная потребительская кооперация не может в полном объеме оказать необходимые услуги сельскохозяйственным товаропроизводителям.

2. Нужна реальная государственная политика по созданию условий для развития сельскохозяйственной потребительской кооперации на селе, для

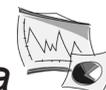
чего необходимо приступить к реализации государственной программы «Развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации в Российской Федерации на период до 2030 года».

3. В аграрных вузах МСХ РФ необходимо преподавать учебные дисциплины «Сельскохозяйственная кооперация», «Малые формы хозяйствования в аграрной сфере», «Фермерство в Российской Федерации», проводить научные исследования, научно-практические конференции, конкурсы научных проектов на тему: сельскохозяйственной потребительской кооперации и в целом кооперативного движения в сельском хозяйстве.

4. В целях консолидации взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления союзов и ассоциаций в сфере АПК при Минсельхозе России должен быть создан координационный совет по сельскохозяйственной кооперации, объединяющий все виды сельскохозяйственной кооперации в сельских территориях страны.

#### Литература

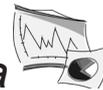
1. Копытов М. Н., Донник И. М., Воронин Б. А., Маланичева А. В., Кот Е. М. Сельскохозяйственная потребительская кооперация: экономико-правовые аспекты функционирования и развития : научно-практическое издание. Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2016. 174 с.
2. Воронин Б. А. Воронина Я. В., Погарцева Е. Е., Долгополова А. А. Сельскохозяйственная кооперация в современной России // Аграрный вестник Урала. 2015. № 7. С. 75–80.
3. Донник И. М., Воронин Б. А. Система сельской кооперации в современной России // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5. С. 58–60.



4. Воронин Б. А., Маланичева А. В., Воронина Я. В., Погарцева Е. Е. Сельскохозяйственная потребительская кооперация: экономико-правовые проблемы развития современной России // Аграрный вестник Урала. 2016. № 8. С. 74–80.
5. Рубаева О. Д., Лилимберг С. И. Разработка модели регионального центра по регулированию и поддержке сельскохозяйственной потребительской кооперации // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1. С. 77–81.
6. Рубаева О. Д., Лилимберг С. И. Экономико-математическое моделирование оптимизации производства и переработки продукции сельского потребительского кооператива // Аграрный вестник Урала. 2015. № 3. С. 82–84.
7. О сельскохозяйственной кооперации : федеральный закон от 08 декабря 1995 г. № 193-ФЗ // СЗ РФ. 1995. № 50. Ст. 4870.
8. О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации : федеральный закон от 19 июня 1992 г. № 3085–1 // Ведомости СНД и ВС РФ. 1992. № 30. Ст. 1788.
9. Минсельхоз России: сев яровых в этом году ведется активнее, чем в прошлом : статья. URL : <http://mcx.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-sev-yarovykh-v-etom-godu-vedetsya-aktivnee-chem-v-proshlom/>.
10. Материалы IV всероссийского съезда сельскохозяйственных кооперативов. URL : <http://www.akkor.ru/iv-vserossiyskiy-sezd-selskokozyaystvennyh-kooperativov-3074.html>.
11. Ткачев А. В., Черевко А. В. Тенденции и перспективы развития сельскохозяйственной кооперации в России // АПК: экономика, управление. 2017. № 1. С. 44.
12. Концепция развития кооперативов на селе до 2020 года. URL : [http://www.mcx-consult.ru/d/77622/d/proekt-koncepcii--razvitiya-kooperacii-na-sele-na-period-do-2020-goda\\_1.doc](http://www.mcx-consult.ru/d/77622/d/proekt-koncepcii--razvitiya-kooperacii-na-sele-na-period-do-2020-goda_1.doc).
13. Информационные материалы министерства агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области 2016 г. URL : <http://mcxso.midural.ru/document/list/page/3/count/30>.
14. Сайт АККОР. URL : <http://www.akkor.ru/>.
15. Донник И. М., Воронин Б. А. Стратегические направления развития аграрной экономики современной России // Креативная экономика. 2015. С. 185–186.

#### References

1. Kopytov M. N., Donnik I. M., Voronin B. A., Malanicheva A. V., Kot E. M. Agricultural consumer cooperation: economical and legal aspects of functioning and development : scientific and practical edition. Ekaterinburg : Ural SAU, 2016. 174 p.
2. Voronin B. A., Voronina Ya. V., Pogartsev E. E., Dolgopolova A. A. Agricultural cooperation in modern Russia // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 7. P. 75–80.
3. Donnik I. M., Voronin B. A. System of rural cooperation in modern Russia // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 5. P. 58–60.
4. Voronin B. A., Malanicheva A. V., Voronina Ya. V., Pogartsev E. E. Agricultural consumer cooperation: economical and legal problems of development of modern Russia // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 8. P. 74–80.
5. Rubayeva O. D., Lilimberg S. I. Development of model of the regional center for regulation and support of agricultural consumer cooperation // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 1. P. 77–81.
6. Rubayeva O. D., Lilimberg S. I. Economic-mathematical modeling of optimization of production and processing of production of rural consumer cooperative // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 3. P. 82–84.
7. On agricultural cooperation : the federal law from December 08, 1995 № 193-FZ // CL of Russian Federation. 1995. № 50. Art. 4870.
8. On consumer cooperation (consumer societies, their unions) in the Russian Federation : the federal law of June 19, 1992 № 3085–1 // Sheets of the CPD and SS. 1992. № 30. Art. 1788.
9. Ministry of Agriculture of the Russian Federation: sowing this year is conducted more actively than in the past : article. URL : <http://mcx.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-sev-yarovykh-v-etom-godu-vedetsya-aktivnee-chem-v-proshlom/>.
10. Proceedings of IV All-Russian congress of agricultural cooperatives. URL : <http://www.akkor.ru/iv-vserossiyskiy-sezd-selskokozyaystvennyh-kooperativov-3074.html>.
11. Tkachyov A. V., Cherevko A. V. Tendencies and the prospects of development of agricultural cooperation in Russia // Agrarian and Industrial Complex: Economy, Management. 2017. № 1. P. 44.
12. The concept of development of cooperatives in the village until 2020. URL : [http://www.mcx-consult.ru/d/77622/d/proekt-koncepcii--razvitiya-kooperacii-na-sele-na-period-do-2020-goda\\_1.doc](http://www.mcx-consult.ru/d/77622/d/proekt-koncepcii--razvitiya-kooperacii-na-sele-na-period-do-2020-goda_1.doc).
13. Information materials of the ministry of agro-industrial complex and food of the Sverdlovsk region in 2016. URL : <http://mcxso.midural.ru/document/list/P/3/count/30>.
14. AKKOR website. URL : <http://www.akkor.ru/>.
15. Donnik I. M., Voronin B. A. Strategic directions of development of agrarian economy of modern Russia // Creative economy. 2015. P. 185-186.



## НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ОРГАНИЗАЦИИ АПК

Т. В. ЗЫРЯНОВА,

доктор экономических наук, профессор,

Е. М. КОТ,

кандидат экономических наук, доцент,

С. Б. ЗЫРЯНОВ,

кандидат технических наук, доцент,

Уральский государственный аграрный университет

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

И. А. РАЗОРВИН,

доктор экономических наук, профессор,

Уральский институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 66)

**Ключевые слова:** инновации, инновационный процесс, инновационная деятельность, стратегия инновационного развития, национальная инновационная система, конкуренция на молочном рынке.

Одним из важнейших факторов, влияющих на деятельность предпринимательских структур в современных условиях, является внедрение инноваций. Инновационный процесс начинается с разработки инновационных идей как в рамках собственного бизнеса, так и антрепренерами (предпринимателями) в корпорации. Инновационная деятельность представляет собой комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленных на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и разработок. Анализ регионального законодательства в данной сфере свидетельствует об отсутствии единого понятийного (категориального) аппарата. Кроме того, не разграничена компетенция органов государственной власти Российской Федерации и ее субъектов в инновационной сфере, не разработан механизм государственной поддержки инновационной деятельности, не утверждена методика проведения экспертизы инновационных проектов и программ. Национальная инновационная система должна служить для перехода экономики от сырьевой модели развития к инновационной, где главным элементом является знание, а продуктом - новая технология. В процессе практического исследования проведен анализ инновационного развития предприятия на примере акционерного общества «Ирбитский молочный завод». Авторы пришли к выводу, что для устойчивого развития организации необходимо постоянно совершенствовать технологию уже имеющейся продукции, а также искать новые пути ее реализации и повышения эффективности деятельности предприятия. В условиях агрессивной рыночной экономики это представляет большие трудности. Именно поэтому задача расширения ассортимента производимой продукции является актуальной для предприятий различных отраслей экономики, в том числе и в сфере переработки молочной продукции.

## SCIENTIFIC BASES OF MANAGING INNOVATIVE ORGANIZATION DEVELOPMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

T. V. ZYRYANOVA, doctor of economic sciences, professor,

E. M. KOT, candidate of economic sciences, associate professor,

S. B. ZYRYANOV, candidate of technical sciences, associate professor,

Ural State Agrarian University

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

I. A. RAZORVIN, doctor of economic sciences, professor,

Ekaterinburg branch of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

(66 8 Marta Str., 620144, Ekaterinburg)

**Keywords:** innovations, innovative process, innovative activities, the strategy of innovative development, national innovative system, the competition in the dairy market.

One of the major factors influencing activity of enterprise structures in modern conditions is introduction of innovations. Innovative process begins with development of the innovative ideas as within one's own business, and in corporation as well. Innovative activity represents a complex scientific, technological, organizational, financial and commercial an action, the accumulated knowledge directed to commercialization, technologies and developments. The analysis of the regional legislation in this sphere confirms lack of the uniform conceptual (categorical) framework. Besides, competence of public authorities of the Russian Federation and its subjects in the innovative sphere is not differentiated, the mechanism of the state support of innovative activity isn't developed, the technique of conducting examination of innovative projects and programs isn't approved. The national innovative system has to serve for transition of economy from raw model of development to innovative where the main element is knowledge, and a product is the new technology. In the course of the practical research the analysis of innovative development of the enterprise on the example of Irbit Dairy Plant joint-stock company is carried out. Authors have come to the conclusion that for sustainable development of the organization it is necessary to improve constantly technology of already available production, and also to look for new ways of its realization and increase in efficiency of activity of the enterprise. In the conditions of aggressive market economy it presents great difficulties. For this reason the problem of expansion of the range of the made production is urgent for the enterprises of various branches of economy including in the sphere of processing of dairy products.

Положительная рецензия представлена А. Г. Мокроносовым, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой экономики Российского государственного профессионально-педагогического университета.



На современном этапе актуальность исследования объясняется повышением роли инноваций для эффективного развития предприятий в любой сфере экономики. Одним из важнейших факторов, влияющих на деятельность предпринимательских структур в современных условиях, является внедрение инноваций.

Инновация представляет собой основанное на научных разработках и реализованное на рынке новшество. Трансформация изобретения в нововведение всегда связана с рыночным успехом. Таким образом, инновация может быть определена как коммерциализированное изобретение, а инновационный процесс – как процесс коммерциализации изобретений.

Инновационный процесс начинается с разработки инновационных идей специалистами НИИ, вузов, предпринимателями, т. е. инновации могут создаваться как в рамках собственного бизнеса, так и антрепренерами (предпринимателями) в корпорации. Далее следует получение патента и разработка опытного образца товара. Затем оценивается спрос и начинается производство. При этом малое (среднее) предприятие может самостоятельно осуществлять производство и сбыт инновационной продукции, а может взаимодействовать с корпорацией, передавая изобретение ей. Соответственно, корпорация реализует инновации, созданные ее специалистами, а также приобретенные у малого бизнеса или других разработчиков инновации. Конечным этапом является получение прибыли.

Таким образом, инновационная деятельность представляет собой комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленных на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и разработок.

В современной литературе приводится множество классификаций инноваций. Рассмотрим некоторые из них.

Чаще всего выделяют продуктовые, организационно-управленческие и технологические инновации.

Продуктовые инновации связаны с изменениями, вносимыми в продукцию. Продуктовые инновации подразумевают создание новых материалов, новых полуфабрикатов и комплектующих, машин и механизмов в целом, получение принципиально новых продуктов.

Технологические инновации затрагивают изменения в технологии, то есть способах создания продукции. Они связаны с созданием нового или повышением эффективности действующего производства, усовершенствованием технологических процессов.

Организационно-управленческие инновации связаны с внедрением новых методов организации систем и управления ими.

Выделяют социальные или процессные инновации, связанные с улучшением процесса организации деятельности, изменениями в управлении, новыми социально-организационными технологиями. В современных условиях важное значение имеют социальные, в том числе экологические инновации.

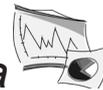
В Российской Федерации, как свидетельствуют результаты анализа нормативно-правовой базы, обеспечивающей реализацию государственной инновационной политики, на федеральном уровне закон, регулирующий данную сферу общественных отношений, отсутствует. В то же время в РФ принят ряд нормативно-правовых актов в той или иной степени регулирующих вопросы инновационной деятельности предприятий.

Отсутствие федерального закона, регулирующего общественные отношения в инновационной сфере, является одним из факторов, сдерживающих осуществление инновационной деятельности в стране. Сознавая это, органы государственной власти субъектов Российской Федерации пытались устранить существующий законодательный пробел посредством разработки и принятия собственных нормативных правовых актов.

В результате исследования практики регионального законодательства в данной сфере было установлено, что в большинстве субъектов Российской Федерации имеются различные законы (законопроекты): «Об инновационной деятельности...», «Об инновационной политике...», «О государственной поддержке инновационной деятельности (субъектов инновационной деятельности, приоритетных инновационных проектов) ...» и другие. Встречается также комплексное регулирование в одном документе: инновационной, научной и научно-технической деятельности; инновационной деятельности и инновационной политики; а также инновационной политики с научно-технической политикой.

В Свердловской области принят областной Закон от 15 июля 2010 г. № 60–03 «О государственной поддержке субъектов инновационной деятельности в Свердловской области». Данный закон регулирует отношения, связанные с предоставлением органами государственной власти Свердловской области государственной поддержки субъектам инновационной деятельности, являющейся одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Свердловской области.

В частности, данным законом (Ст. 3) устанавливаются следующие меры государственной поддержки, которые могут предоставляться субъектам инновационной деятельности:



1) предоставление государственных гарантий Свердловской области;

2) предоставление из областного бюджета субсидий;

3) передача государственного казенного имущества Свердловской области в аренду и другие меры.

Кроме закона от 15 июля 2010 г. № 60–03 «О государственной поддержке субъектов инновационной деятельности в Свердловской области», в регионе разработана и принята «Стратегия инновационного развития Свердловской области до 2020 года». Целью данной Стратегии является перевод экономики Свердловской области к 2020 году на инновационный путь развития, характеризующийся следующими показателями:

– увеличение доли экспорта инновационных товаров в общем объеме экспорта Свердловской области с 23,3 % (в 2011 году) до 40 % к 2020 году;

– увеличение доли инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции организациями промышленного производства Свердловской области с 5,7 % (в 2011 году) до 25 % к 2020 году;

– повышение внутренних затрат на исследование и разработки к валовому региональному продукту в Свердловской области с 1,2 % (в 2010 году) до 2,5 % к 2020 году;

– увеличение числа цитирований в расчете на одну публикацию исследователей Свердловской области в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science) с 3,76 (в 2012 году) до 5,5 к 2020 году;

– увеличение доли публикаций ученых Свердловской области в мировых научных журналах с 4 % (в 2011 году) до 4,9 % от общероссийского уровня к 2020 году;

– вхождение Уральского федерального университета в число 100 ведущих мировых университетов согласно мировому рейтингу университетов (Quacquarelli Symonds World University Rankings);

– увеличение количества патентов, ежегодно регистрируемых физическими и юридическими лицами Свердловской области в патентных ведомствах Европейского союза, Соединенных Штатов Америки и Японии, до 150 патентов к 2020 году.

Для достижения поставленных в Стратегии целей необходимо решить следующие основные задачи:

– развитие кадрового потенциала в сфере науки, образования, технологий и инноваций, основанное на разработке эффективных механизмов привлечения квалифицированных кадров в экономику региона;

– повышение восприимчивости населения и предпринимателей к инновациям и инновационной деятельности; адаптации образовательных про-

грамм, формирующих навыки творческой и инновационной деятельности;

– развитие инфраструктуры поддержки инновационного развития (бизнес-инкубаторов, индустриальных и технологических парков, центров коллективного пользования, научно-исследовательских лабораторий) и повышение ее эффективности осуществляется через:

1) стимулирование спроса на инновации;

2) поддержку вывода инновационной продукции на новые рынки;

3) стимулирование производства инновационной продукции посредством государственного и муниципального заказа;

4) поддержку региональных предприятий, проектных и научных групп, а также объектов инновационной инфраструктуры в привлечении финансирования со стороны федеральных институтов развития инноваций, федеральных целевых программ и других форм поддержки инновационной деятельности;

5) реализацию программ инновационного развития государственных и муниципальных учреждений, компаний с преобладающим участием субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, а также государственных и муниципальных унитарных предприятий.

Отсутствие законодательного регулирования инновационной деятельности восполняется некоторыми субъектами Российской Федерации в подзаконных нормативных правовых актах: концепциях, программах и других. Анализ регионального законодательства в данной сфере свидетельствует об отсутствии единого понятийного (категориального) аппарата.

Кроме того, не разграничена компетенция органов государственной власти Российской Федерации и ее субъектов в инновационной сфере, не разработан механизм государственной поддержки инновационной деятельности, не утверждена методика проведения экспертизы инновационных проектов и программ.

В целях устранения указанных негативных явлений существует острая необходимость в разработке и принятии Федерального закона «Об инновационной деятельности в Российской Федерации».

Оценивая предварительные итоги реализации первого этапа «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» и в целом результаты инновационного развития страны за последние несколько лет, следует признать, что основы инновационной социально ориентированной экономики в стране сформированы. Некоторые инструменты, такие как инфраструктура поддержки инновационной деятельности и сопутствующая ей



экосистема, уже эффективно работают. Разумеется, не все проблемы и барьеры на пути страны к инновационной модели развития удалось преодолеть. В частности, молодому инновационному сегменту российской экономики свойственны стадийные и секторальные дисбалансы. Чрезвычайно актуальной остается и проблема масштаба: к сожалению, доля российского инновационного бизнеса (продуктов и услуг) в общем ВВП страны пока не превышает 15 %, тогда как в развитых странах – 30 % и более. И все-таки нынешняя ситуация существенно отличается в лучшую сторону. От этапа создания основ инновационного сектора экономики Россия может и должна решительно переходить к его динамичному развитию, коррекции и гармонизации. И следующая задача состоит в кратном повышении вклада инновационного сектора в ВВП Российской Федерации.

Продолжающиеся кризисные явления в мировой экономике и угрозы экономической рецессии не просто подтверждают, но и делают все более актуальными выводы, сформулированные в «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года».

Значимость глобальных вызовов для нашей страны не только не снижается, но и серьезно растет. Ускоренное построение инновационной экономики – единственный для России способ снизить зависимость экономики от неустойчивой конъюнктуры на традиционных рынках и обеспечить себе место в клубе ведущих, наиболее развитых стран, определяющих ключевые тренды глобального развития. В этом деле государство может рассчитывать на деятельную поддержку со стороны крепнущего инновационного сообщества. Достижение целей, сформулированных в Стратегии, стало ключевой задачей для государственных органов и институтов развития. С уверенностью можно утверждать: обеспечение высокого уровня благосостояния населения и закрепление геополитической роли страны как одного из лидеров, определяющих мировую политическую повестку дня, входит в число ключевых приоритетов современной России.

Национальная инновационная система должна служить для перехода экономики от сырьевой модели развития к инновационной, где главным элементом является знание, а продуктом – новая технология.

Проект документа определяет три основных варианта инновационной стратегии:

- «инерционного импорт ориентированного технологического развития»;
- «догоняющего развития и локальной технологической конкурентоспособности»;
- «достижения лидерства в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях».

Первый вариант не требует масштабных усилий по инновационному развитию. Политика фокусируется в основном на поддержании макроэкономической стабильности и низких параметрах бюджетных расходов на науку, инновации и инвестиции в человеческий капитал. Такой сценарий, скорее всего, приведет к дальнейшему ослаблению национальной инновационной системы, усилению зависимости экономики от иностранных технологий и обрекает Россию на технологическое отставание от ведущих стран Запада, а в перспективе – и уступить место в конкуренции инноваций таким новым индустриальным странам, как Китай. Такие результаты «не соответствуют целям и задачам российской экономики в долгосрочной перспективе».

Второй вариант предлагает сосредоточиться «не только на экономике, основанной на импорте технологий, но и на локальном стимулировании развития отечественных разработок. Сектор фундаментальной и прикладной науки сегментируется и концентрируется вокруг тех областей, которые имеют коммерческое применение».

Для России, по мнению авторов документа, «догоняющий путь развития означает массовое заимствование рядовых для мирового рынка, но передовых по российским стандартам технологий в качестве первого этапа процесса модернизации». Однако, наряду с преимуществами такого пути отмечены и риски, в том числе сильная зависимость от импортного оборудования и технологий, которые могут затормозить развитие собственных разработок, что усугубит разрыв между отечественной наукой и промышленностью.

Третий вариант «характеризуется значительными усилиями по модернизации государственного сектора НИОКР и фундаментальных исследований, существенное повышение их эффективности, концентрации на прорывных научно-технологических направлениях, которые позволяют резко расширить применение отечественных разработок и улучшить позиции России на мировом рынке высокотехнологичной продукции и услуг».

Этот сценарий предполагает резкое увеличение спроса на новых ученых и инженеров, формирование целостной национальной инновационной системы и восстановление лидирующих позиций Российской фундаментальной науки. Он, конечно, предпочтительнее, но, скорее всего, издержки и риски будут велики. Цели и направления инновационной политики определяются особенностями той или иной отрасли, ее производственным и экономическим потенциалом и уровнем конкурентоспособности основной продукции.

Во всех отраслях экономики, в зависимости от уровня конкурентоспособности своей продукции,

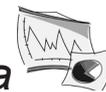


Таблица 1  
Специализация структурных подразделений АО «Ирбитский молочный завод»

Table 1

Specialization of structural divisions of JSC "Irbit Dairy Plant"

Структурное подразделение <i>Structural division</i>	Специализация <i>Specialization</i>
Головное предприятие (г. Ирбит) <i>Head division (Irbit)</i>	Производство цельномолочной продукции <i>Production of whole-milk goods</i>
Филиал «Байкаловский» (с. Байкалово) <i>Baikalovskiy branch</i>	Производство сгущенных молочных продуктов, сыров, сухого молока <i>Production of the condensed dairy products, cheeses, dry milk</i>
Филиал «Зайковский» (пос. Зайково) <i>Zaikovo branch</i>	Производство сливочного масла, мороженого <i>Production of butter, ice-cream</i>
Филиал «Усенинский» (с. Усениново) <i>Useninevskiy branch</i>	Сбор, охлаждение, хранение и отгрузка молока <i>Collecting, cooling, storage and shipment of milk</i>
Филиал «Автобазы» (г. Ирбит, ул. Розы Люксембург, д. 105) <i>Aviobaza branch</i>	Осуществление транспортировки продукции предприятия <i>Implementation of transportation of production of the enterprise</i>
Филиал «Екатеринбургский» (г. Екатеринбург, ул. Ключевская, д. 18, оф. 6) <i>Ekaterinburg branch</i>	Торгово-закупочная деятельность, услуги предприятиям молочной отрасли <i>Trade and purchasing activity, services to the enterprises of dairy branch</i>
Филиал «Кошукровский» (с. Кошуки) <i>Koshukovskiy branch</i>	Сбор, охлаждение, хранение и отгрузка молока <i>Collecting, cooling, storage and shipment of milk</i>

можно выделить три группы.

Первая группа отраслей обладает большим конкурентоспособным потенциалом и давно работает на мировом рынке. Это сектор топливно-энергетического комплекса, химической и алюминиевой промышленности.

Представители второй группы производят продукцию, приближенную к конкурентоспособным на мировом рынке товарам и услугам. Это оборонная промышленность, машиностроение.

К отраслям третьей группы относятся сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность. Их продукция на мировом рынке не котируется, поэтому они ориентированы на внутренний российский рынок.

Основными методами реализации инновационной политики являются:

- создание законодательных условий для позитивных изменений в инновационной сфере, то есть в законодательстве следует предусмотреть разработку соответствующих правовых актов;

- государственная поддержка и стимулирование инвесторов, которые вкладывают деньги в сферу высоких технологий, высокотехнологичного производства, а также организации (в период инновационного развития) в связи с введением специальных налоговых преференций, правительственных гарантий и займов;

- совершенствование налоговой системы с целью создания благоприятных условий для ведения инновационной деятельности;

- создание условий для формирования совместных предприятий для производства отечественных продуктов на внешнем рынке, обеспечение рекламную компанию отечественных инноваций за рубежом, участие в международных инфор-

мационных системах для обмена информацией об инновационных проектах;

- предоставление в иностранных кредитных линиях квот для развития инновационной инфраструктуры, закупки оборудования в целях реализации инновационных проектов в рамках государственных гарантий и лицензирования технологий и ноу-хау для развития производства инновационных продуктов;

- концентрация усилий государственных органов и частных инвесторов, направленных на организацию взаимодействия со странами-членами Европейского союза, СНГ и других государств;

- развитие лизинга уникального высокотехнологичного оборудования.

Таким образом, исследование теоретических основ управления инновационным развитием организации позволяет отметить следующее:

- 1) инновация представляет собой основанное на научных разработках, реализованное на рынке новшество;

- 2) на настоящий момент в Российской Федерации на федеральном уровне отсутствует закон, регулирующий сферу инновационной деятельности. В то же время в РФ принят ряд нормативно-правовых актов, в той или иной степени, регулирующие вопросы инновационной деятельности предприятий;

- 3) управление инновационными процессами на государственном уровне в РФ осуществляется через формирование национальной инновационной системы.

Промышленные предприятия, перерабатывающие сельхозпродукцию, также пришли к пониманию необходимости осуществления инновационной деятельности. Внедрение инноваций все больше рассматривается ими как один из самых главных



способов повышения конкурентоспособности производимой продукции, поддержания высоких темпов развития и уровня доходности. Поэтому предприятия, преодолевая различные трудности, начали своими силами вести разработки в области технологических инноваций.

В процессе практического исследования проведен анализ инновационного развития предприятия на примере акционерного общества «Ирбитский молочный завод».

Основной вид деятельности АО «Ирбитский молочный завод» – переработка сельскохозяйственного сырья, производство молочных продуктов.

Исследуемое предприятие находится на семи площадках. Специализация структурных подразделений АО «Ирбитский молочный завод» отражена в табл. 1.

Тенденцией развития АО «Ирбитский молочный завод» в последние годы является интеграция с производителями молочной продукции. В частности, в 2015 году произошло объединение предприятия с отделениями «Стриганское», «Харловское» и «Знаменское» Арофирмы «Ирбитская» путем скупки паев у населения данных отделений.

Объединение АО «Ирбитский молочный завод» с указанными производителями имеет ряд преимуществ, отраженных в табл. 2.

Ассортимент молочной продукции Ирбитского молочного завода на сегодняшний день насчитывает более 60 наименований, причем он охватывает все существующие отрасли молочной промышленности: цельномолочную (питьевое молоко, сливки, кисломолочные напитки, сметана, творог), мороженое, сыродельную (сыры полутвердые с чеддеризацией и термомеханической обработкой сырной массы, плавленые сыры), маслodelьную (масло сливочное крестьянское и шоколадное) и молочноконсервную (сгущенные молочные консервы с сахаром, сухое молоко).

Молочная продукция производится из натурального молока. Сухое обезжиренное молоко (СОМ) используется для производства только тех продуктов, в рецептурах которых СОМ является обязательным

компонентом – это мороженое, йогурт, плавленые сыры. В ассортименте предприятия нет молоко-содержащих продуктов, в которых составные части молока частично или полностью заменены на немолочные компоненты, не используются стабилизаторы консистенции в производстве традиционных видов молочных продуктов, консерванты, ГМО и ГМИ.

Приоритетным направлением деятельности администрации и сотрудников предприятия АО «Ирбитский молочный завод» являются: производство и реализация молочной продукции, увеличение объемов производства и реализации, повышение качества выпускаемой продукции и конкурентоспособности предприятия, экономия материальных ресурсов, обеспечение роста прибыли как основного показателя эффективности производства и результатов хозяйственной деятельности.

Приоритетной целью предприятия считается укрепление позиции завода на рынке Екатеринбурга и Свердловской области, а также обеспечение стратегического преимущества продукции завода за счет повышения эффективности производства, ребрендинга и сегментации ассортиментного портфеля в соответствии с требованиями рынка.

Так, в 2012 году на предприятии была проведена модернизация оборудования для повышения качества сыров. В 2014 году произведена реконструкция и замена оборудования в творожном цехе, что дало возможность выпустить на рынок новые виды конкурентной продукции высокого качества, сократить потери и обеспечить 100 %-ную загрузку производственного оборудования. В марте 2015 года произведено открытие нового современного цеха по производству цельномолочной продукции в упаковке тетра-топ, что позволило расширить ассортимент выпускаемой продукции.

АО «Ирбитский молочный завод» имеет линейно-функциональную организационную структуру.

Достоинствами данной структуры являются:

- высокая компетентность функциональных руководителей;
- уменьшение дублирования усилий и потребления материальных ресурсов в функциональных областях;

Таблица 2

**Преимущества объединения АО «Ирбитский молочный завод» с производителями молочной продукции**  
Table 2

**Advantages of merging of JSC “Irbit Dairy Plant” with producers of dairy products**

Преимущества для АО «Ирбитский молочный завод» <i>Advantages for JFC “Irbit Dairy Plant”</i>	Преимущества для производителей молочной продукции <i>Advantages for dairy producers</i>
Наличие постоянного поставщика молочного сырья <i>Presence of the constant supplier of dairy raw materials</i>	Аранжированный сбыт продукции <i>Arranged sales of products</i>
Обеспеченность загрузки производственных площадей <i>Guaranteed occupation of industrial space</i>	Экономия затрат на реализацию продукции <i>Economy of costs of product sales</i>
Оптимизация затрат по переработке продукции <i>Optimization of cost of processing of production</i>	Стабильность закупочных цен на молоко <i>Stability of purchase prices of milk</i>
Высокая диверсификация продукции <i>High diversification of production</i>	Минимальные риски в развитии производства молока <i>The minimum risks in development of production of milk</i>

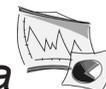


Таблица 3  
Сильные и слабые стороны АО «Ирбитский молочный завод» и основных конкурентов

Table 3

Strengths and weaknesses of JSC "Irbit Dairy Plant" and its principal competition

Параметры <i>Characteristics</i>	Оценки сильных и слабых сторон фирмы <i>Assessment of strengths and weaknesses of a firm</i>					
	АО «Ирбитский молочный завод» <i>JSC "Irbit Dairy Plant"</i>	ООО «Молочная благодать» <i>LLC "Molochnaya blagodat"</i>	АО «Молочный кит» <i>JSC "Molochnyi kit"</i>	ООО «Белые росы» <i>LLC "Belye rosy"</i>	ГК «Вимм-Биль-Данн» <i>GC "Vimm-Bill-Dann"</i>	ГК «Danone-Юнимилк» <i>GC "Danone-Unimilk"</i>
Цена <i>Price</i>	Умеренные цены, отсутствие скидок <i>Average prices, no discounts</i>	Достаточно высокие цены, отсутствие скидок <i>Rather high, no discounts</i>	Умеренные цены, наличие гибкой системы скидок <i>Average, flexible discounts</i>	Умеренные цены, наличие гибкой системы скидок <i>Average, flexible discounts</i>	Достаточно высокие цены, наличие гибкой системы скидок <i>Rather high, flexible discounts</i>	Умеренные цены, наличие гибкой системы скидок <i>Average, flexible discounts</i>
Качество продукции <i>Quality</i>	Качество всей продукции высокое <i>High</i>	Качество всей продукции высокое <i>High</i>	Качество продукции среднее, наличие брака <i>Average, throw-outs</i>	Качество практически всей продукции высокое <i>High</i>	Качество продукции высокое <i>High</i>	Качество продукции высокое <i>High</i>
Система продвижения продукции <i>Marketing</i>	Продвижение только за счет рекламы в отраслевых СМИ <i>Advertisement in sectional media</i>	Реклама в различных источниках, PR-деятельность, личные продажи <i>Various sources of advertising, PR, personal sales</i>	Реклама в различных источниках, личные продажи <i>Various media, personal sales</i>	Реклама в различных источниках, PR-деятельность <i>Various media, PR</i>	Реклама в различных источниках, PR-деятельность, личные продажи <i>Various media, personal sales, PR</i>	Реклама в различных источниках, PR-деятельность, личные продажи <i>Various media, personal sales, PR</i>
Объем производства <i>Overall production</i>	Значительный <i>Significant</i>	Значительный <i>Significant</i>	Значительный <i>Significant</i>	Незначительный <i>Insignificant</i>	Значительный <i>Significant</i>	Значительный <i>Significant</i>
Широта ассортимента <i>Assortment range</i>	Узкий ассортимент продукции <i>Narrow</i>	Средняя широта ассортимента <i>Average</i>	Узкий ассортимент продукции <i>Narrow</i>	Средняя широта ассортимента <i>Average</i>	Большая широта ассортимента продукции <i>Wide</i>	Большая широта ассортимента продукции <i>Wide</i>
Глубина ассортимента <i>Assortment depth</i>	Средняя глубина ассортимента <i>Average</i>	Ограниченное количество товарных групп <i>Limited number of product groups</i>	Ограниченное количество товарных групп <i>Limited number of product groups</i>	Средняя глубина ассортимента <i>Average</i>	Большая глубина ассортимента <i>Deep</i>	Большая глубина ассортимента <i>Deep</i>

– улучшение координации в функциональных областях.

Недостатками структуры являются:

- чрезмерная заинтересованность в результатах деятельности подразделений;
- проблемы межфункциональной координации;
- чрезмерная централизация.

АО «Ирбитский молочный завод» – это крупное предприятие по переработке молока и выработке молочной продукции, доля реализации продукции которого в динамике растет. Исследуемое предприятие является наиболее крупным предприятием области в сфере производства молочной продукции.



В условиях возрастающей конкуренции перед структурными подразделениями АО «Ирбитский молочный завод», в частности, перед отделом продаж, ставятся задачи по стабилизации выпуска качественной продукции, по улучшению обслуживания покупателей, обеспечению долгосрочных связей и др.

Учитывая, что Россия вышла на мировую торговую продовольственную площадку с ответными санкциями странам ЕС, США, Канаде, Австралии, то введение санкций может послужить дополнительным стимулом в развитии собственного производства. Присутствие на местном рынке молочной продукции из стран ближнего и дальнего зарубежья по более низким ценам сдерживало производство отдельных видов продукции, таких как сыр, сливочное масло, сухое молоко.

Рост конкуренции на молочном рынке диктует необходимость в модернизации, совершенствовании производственных площадок АО «Ирбитский молочный завод» и внедрении новых современных технологий, позволяющих улучшить качество и расширить ассортимент выпускаемой продукции.

Анализируя показатели деятельности, мы делаем выводы об увеличении объемов реализованной продукции в динамике, росте себестоимости производства и реализации продукции, прибыли от реализации продукции. Среднегодовая стоимость основных фондов увеличилась, что является положительным моментом деятельности предприятия. Численность персонала за период в динамике увеличивается, и при этом выработка на 1 работающего тоже увеличивается.

В то же время отмечено снижение показателей рентабельности продаж и рентабельности продукции на 0,5 п. п. В таблице приведен сравнительный анализ сильных и слабых сторон АО «Ирбитский молочный завод» и основных конкурентов.

АО «Ирбитский молочный завод» позиционируется на рынке цельномолочной, сыродельной маслодельной молочноконсервной продукции.

Основными конкурентами АО «Ирбитский молочный завод» на рынке являются

- ООО «Молочная благодать» г. Кушва;
- АО «Молочный кит» г. Полевской;
- ООО «Белые росы» г. Алапаевск;
- ГК «Вимм-Биль-Данн»;
- ГК «Danone-Юнимилк».

Наиболее доступными по цене является продукция, производимая ГК «Danone-Юнимилк». Таким образом, фактор конкурентного преимущества по цене продукции для АО «Ирбитский молочный завод» недоступен.

Наивысшее качество продукции по шкале оценки принадлежит ООО «Молочная благодать», ГК «Вимм-Биль-Данн» и ГК «Danone-Юнимилк». Таким образом, данный конкурентный фактор для АО «Ирбитский молочный завод» в настоящее время также является недостижимым.

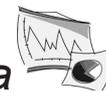
Наибольший объем производства продукции имеет АО «Молочный кит», ГК «Вимм-Биль-Данн» и ГК «Danone-Юнимилк». Конкурировать с этими предприятиями по данной характеристике для АО «Ирбитский молочный завод» будет тяжело и нецелесообразно.

Наиболее рациональным направлением для формирования конкурентных преимуществ нового товара будет являться расширение и углубление ассортимента, т. е. занятие пустующих ниш (внедрение новых видов продукции, выход на новые рынки сбыта и т. п.).

Для устойчивого развития организации необходимо постоянно совершенствовать технологию уже имеющейся продукции, а также искать новые пути ее реализации и повышения эффективности деятельности предприятия. В условиях агрессивной рыночной экономики это представляет большие трудности. Именно поэтому задача расширения ассортимента производимой продукции является для предприятий различных отраслей экономики, в том числе и в сфере переработки молочной продукции, наиболее актуальной.

### Литература

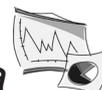
1. О науке и государственной технической политике : федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ // СБ ФЗ. 1996. № 35. Ст. 4137.
2. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации : федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ // СБ ФЗ. 2007. № 31. Ст. 4006.
3. Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений : федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ // СБ ФЗ. 1999. № 9. Ст. 1096.
4. О государственной поддержке субъектов инновационной деятельности в Свердловской области : областной закон от 15 июля 2010 г. № 60-ОЗ // Областная газета. 19.07.2010. № 253.
5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года // СЗ РФ. 2008. № 47. Ст. 5489.
6. Стратегия инновационного развития Свердловской области до 2020 года. Екатеринбург, 2013. 84 с.
7. Балдин К. В., Передеряев И. И., Голов Р. С. Инвестиции в инновации. М., 2009. 238 с.



8. Бухгалтерская отчетность АО «Ирбитский молочный завод». URL : <http://www.irbit-mz.ru/info/>.
9. Сайт инвестиционной компании «Финам». URL : [www.finam.ru](http://www.finam.ru).
10. Ресурсы по экономике, бюджетированию и финансовому менеджменту. URL : [www.smartcat.ru](http://www.smartcat.ru).
11. Прогнозы социально-экономического развития Российской Федерации и отдельных секторов экономики. URL : <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz>.
12. Lopez M. V. M., Guerra R. I. Strategic management for the internationalization and cooperative markets // Proc. of the 7<sup>th</sup> intern. strategic management conf. 2011. Vol. 24.
13. Донник И. М., Воронин Б. А. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1. С. 77–81.

#### References

1. On science and the state technical policy : the federal law of August 23, 1996 № 127–FZ // Collection of Federal Laws. 1996. № 35. Art. 4137.
2. On development of small and average business in the Russian Federation : the federal law of July 24, 2007 № 209–FZ // Collection of Federal Laws. 2007. № 31. Art. 4006.
3. On investment activity in the Russian Federation which is carried out in the form of capital investments : the federal law of February 25, 1999 № 39–FZ // Collection of Federal Laws. 1999. № 9. Art. 1096.
4. On the state support of subjects of innovative activity in Sverdlovsk region : the regional law of July 15, 2010 № 60–OZ // Regional newspaper. 19.07.2010. № 253.
5. The concept of long-term social and economic development of the Russian Federation for the period till 2020 // Collection of Federal Laws. 2008. № 47. Art. 5489.
6. The strategy of innovative development of Sverdlovsk region till 2020. Ekaterinburg, 2013. 84 p.
7. Baldin K. V., Perederyaev I. I., Golov R. S. Investments into innovations. M., 2009. 238 p.
8. Accounting reports of JSC Irbit Dairy Plant. URL : <http://www.irbit-mz.ru/info/>.
9. Website of Finam investment company. URL : [www.finam.ru](http://www.finam.ru).
10. Resources on economy, budgeting and financial management. URL : [www.smartcat.ru](http://www.smartcat.ru).
11. Forecasts of social and economic development of the Russian Federation and separate sectors of economy. URL : <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz>.
12. Lopez M. V. M., Guerra R. I. Strategic management for the internationalization and cooperative markets // Proc. of the 7<sup>th</sup> intern. strategic management conf. 2011. Vol. 24.
13. Donnik I. M., Voronin B. A. Production of organic agricultural production as one of the most important directions of development of agrarian and industrial complex // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 1. P. 77–81.



## ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ АПК

Е. М. КОТ,  
кандидат экономических наук, доцент,  
Л. В. САБУРОВА,  
старший преподаватель,  
Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

**Ключевые слова:** стратегическое бизнес-планирование, финансовый план, сельскохозяйственное планирование, растениеводство.

Рынок зерновых культур перспективен и развивается очень стремительно. Планирование позволяет значительно сократить издержки производства, помогает принять правильные управленческие и стратегические решения развития организации при выполнении всех технологических работ: обработка пашни, своевременное внесение удобрений, контроль роста, уборка, его транспортировка, хранение урожая и, наконец, последующая реализация. План должен постоянно функционировать, его необходимо применять в работе, корректировать при необходимости, выводить на его основе решения, тогда он будет наиболее эффективен. Бюджетное планирование (бюджетирование в растениеводстве) позволяет «смоделировать» деятельность отрасли через особый экономический механизм – бюджеты. При планировании (бюджетировании) в растениеводстве расчеты проводятся по плановым единицам (производственным отраслям), которые характеризуются определенным соотношением между потребностью в факторах производства и результатами (видом продукции и др.) или их соотношением, на основании чего определяется их эффективность. Бизнес-план выращивания зерновых культур должен точно отражать все этапы производственного процесса. В настоящей статье рассматриваются бюджеты: бюджет объема производства, бюджет выхода продукции, бюджет затрат на сырье и материалы, бюджет потребности в удобрениях, бюджет затрат на оплату труда, бюджет по видам налогов. Рассмотренные бюджеты являются наиболее сложными для составления, а формы, разработанные авторами, представляют наиболее простое решение заполнения реестров затрат.

## SPECIFICS OF ECONOMIC PLANNING IN CROP PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF AIC DEVELOPMENT

Е. М. КОТ,  
candidate of economic sciences,  
L. V. SABUROVA,  
senior lecturer,  
Ural State Agrarian University  
(42 K. Liebknechta Str., Ekaterinburg, 620075)

**Keywords:** strategic business planning, financial plan, agricultural planning, crop.

The market of grain crops is perspective and develops very promptly. Planning allows to reduce considerably costs of production, helps to make the correct administrative and strategic decisions of development of the organization when performing all technological works: processing of an arable land, timely application of fertilizers, growth control, cleaning, his transportation, storage of a harvest and, at last, subsequent realization. The plan has to function constantly, it needs to be applied in work, to correct if necessary, to output decisions on its basis, then it will be most effective. Budget planning (budgeting in crop production) allows "to simulate" activity of branch via the special economic mechanism – budgets. When planning (budgeting) in crop production calculations are carried out on planned units (production branches) which are characterized by a certain ratio between the need for factors of production and results (a type of production, etc.) or their ratio on the basis of what their efficiency is defined. The business plan of cultivation of grain crops has to reflect all stages of production precisely. In the present article is considered budgets: budget of the output, budget of an exit of production, budget of costs of raw materials and materials, budget of need for fertilizers, budget of labor costs, budget for types of tax. The considered budgets are the most difficult for drawing up, and the forms developed by authors submit the simplest solution of filling of registers of expenses.

*Положительная рецензия представлена И. В. Разорвиным, доктором экономических наук, профессором кафедры экономики и управления Уральского института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.*



**Цель и методика исследований.** Планирование в сельском хозяйстве – одно из самых трудных планирований в экономике. Это обусловлено наличием ряда факторов, таких как: сложный производственный процесс, сезонность производства, наличие ряда рисков (погодно-климатические условия, урожайность, ценовой риск, институциональный и финансовый риски и т. п.).

В предыдущей статье были рассмотрены наиболее сложные бюджеты, касающиеся объема производства, выхода продукции, затрат на сырье и материалы, потребности в удобрениях, затрат на оплату труда и налогооблагаемой базы. Однако бизнес-планирование включает в себя и другие этапы производственного процесса, а именно:

- 1) Бюджет затрат на строительные работы.
- 2) Бюджет затрат на приобретение и установку оборудования.
- 3) Бюджет эксплуатационных затрат:
  - услуги по страхованию;
  - аренда земли;
  - информационные услуги.
- 4) Бюджет производственных затрат:
  - амортизационные отчисления;
  - списание расходов будущих периодов;
  - лизинговые платежи;
  - ГСМ;
  - хозяйственный инвентарь;
  - связь;
  - транспортные услуги;
  - услуги банка.

Таблица 1  
**Бюджет затрат на строительные работы**  
 Table 1  
**Budget cost for construction work**

Статья расходов <i>Expense</i>	Основание <i>Basis</i>	Сумма затрат ежемесячно, тыс. руб. <i>Costs per month, thous. of rub.</i>				Итого <i>Total</i>
		Январь <i>January</i>	Февраль <i>February</i>	Март <i>March</i>	...	
Проектирование <i>Design</i>	Смета на проектные работы <i>Estimates for project work</i>					
Расходы на разрешительную и сметную документацию <i>The cost of permits and construction documents</i>	Договор с проектной организацией, расчет стоимости заданий на разработку сметной и получение разрешительной документации <i>The contract with the project organization, cost estimating tasks to develop estimates and obtaining permits</i>					
Строительно-монтажные работы <i>Construction and installation work</i>						
В том числе: <i>Including:</i>						
Материальные расходы <i>Material costs</i>	Расчет плановых показателей по расходу материальных ценностей <i>Calculation of targets for consumption of material values</i>					
Расходы на содержание машин и механизмов <i>The costs of machines and mechanisms</i>	Расчет плановых показателей по содержанию строительных машин и механизмов <i>Calculation of targets for maintenance of construction machines and mechanisms</i>					
Расходы на заработную плату строительных рабочих <i>Costs wages of construction workers</i>	50 % от суммы материальных расходов <i>50% of the amount of material expenses</i>					
Накладные расходы <i>Overhead</i>	15 % от фонда оплаты труда <i>15 % of payroll</i>					
Расходы на содержание службы заказчика-застройщика <i>The costs of customer service-builder</i>	Смета расходов на содержание службы заказчика <i>Estimates of maintenance costs of customer service</i>					
Работы по монтажу оборудования <i>Work on installation of equipment</i>	Расчет плановых показателей по монтажу оборудования <i>Calculation of targets for installation of equipment</i>					
Итого <i>Total</i>						



При составлении бюджета затрат на строительные работы особое внимание уделяется затратам и расчету плановой себестоимости. Плановая себестоимость строительных работ формируется на основании затратных показателей. Статьи расходов и способы калькулирования себестоимости организация устанавливает самостоятельно в учетной политике и иных внутренних актах.

**Результаты исследований.** Учет затрат в наиболее целесообразно вести по экономическим элементам (то есть по составу затрат, их экономическому содержанию – что и в каком объеме затрачено на строительство) и статьям калькуляции – статьям расходов (учет затрат по целевому назначению – куда и на что эти затраты произведены).

Строительные работы имеют под собой основание, которое и представлено во втором столбце. Данный реестр будет наиболее актуален для капитальных работ: постройки ангара, здания управленческого персонала и т. п. В зависимости от времени постройки столбцы могут быть подразделены не только на месяцы, но и на конкретные даты. Статьи расходов также могут варьироваться в зависимости от вида и объема работ. В целом данная таблица представляет

собой обычную строительную смету, отражающую повременный ход работ.

При расчете строительных работ, будь то подрядный или хозяйственный способ, застройщик может самостоятельно приобретать оборудование, требующее монтажа. К такому оборудованию относится вводимое в действие только после сборки его частей и прикрепления к фундаменту или опорам, к полу, междуэтажным перекрытиям и прочим несущим конструкциям зданий и сооружений оборудование, а также комплекты запасных частей такого оборудования.

В состав оборудования, требующего монтажа, также включаются контрольно-измерительная аппаратура или другие приборы, предназначенные для монтажа в составе устанавливаемого оборудования.

Для того, чтобы учесть данный вид расходов, составляем отдельный реестр затрат на приобретение и установку оборудования (табл. 2).

Представленный выше бюджет отражает затраты по видам оборудования. Сумму расходов на приобретение получают путем умножения цены единицы оборудования на количество приобретаемого вида оборудования. В зависимости от расстояния нахож-

Таблица 2  
**Бюджет затрат на приобретение и установку оборудования**  
Table 2  
**Expenditure budget for the acquisition and installation of equipment**

Оборудование <i>Equipment</i>	Цена за единицу <i>Price per unit</i>	Количество приобретаемого оборудования <i>The number of purchased equipment</i>	Сумма затрат на приобретение оборудования <i>The sum of costs for purchase of equipment</i>	Транспортные расходы <i>Transport costs</i>	Расходы на установку оборудования <i>Installation costs of equipment</i>	Итого <i>Total</i>
Оборудование А <i>Equipment A</i>						
Оборудование Б <i>Equipment B</i>						
Оборудование... <i>Equipment ...</i>						
Итого <i>Total</i>						

Таблица 3  
**Бюджет эксплуатационных затрат**  
Table 3  
**Budget of operating costs**

Статья расходов <i>Expense</i>	Январь <i>January</i>	Февраль <i>February</i>	Март <i>March</i>	...	Итого <i>Total</i>
Услуги по страхованию <i>Insurance services</i>					
Аренда земли <i>Land rent</i>					
Информационные услуги <i>Information services</i>					
Противопожарные установки <i>Firefighting systems</i>					
Прочее <i>Other</i>					
Итого <i>Total</i>					

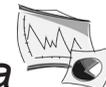


Таблица 4  
Бюджет производственных затрат  
Table 4  
Budget of production costs

Статья расходов <i>Expense</i>	Январь <i>January</i>	Февраль <i>February</i>	Март <i>March</i>	...	Итого <i>Total</i>
Зарплата труда рабочих, занятых в производстве <i>Wages of workers employed in manufacturing</i>					
Амортизационные отчисления <i>Depreciation</i>					
Списание расходов будущих периодов <i>Write-off of deferred expenses</i>					
Лизинговые платежи <i>Lease payments</i>					
ГСМ <i>Petroleum products</i>					
Хозяйственный инвентарь <i>Household equipment</i>					
Связь <i>Communications</i>					
Транспортные услуги <i>Transport</i>					
Услуги банка <i>Banking</i>					
Прочее <i>Other</i>					
Итого <i>Total</i>					

дения полученного товара будет варьироваться статья расходов на транспортные услуги, а также перевозка может осуществляться собственником, что войдет уже в состав производственных затрат.

Переходя к эксплуатационным затратам, необходимо отметить, что такими затратами являются расходы на эксплуатацию и обслуживание объекта на протяжении его жизненного цикла, после даты сдачи его в эксплуатацию. Рассмотрим наиболее часто встречаемые виды эксплуатационных затрат (табл. 3).

Виды эксплуатационных затрат рационально разделять по месяцам, из чего будет удобно отследить как все затраты за месяц, так и определенную статью расходов за нужный период времени. В зависимости от специфики производства могут быть добавлены и другие виды эксплуатационных затрат, а также они могут быть включены в статью «Прочее».

Обратимся к производственным затратам, особенность которых состоит в том, что данный вид затрат включается в себестоимость продукции, так как непосредственно связан с ней.

В затраты на производство входят прямые издержки, которые связаны с выпуском услуг и изделий, косвенные (на охрану и управление), вспомогательные расходы и убытки от брака продукции (табл. 4).

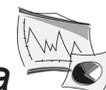
Бюджет производственных затрат строится аналогично эксплуатационным затратам. Статьи расходов подразделяются в зависимости от участия в производственном процессе и разбиваются на календарный год, что позволяет, как было описано ранее, вовремя отследить увеличение издержек и предпринять меры управленческого характера.

**Выводы. Рекомендации.** Бюджеты позволяют спрогнозировать, как будет складываться ситуация на том или ином этапе. В отличие от бизнес-планирования, которое дает принципиальный ответ на вопрос о перспективности нового проекта, бюджетирование помогает оценить, как, где и когда следует использовать имеющиеся ресурсы, чтобы обеспечить повышение общей эффективности организации.

Когда все затраты учтены, необходимо перейти непосредственно к расчету финансового результата, позволяющего спланировать будущую прибыль.

### Литература

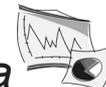
1. Об утверждении Методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях : приказ Минсельхоза РФ от 06 июня 2003 г. № 792.
2. Бурмистрова О. А Бюджетное планирование как метод оптимизации затрат в сельском хозяйстве // Вопросы экономических наук. 2013. № 3. С. 26–27.
3. Гусева Е. А., Пильникова И. Ф. Анализ финансового состояния организации // Молодежь и наука. 2016. № 5. С. 181.



4. Дуракова А. С., Полянская Т. А. Бюджетирование – эффективный инструмент финансового планирования // Научные труды SWorld. 2013. Т. 40. № 4. С. 80–89.
5. Костюкова Е. И., Полянская Т. А. История развития бюджетирования // Международный бухгалтерский учет. 2012. № 42. С. 63–67.
6. Невская Н. А. Государственное экономическое планирование в России: история и современность // Известия Уральского государственного экономического университета. 2015. № 1. С. 53–60.
7. Собянина М. И., Пильникова И. Ф. Бухгалтерский учет формирования финансовых результатов // Молодежь и наука. 2016. № 5. С. 219.
8. Трошин А. Н. Разработка финансового плана // Планово-экономический отдел. 2012. № 8.
9. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов (разработан Минэкономразвития России)
10. Сайт LargeEconomic, посвященный мировой экономике. URL : <http://www.largeeconomic.ru>.
11. Paustian M., Meinecke H., Theuvsen L. Strategic planning and control of special crop growers by means of the balanced scorecard // Berichte Uber Landwirtschaft. 2016. № 2.
12. Донник И. М., Воронин Б. А. Направления развития аграрной экономики в современной России // Аграрный вестник Урала. 2015. № 11. С. 62–65.

#### References

1. On the approval of Methodical recommendations about accounting of costs of production and to calculation of product cost (works, services) in the agricultural organizations : the order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of June 06, 2003 № 792.
2. Burmistrova O. A. Budget planning as a method of optimization of expenses in agriculture // Questions of economic sciences. 2013. № 3. P. 26–27.
3. Guseva E. A., Pilnikova I. F. Analysis of a financial condition of the organization // Youth and science. 2016. № 5. P. 181.
4. Durakova A. S., Polyansky T. A. Budgeting as the effective instrument of financial planning // Scientific works of SWorld. 2013. Vol. 40. № 4. P. 80–89.
5. Kostyukova E. I., Polyansky T. A. History of budgeting development // International accounting. 2012. № 42. P. 63–67.
6. Nevskaya N. A. the state economic planning in Russia: history and present // News of the Ural State Economic University. 2015. № 1. P. 53–60.
7. Sobyenin M. I., Pilnikova I. F. Accounting of formation of financial results // Youth and science. 2016. № 5. P. 219.
8. Troshin A. N. Development of the financial plan // Economical department. 2012. № 8.
9. The forecast of social and economic development of the Russian Federation for 2014 and for planning period of 2015 and 2016 (developed by the Ministry of Economic Development of the Russian Federation).
10. The website LargeEconomic devoted to world economy. URL : <http://www.largeeconomic.ru>.
11. Paustian M., Meinecke H., Theuvsen L. Strategic planning and control of special crop growers by means of the balanced scorecard // Berichte Uber Landwirtschaft. 2016. № 2.
12. Donnik I. M., Voronin B. A. The directions of development of agrarian economy in modern Russia // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 11. P. 62–65.



## УКРУПНЕННАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ЗАПОВЕДНЫМ ТЕРРИТОРИЯМ ПРИ ОСВОЕНИИ РЕСУРСОВ НЕДР

М. С. КУБАРЕВ,

кандидат экономических наук, доцент,  
Уральский государственный горный университет  
(620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д. 30),

Г. Д. КОРОТЕЕВ,

аспирант,

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук  
(620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29)

**Ключевые слова:** экономический ущерб, природно-ресурсный потенциал, природоохранный ландшафтный район, экологические зоны, снижение ценности, периоды восстановления.

При оценке вариантов освоения природного потенциала территории непременно возникает вопрос прогноза социальных и экологических последствий антропогенной деятельности, связанной с разработкой месторождений полезных ископаемых. На предпроектном этапе подобная прогнозная оценка предусматривает получение усредненных оценочных показателей. В условиях северных малоосвоенных районов особую значимость приобретает прогноз экологических последствий и, соответственно, прогноз величины экономического ущерба от вреда, наносимого существующим и перспективным особо охраняемым природным территориям (ООПТ) в результате освоения ресурсов недр. В основе оценки ущерба лежит определение величины снижения экономической ценности природных комплексов природоохранных ландшафтных районов с учетом перечня реализуемых ими функций и предоставляемых экослужб, а также прогнозируемого периода их восстановления после нарушения, обусловленного антропогенным воздействием в процессе разработки месторождения. Уточнение методического оценочного инструментария касается определения экономической ценности природно-ресурсного потенциала территории природоохранного ландшафта, которая обусловлена потоками предоставляемых им природоохранных, производственных, рекреационных и информационных услуг. Приводится пример расчета укрупненной оценки экономического ущерба для условий прогнозируемого к разработке Верхнетоллинского месторождения уран-ториевых руд, расположенного в западной части Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа на территории природоохранного ландшафта «Северный Урал» в границах перспективной ООПТ «Североуральский природный парк». Величина рассчитанного ущерба определяется размером 1,5 млн. руб. в год. Суммарная величина ущерба, исходя из периодов разработки месторождения и восстановления нарушенных ландшафтов, оценивается в 110 млн. руб., что оказывается сопоставимо с величиной прибыли от разработки месторождения.

## BROAD ESTIMATES OF ECONOMIC DAMAGE TO THE CONSERVATION AREAS DURING THE SUBSOIL RESOURCES DEVELOPMENT

M. S. KUBAREV,

candidate of economic sciences, associate professor,

Ural State Mining University

(30 Kuybysheva Str., 620144, Ekaterinburg)

G. D. KOROTEEV,

post-graduate student,

Institute of Economics, The Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

(29 Moskovskaya Str., 620014, Ekaterinburg)

**Keywords:** economic damage, natural-resources potential, environment-oriented landscape area, ecological zone, decrease in value, regeneration period.

The question arises about the forecast of the social and ecological consequences of anthropogenic activity associated with the development of mineral deposits, when assessing the options for developing the natural potential of the territory. At the pre-project stage, the forecast estimate provides for obtaining average estimates. The forecast of environmental consequences and the forecast of the economic damage decrease from harm caused to existing and promising Special Protected Natural Areas (SPNA) as a result of development of subsoil resources become of particular importance in the conditions of northern low-developed areas. The basement of damage assessment is the calculation of the decrease in economic value of environment-oriented landscape area, taking into account the list of functions and ecosystem services, as well as the their regeneration period after a disturbance due to anthropogenic impact during the development of the deposit. The clarification of the guidelines concerns the assessment of the economic value of the natural-resources potential of the territory of the environment-oriented landscape area, which is conditioned by the flows of environmental, production, recreational and information services. We present a calculation of the broad estimates of economic damage for the conditions of predicted for the development of the Verkhnetolinsky uranium-thorium ore deposit located in the western part of the Berезovsky district of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug in the territory of the environment-oriented landscape area "Northern Urals" within the boundaries of the prospective SPNA called "Severouralsky Nature Park". The amount of calculated damage is equal to 1.5 million rubles per year. The total amount of damage, based on periods of the deposit development and regeneration of disturbed landscapes, is 110 million rubles, which is comparable to the profit from the deposit development.

Положительная рецензия представлена В. П. Ануфриевым, доктором экономических наук, директором ООО «Уральский центр энергосбережения и экологии», профессором кафедры экономики природопользования Уральского федерального университета.



При реализации сценарного подхода к освоению природных ресурсов на предпроектном этапе обоснований возникает необходимость вариантных сопоставлений по использованию природных комплексов: от заповедывания экологически ценных земельных угодий до интенсивной добычи природных ресурсов, исключающей создание ООПТ. В условиях северных малоизученных и малоосвоенных районов, отличающихся наличием уникальных, чрезвычайно уязвимых, неустойчивых и медленно восстанавливающихся экосистем [1, 2 и др.], особую значимость приобретает прогноз экологических последствий и, соответственно, оценка экономического ущерба, обусловленного возможным загрязнением (нарушением) природных комплексов существующих и/или перспективных ООПТ в результате освоения ресурсов недр.

**Целью** проведения исследования является совершенствование методического инструментария укрупненной экономической оценки прогнозируемого вреда, наносимого природным комплексам существующих и/или перспективных ООПТ при освоении ресурсов недр. Подобные оценки на предпроектном этапе служат важнейшим инструментом при принятии управленческого решения в отношении выбора наиболее целесообразного варианта природопользования.

**Результаты исследования.** Методический подход к укрупненной оценке экономического ущерба, согласно рекомендациям [3], предусматривает определение величины снижения экономической ценности природно-ресурсного потенциала типовых ландшафтных районов с учетом площадей расположения природного потенциала в рамках формируемых экологических зон и ее восстановление. Выделение типовых ландшафтных районов, трактуемых как локальные природные комплексы, имеющие генетически связанные геоморфологические, климатические, геоботанические, почвенные и др. характеристики, рекомендуется осуществлять с использованием системы факторов, предлагаемых в работе [4].

Укрупненная оценка экономического ущерба от вреда, наносимого в границах участка природоохранного ландшафтного района<sup>□</sup>, подверженного воздействию, обусловленному разработкой месторождения полезных ископаемых, имеет свои особенности, которые связаны с определением экономической ценности природоохранного типового ландшафта. Его ценность обусловлена величиной потоков предоставляемых им услуг: природоохранных, производственных, рекреационных и информационных. Общая (суммарная) годовая экономическая оценка природно-ресурсного потенциала ( $O_{cp\ oopt}$ ) в этом случае определяется как:

$$O_{cp\ oopt} = \sum_{i=1}^N d_i \times O_i + O_{oopt} \times k_c, \text{ тыс. руб./га, (1)}$$

где  $d_i$  – доля  $i$ -го вида природного ресурса, разрешенного для использования в рамках ООПТ, доли единицы;

$O_i$  – годовая экономическая оценка  $i$ -го вида природного ресурса, оцениваемого в рамках типового ландшафта (земельные, лесные, дикорастущие, охотничьи, рыбные ресурсы), тыс. руб./га;

$O_{oopt}$  – экономическая оценка ООПТ, реализующей природоохранную функцию (экономическая оценка *экологических ресурсов*), тыс. руб./га;

$k_c$  – повышающий поправочный коэффициент, отражающий предоставление услуг ООПТ по удовлетворению нематериальных потребностей человека (предоставление рекреационных и информационных услуг), зависящих от рекреационной привлекательности ООПТ и направлений научно-информационной деятельности;

$i$  – природный ресурс ( $i = 1 \dots N$ ).

Экономическую оценку возобновимых природных ресурсов (земельные, лесные, дикорастущие, охотничьи, рыбные ресурсы) рекомендуется выполнять в соответствии с методическими рекомендациями по оценке природно-ресурсного потенциала северных районов [5], базирующимися на использовании единого для всех ресурсов доходного подхода, что обеспечивает повышение достоверности получаемых результатов экономической оценки за счет наиболее полной сопоставимости оценки. Доля природных ресурсов, разрешенных для использования в рамках ООПТ, зависит от режима особой охраны в границах функциональных зон ООПТ, закрепленного в индивидуальных Положениях об ООПТ.

Для экономической оценки ООПТ, реализующих природоохранную функцию [6], которые определяют потоки экосистемных услуг [7, 8] по сохранению биоразнообразия (реализация эталонной, рефугиумной, «монументальной» и резерватной функции) и предоставлению эколого-стабилизирующих услуг (климаторегулирующей, водорегулирующей, почвозащитной и др.), предлагается использовать комбинированный методический подход [9]. Данный подход сочетает в себе прямой метод оценки (оценка альтернативной стоимости), и косвенный (введение поправочных коэффициентов, отражающих качественные характеристики ООПТ). В качестве альтернативной стоимости в данном случае выступает величина валовой продукции, получаемой при хозяйственном использовании земель, от которой общество отказывается, предпочитая охрану природных экосистем и изъятие земель для заповедывания. Методические рекомендации, в которых даны предложения по определению удельного годового норматива средней ценности земель ООПТ и введению дополнительных поправочных коэффициентов сформулированы в работах [10, 11]. В общем виде рекомендуемая расчет-



ная формула экономической оценки ООПТ, реализующих природоохранные функции, будет иметь вид:

$$O_{ООПТ} = C_{уд} \times K_{ц} \times K_{у} \times K_{ур} \times K_{пз} \times \left( \sum_j^m D_j \times K_{фj} \right), \quad (2)$$

где  $O_{ООПТ}$  – годовая экономическая оценка ООПТ, тыс. руб./га;

$C_{уд}$  – годовой норматив средней ценности земель ООПТ на момент проведения оценки с учетом поправочного коэффициента ( $K_{ВВП}$ ) на изменение ВВП страны, тыс. руб./га;

$K_{ц}$  – коэффициент ценности экосистем;

$K_{у}$  – коэффициент уникальности биоразнообразия на федеральном уровне;

$K_{ур}$  – коэффициент уникальности биоразнообразия на региональном уровне, вычисляемый по доле редких видов растений и животных, занесенных в Красную Книгу региона;

$K_{пз}$  – коэффициент природоохранной значимости ООПТ, учитывающий уровень, которому соответствует оцениваемая ООПТ;

$D_j$  – доля  $j$ -ой функциональной зоны в общей площади ООПТ ( $j = 1 \dots m$ );, дол. ед.;

$K_{фj}$  – коэффициент природоохранной ценности  $j$ -ой функциональной зоны ООПТ, отражающий разностепенность выполнения природоохранных функций в рамках  $j$ -ой функциональной зоне ООПТ.

Экономический ущерб, обусловленный загрязнением (нарушением) участка типового природоохранного ландшафтного района, формируется в рамках прогнозируемых экологических (зон нарушения), отличающихся степенью изменения экономической ценности природно-ресурсного потенциала и, соответственно, периодами восстановления природных и экологических ресурсов. При этом степень изменения экономической ценности меняется в первую очередь в зависимости от удаленности от источника воздействия (экологической зоны) [12]. Как правило, выделяют четыре экологические зоны [13, 14]. Для условий освоения месторождений полезных ископаемых размеры площадей участков, которые попадают под воздействие объекта горнопромышленного комплекса, с выделением экологических зон ( $S_1, S_2, S_3, S_4$ ) устанавливаются на основе экспериментальных данных, либо по аналогии со схожими месторожде-

ниями, либо на основе экспертных оценок. Площадь 1-ой зоны обычно принимается равной площади земельного отвода под разработку месторождения полезного ископаемого, общая площадь нарушенного участка ( $S$ ) соответствует сумме площадей экологических зон. Значения коэффициентов снижения экономической ценности природно-ресурсного потенциала природоохранного ландшафта отражены в табл. 1.

Оценка прогнозируемого экономического ущерба, может быть определена по формуле:

$$V_{э} = V_{э год} \times (T_{восст. ср.} + T_{пз}) \quad (3)$$

где  $V_{э}$  – экономический ущерб, обусловленный загрязнением (нарушением) участка природоохранного ландшафтного района в рамках зоны воздействия месторождения, тыс. руб.;

$V_{э год}$  – годовой экономический ущерб, причиняемый природным и экологическим ресурсам в рамках зоны воздействия месторождения, тыс. руб./год;

$T_{восст. ср.}$  – усредненный период восстановления природно-ресурсного потенциала участка природоохранного ландшафтного района, подверженного воздействию объекта недропользования, лет;

$T_{пз}$  – период изъятия площади участка природоохранного ландшафтного района для промышленных целей (срок отработки месторождения), лет.

$$V_{э год} = O_{ср ООПТ} \times S \times \mu_{ср} \quad (4)$$

где  $\mu_{ср}$  – усредненный коэффициент снижения ценности природно-ресурсного потенциала участка природоохранного ландшафтного района в границах воздействия разработки месторождения полезных ископаемых, дол. ед., который определяется путем взвешивания коэффициентов снижения ценности по экологическим зонам на площади экологических зон нарушаемого участка в зоне разработки месторождения [3].

Определение величины  $T_{восст. ср.}$  требует информации о восстановлении природных и экологических ресурсов по экологическим зонам и производится методом двойного усреднения: первоначально с учетом годовых экономических оценок и получении величины среднего периода восстановления природно-ресурсного потенциала природоохранного ландшафтного района (ПЛР) для каждой  $k$ -ой экологической зоны ( $T_{k восст. ср. ПЛР}$ ); на втором этапе – с учетом площадей экологических зон.

Таблица 1  
Кoeffициенты снижения экономической ценности природно-ресурсного потенциала «  $\mu$  »  
Table 1  
Reduction factors of the economic value of natural resource «  $\mu$  »

Виды ресурсов Types of resources	Степень нарушенности природного комплекса The degree of disturbance of the natural complex			
	4 зона 4 <sup>th</sup> zone	3 зона 3 <sup>rd</sup> zone	2 зона 2 <sup>nd</sup> zone	1 зона 1 <sup>st</sup> zone
Природные (лесные, земельные, охотничьи, дикорастущие, рыбные) и экологические ресурсы Natural (forest, land, hunting, wild, fish) and ecological resources	0,10–0,30	0,31–0,65	0,66–0,85	0,86–1,00

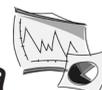


Таблица 2  
Оценка природно-ресурсного потенциала  
Table 2  
Assessment of natural resource potential

Виды ресурсов <i>Types of resources</i>	Экономическая оценка, тыс. руб./га в год <i>Economic evaluation, thous. of rub./ha per year</i>
Природные (биологические) ресурсы, всего <i>Natural (biological) resources, all</i>	0,733
В том числе: <i>Including:</i>	
Земельные (оленьи пастбища) ресурсы <i>Land (reindeer pastures) resources</i>	0,003
Лесные ресурсы (дрова) <i>Forest resources (fuelwood)</i>	0,119
Дикорастущие ресурсы <i>Wild resources</i>	0,586
Охотничьи ресурсы <i>Hunting resources</i>	0,011
Рыбные ресурсы <i>Fish resources</i>	0,014
Экологические ресурсы ООПТ <i>Ecological resources resources SPNR</i>	5,756
Природно-ресурсный потенциал <i>Natural resource potential</i>	0,733 + 5,756 = 6,489

Таблица 3  
Расчет  $T_{k \text{ восп. ср. ПЛР}}$   
Table 3  
Calculation of  $T_{k \text{ восп. ср. ПЛР}}$

Виды ресурсов <i>Types of resources</i>	Периоды восстановления, лет <i>Recovery periods, years</i>			
	1 зона <i>1<sup>st</sup> zone</i>	2 зона <i>2<sup>nd</sup> zone</i>	3 зона <i>3<sup>rd</sup> zone</i>	4 зона <i>4<sup>th</sup> zone</i>
Земельные (оленьи пастбища) ресурсы <i>Land (reindeer pastures) resources</i>	50	35	25	10
Лесные ресурсы (дрова) <i>Forest resources (fuelwood)</i>	50	35	25	10
Дикорастущие ресурсы <i>Wild resources</i>	5	4	2,5	1
Охотничьи ресурсы <i>Hunting resources</i>	25	17	12	5
Рыбные ресурсы <i>Fish resources</i>	50	35	25	10
Экологические ресурсы ООПТ <i>Ecological resources resources SPNR</i>	83	70	54	20
$T_{\text{восст ср ПЛР}}$	75,17	63,22	48,67	18,05
$T_{\text{восст ср ПЛР}}$ в первой зоне <i>in the 1<sup>st</sup> zone</i>	$(0,003 \times 50 + 0,119 \times 50 + 0,586 \times 5 + 0,011 \times 25 + 0,014 \times 50 + 5,756 \times 83) / 6,489 = 75,17$			
$T_{\text{восст ср ПЛР}}$ во второй зоне <i>in the 2<sup>nd</sup> zone</i>	$(0,003 \times 35 + 0,119 \times 35 + 0,586 \times 4 + 0,011 \times 17 + 0,014 \times 35 + 5,756 \times 70) / 6,489 = 63,22$			
$T_{\text{восст ср ПЛР}}$ в третьей зоне <i>in the 3<sup>rd</sup> zone</i>	$(0,003 \times 25 + 0,119 \times 25 + 0,586 \times 2,5 + 0,011 \times 12 + 0,014 \times 25 + 5,756 \times 54) / 6,489 = 48,67$			
$T_{\text{восст ср ПЛР}}$ в четвертой зоне <i>in the 4<sup>th</sup> zone</i>	$(0,003 \times 10 + 0,119 \times 10 + 0,586 \times 1,0 + 0,011 \times 5 + 0,014 \times 10 + 5,756 \times 20) / 6,489 = 18,05$			

Пример укрупненной оценки экономического ущерба для условий прогнозируемого к разработке Верхнетольинского месторождения уран-ториевых руд, расположенного в западной части Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа на территории природоохранного ландшафта «Север-

ный Урал» в границах перспективной ООПТ (Североуральский природный парк) приведен ниже. Исходные данные по оценке природно-ресурсного потенциала природоохранного ландшафта (табл. 2) получены при выполнении оценки природно-ресурсного потенциала Березовского района ХМАО [15]. Оценка



Таблица 4  
Расчет  $T_{восст. ср}$   
Table 4

Calculation of  $T_{восст. ср}$

Наименование показателя <i>Name of the indicator</i>	1 зона <i>1<sup>st</sup> zone</i>	2 зона <i>2<sup>nd</sup> zone</i>	3 зона <i>3<sup>rd</sup> zone</i>	4 зона <i>4<sup>th</sup> zone</i>	Итого <i>Total</i>
Площадь, га <i>Surface, ha</i>	1	200	82	40	323
$T_{восст. ср}$ лет $T_{восст. ср}$ years	$75,17 \times 1 + 63,22 \times 200 + 48,67 \times 82 + 18,05 \times 40 / 323 = 53,97$				

экологических ресурсов для условий природоохранного ландшафта Северный Урал выполнена на основе рекомендуемого методического подхода [10].

Расчеты по усредненному периоду восстановления природно-ресурсного потенциала приведены в табл. 3 и 4.

Расчет усредненного периода восстановления природно-ресурсного потенциала участка природоохранного ландшафтного района, подверженного воздействию объекта недропользования ( $T_{восст. ср}$ ), представлен в табл. 4.

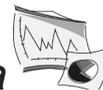
Усредненный коэффициент снижения ценности природно-ресурсного потенциала при взвешивании

по площадям экологических зон ( $\mu_{ср}$ ) составит:  $(1 \times 1 + 0,85 \times 200 + 0,65 \times 82 + 0,10 \times 40) / 323 = 0,71$ .

Величина годового экономического ущерба ( $У_{э год}$ ) от вреда, причиняемого природным и экологическим ресурсам ООПТ в границах воздействия месторождения, составит:  $6,489 \text{ тыс. руб./га} \times 323 \text{ га} \times 0,71 = 1488,17 \text{ тыс. руб.}$  Величина общего экономического ущерба за все время отработки месторождения (20 лет) и усредненного периода восстановления природно-ресурсного потенциала ( $T_{восст. ср}$ ) составит:  $1488,17 \text{ тыс.руб./год} \times (20 + 53,97) \text{ лет} = 110079,93 \text{ тыс. руб.}$ , что сопоставимо с прибылью от разработки месторождения.

### Литература

1. Диагностический анализ состояния окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации : расширенное резюме. М. : Научный мир, 2011. 200 с.
2. Коробкин В. И. Экология и охрана окружающей среды : учебник для студентов вузов. М., 2013. 336 с.
3. Игнатьева М. Н., Логинов В. Г., Литвинова А. А., Балашенко В. В., Цейтлин Е. М. Укрупненная оценка прогнозируемого экономического ущерба при освоении минерально-сырьевой базы северных территорий // Известия УГГУ. 2015. № 4. С. 84–87.
4. Татаркин А. И., Балашенко В. В., Логинов В. Г., Игнатьева М. Н. Методический инструментарий оценки инвестиционной привлекательности возобновляемых ресурсов северных и арктических территорий // Экономика региона. 2016. № 3. С. 627–637.
5. Балашенко В. В., Игнатьева М. Н., Логинов В. Г. Природно-ресурсный потенциал северных районов: методические особенности комплексной оценки // Экономика региона. 2015. № 4. С. 84–94.
6. Стишов М. С. Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем. М., 2012. 284 с.
7. Литвинова А. А., Игнатьева М. Н., Коротеев Г. Д. Понятие экосистемных функций и услуг // Экономика и социум. 2016. № 3. С. 715–724.
8. Литвинова А. А., Игнатьева М. Н., Коротеев Г. Д. Идентификация услуг, предоставляемых особо охраняемыми природными территориями // Успехи современного естествознания. 2016. № 6. С. 164–168.
9. Литвинова А. А., Игнатьева М. Н., Морозова Л. М. Методические подходы к обоснованию создания сети особо охраняемых природных территорий // Аграрный вестник Урала, 2015. № 10. С. 83–85.
10. Литвинова А. А., Игнатьева М. Н., Морозова Л. М., Кубарев М. С. Методические рекомендации по экономической оценке ООПТ, реализующие природоохранные функции // Известия УГГУ. 2016. № 3. С. 95–99.
11. Литвинова А. А., Кубарев М. С., Морозова Л. М., Коротеев Г. Д. Уточнение экономической оценки заповедных территорий // Аграрный вестник Урала. 2016. № 11. С. 102–106.
12. Косолапов О. В., Игнатьева М. Н., Литвинова А. А. Формирование экономического ущерба, обусловленного последствиями воздействия горнопромышленного комплекса на окружающую среду // Экономика региона. 2013. № 1. С. 158–166.
13. Игнатьева М. Н., Литвинова А. А., Логинов В. Г. Методический инструментарий экономической оценки последствий воздействия горнопромышленных комплексов на окружающую среду. Екатеринбург, 2010. 168 с.
14. Игнатьева М. Н., Логинов В. Г., Литвинова А. А., Морозова Л. М., Эктова С. Н. Экономическая оценка вреда, причиняемого арктическим экосистемам при освоении нефтегазовых ресурсов // Экономика региона, 2014. № 1. С. 102–111.



15. Развитие системности в освоении природного потенциала северных малоизученных территорий // под общ. ред. Татаркина А. И. Екатеринбург, 2015. 318 с.

16. Mohammadi H., Farsangi M. A. E., Jalalifar H. Extension of excavation damaged zone due to longwall working effect // *Journal of Mining and Environment*. 2016. № 1. P. 13–24.

#### References

1. Diagnostic analysis of state of environment of the Arctic zone of the Russian Federation : expanded summary. М. : Scientific world, 2011. 200 p.

2. Korobkin V. I. Ecology and environmental protection : the textbook for students of higher education institutions. 2013. 336 p.

3. Ignatyeva M. N., Loginov B. G., Litvinov A. A., Balashenko V. V., Tseitlin E. M. The integrated assessment of the predicted economic damage at development of mineral resources of northern territories // *News of UGGU*. 2015. № 4. P. 84–87.

4. Tatarkin A. I., Balashenko V. V., Loginov B. G., Ignatyev M. N. Methodical tools of an assessment of investment appeal of renewable resources of northern and Arctic territories // *Regional Economy*. 2016. № 3. P. 627–637.

5. Balashenko V. V., Ignatyev M. N., Loginov B. G. Natural and resource capacity of northern areas : methodical features of a complex assessment // *Regional Economy*. 2015. № 4. P. 84–94.

6. Stishov M. S. A technique of an assessment of nature protection efficiency of especially protected natural territories and their regional systems. М., 2012. 284 p.

7. Litvinova A. A., Ignatyeva M. N., Koroteyev G. D. Concept of ecosystem functions and services // *Economy and society*. 2016. № 3. P. 715–724.

8. Litvinova A. A., Ignatyeva M. N., Koroteyev G. D. Identification of the services provided by especially protected natural territories // *Achievements of modern natural sciences*. 2016. № 6. P. 164–168.

9. Litvinova A. A., Ignatyeva M. N., Morozov L. M. Methodical approaches to justification of creation of network of especially protected natural territories // *Agrarian Bulletin of the Urals*, 2015. № 10. P. 83–85.

10. Litvinova A. A., Ignatyeva M. N., Morozov L. M., Kubarev M. S. The methodical recommendations about an economic assessment of OOPT realizing nature protection functions // *News of the UGGU*. 2016. № 3. P. 95–99.

11. Litvinova A. A., Kubarev M. S., Morozova L. M., Koroteyev G. D. Specification of an economic assessment of reserved territories // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2016. № 11. P. 102–106.

12. Kosolapov O. V., Ignatyeva M. N., Litvinova A. A. Formation of the economic damage caused by consequences of impact of a mining complex on the environment // *Regional Economy*. 2013. № 1. P. 158–166.

13. Ignatyeva M. N., Litvinov A. A., Loginov B. G. Methodical tools of an economic assessment of consequences of impact of mining complexes on the environment. Ekaterinburg, 2010. 168 p.

14. Ignatyeva M. N., Loginov B. G., Litvinov A. A., Morozova L. M., Ektov S. N. An economic assessment of the harm done to the Arctic ecosystems at development of oil and gas resources // *Economy of the region*, 2014. № 1. P. 102–111.

15. Development of systemacity in development of natural capacity of northern poorly studied territories // Ed. by Tatarkin A. I. Ekaterinburg, 2015. 318 p.

16. Mohammadi H., Farsangi M. A. E., Jalalifar H. Extension of excavation damaged zone due to longwall working effect // *Journal of Mining and Environment*. 2016. № 1. P. 13–24.



## ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА В ЗЕРНОВОДСТВЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ЭТОЙ ОБЛАСТИ

МИРЗОЕВ НАТИГ САРХАД ОГЛЫ,  
Ph.D в области экономических наук, заведующий кафедрой,  
Ленкоранский государственный университет  
(Азербайджан, Az4200, г. Ленкорань, пр-т Ази Асланова, д. 50)

**Ключевые слова:** аграрный сектор, аграрная политика, зерноводство, предпринимательство, развитие, ценовая политика, ценообразование, реформы.

Аграрный сектор имеет важное значение в улучшении обеспечения населения продовольственными продуктами, обеспечении рациональной деятельности легкой, продовольственной, текстильной и других промышленных областях, а также в укреплении экономики Азербайджана. Поэтому за последние годы в аграрном секторе республики проводились комплексные мероприятия по углублению аграрной реформы. Как приоритетное направление аграрной политики, правильная установка ценовой политики, непосредственно влияет на формирование дохода, на характер конкурентной борьбы и на результат. Пользуясь ценовой политикой, государство положительно влияет на процессы спроса и предложения, на перераспределение доходов и ресурсов, на обеспечение населения уровнем прожиточного минимума, в том числе на антимонополистические и антиинфляционные процессы. В условиях рыночной экономики степень действия цен очень широка. Являясь средством экономического управления, цены эффективно действуют в решениях вопросов политики финансирования, кредитования, таможи, внешней торговли, налога, системы оплаты труда, разделения доходов и социальной защиты населения. Кроме того, система оценивания стимулирует ускорение многих вопросов, в том числе и научно-технический прогресс. Зерноводство, составляющее основу сельского хозяйства, играет решающую роль в развитии других сфер аграрного сектора. В статье проводится целевое исследование о сущности и значении ценовой политики в области зерноводства с точки зрения государственного урегулирования развития зерноводства. В том числе отмечается влияние ценовой политики в зерноводстве на повышение эффективности и развития предпринимательства. Разработаны и обоснованы вопросы сочетания интересов в зерноводстве, формирования финансовых ресурсов и балансирования их использования и применения экономической координации предпринимательских субъектов в Азербайджане.

## PRICE POLICY IN GRAIN-GROWING AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF ENTREPRENEURSHIP IN THIS SPHERE

NATIG SARHAD MIRZAYEV,  
Ph.D on Economy, head of the department,  
Lankaran State University  
(50 H. Aslanov Av., Az4200, Lankaran, Azerbaijan)

**Keywords:** agrarian sector, agrarian policy, grain-growing, entrepreneurship, development, price policy, price formation, reforms.

The agrarian sector is important in improving the provision of food products to the population, in ensuring the rational activity of light, food, textile and other industrial areas and in strengthening the economy of our country. Therefore, in recent years comprehensive measures have been carried out in the agrarian sector of the republic, agrarian reforms have been deepened. As a priority direction of the agrarian policy, the correct setting of the price policy directly affects the formation of income, the nature of competition and the result. Using the price policy, the state positively influences the processes of supply and demand, the redistribution of incomes and resources, to provide the population with a subsistence level, as well as antimonopoly and anti-inflationary processes. In a market economy, the degree of price action is very broad. Being a means of economic management, prices are effective in resolving issues of policy of financing, crediting, customs, foreign trade, tax, wage system, income sharing and social protection of the population. In addition, the assessment system stimulates the acceleration of many issues, including scientific and technological progress. Grain-growing, comprising the basis of agriculture plays an important role in development of other branches of agrarian sector. The aim of the essence and importance of price policy in grain-growing sphere from the standpoint of government regulation of grain-growing development is studied in the article. The information about the effect of price policy in development of entrepreneurship in grain-growing and upgrading its effectiveness is shown in the given article. The matters of coordinating of interests in grain – growing, forming of financial resources and balancing of use, the implementation of economical coordination of entrepreneurship subjects in this sphere have been studied and grounded in Azerbaijan.

*Положительная рецензия представлена Расулом Анваром оглы Балаевым, доктором экономических наук, профессором, генеральным директором Аграрного научного и информационно-консультационного центра при Минсельхозе Азербайджанской Республики.*



Аграрный сектор, как важная сфера азербайджанской экономики, формирует основную часть ВВП и занятости. В свою очередь, минимум две третьей части потребительского фонда населения непосредственно обеспечивается за счет аграрного сектора, потому что экономическая безопасность любой страны непосредственно зависит от устойчивого развития сельского хозяйства.

В некоторых исследованиях наряду с «эффективной сельскохозяйственной политикой» употребляется и термин «лучшая аграрная политика». Некоторые специалисты считают, что эффективно действующий аграрный сектор формируется лишь в результате лучших политических мероприятий. На основе исследования «Policy design – A positive reform agenda» Организации Развития и Экономического Сотрудничества для подготовителей политики главным призывом является подготовка и применение мероприятий рыночной ориентации, в том числе, адресованную на местные цели, открывающие широкие возможности либеральной торговле [10].

**Цель и методика исследований:** Предпринимательство, как локомотив, и экономическое развитие – взаимосвязанный процесс, потому что единство предпринимательства и социально-экономического развития дает нужный эффект. Развитие в сельском хозяйстве непосредственно зависит от отношения к предпринимательству, и круг действия предпринимательской деятельности помогает сбалансированному развитию регионов, уменьшению безработицы и бедности. Естественно, государство играет важную роль в этом процессе.

Как и в других сферах сельского хозяйства, в зерноводстве цены играют ведущую роль в определении результатов производства. Эффективная деятельность предпринимателя в зерноводстве должна соответствовать современным требованиям и в ценовом механизме. Анализы показывают, что ценовая политика в развитии зерноводства должна предусматривать внедрение глубоко обоснованных форм государственного вмешательства. С этой точки зрения, в развитии предпринимательства применение гарантированных ценовых механизмов должно считаться одним из приоритетов. Дело в том, что на продовольственном рынке усиление роли государства дает возможность предотвратить зависимость от проблем, связанных с повышением и снижением уровня цен в сельском хозяйстве. «Как известно, повышение и снижение цен на продовольственном рынке характеризуется, в основном, с сезонным производством сельхозпродуктов и с природными факторами» [1, 6].

Перспективы эффективности и развития аграрной предпринимательской деятельности непосредственно зависит от ценовой политики в этой сфере. Несмотря на то, что зерноводство, по сравнению с другими секторами сельского хозяйства, еще больше подвергается влиянию ценовой политики, при цено-

образовании решающую роль играет взаимное согласие контрагентов.

Ценовое урегулирование в развитии зерноводства, являясь приоритетным направлением системы государственного урегулирования, имеет важную роль в эффективности предпринимательства в этой области. Один из факторов, влияющий на изменение дохода от продажи продукта, является приложенная цена. Свободная цена, в основном, формируется в результате предложения и спроса аналогичных товаров. Как видно, «уровень цен, прежде всего, зависит от качества продукта, от усовершенствования технического процесса, от модернизации работы, и т. д. Свободные и регулируемые цены государства влияют на доход от продажи товарного продукта» [3, 4, 5].

**Результаты исследований.** С точки зрения усовершенствования системы государственного урегулирования развития зерноводства, ценовая политика должна направляться на нижеследующие: на развитие аграрного предпринимательства и свободу хозяйственной деятельности, учет спроса и предложения, формирование свободного рыночного условия, повышение качества зерна, разнообразие форм собственности и эффективное развитие экономики, основанной на конкуренции свободных производителей, усовершенствование структуры экономики, рациональное и экономичное использование природных ресурсов, установление эквивалентности при обмене промышленных и сельскохозяйственных продуктов; уровень соответствия внутренних цен на основные виды импортируемых и экспортируемых зерновых продуктов с мировыми ценами; принятие мер с целью предотвращения монополистических отношений и тенденций монополизма на рынке; защита населения от повышения цен и от инфляционных процессов; создание для производителей зерна экономической гарантии; соответствие качества зерновых продуктов на уровень мировых стандартов.

В урегулировании внутренних рыночных цен зерна по отношению мировых цен за счет определения оптимального предела субсидирования производства зерна необходимо активно использовать прогрессивный опыт. С этой целью «номинальный коэффициент и норма защиты внутреннего рынка, коэффициент и норма эффективности защиты, динамика изменения коэффициента эффективности субсидирования должны оцениваться на уровне приемлемых норм» [2, 7, 9].

«Для реализации своих независимых интересов трудно понимать вхождение людей в экономические связи. Система цен является механизмом, который, не управляя с центра, не приказывая, выполняет эту обязанность» [8].

Ценовое регулирование сельского хозяйства требует применения глубоко обоснованных форм. Развитие предпринимательства в зерноводстве и анализ характера межотраслевых связей дает основание говорить о повышении роли гарантированных цен.



Следует отметить, что основной целью регулирования цен на зерновые продукты является обеспечение стратегических экономических интересов страны и нейтрализация зависимости национального агропродовольственного сектора в целом от международной конъюнктуры рынка. В этом контексте приоритетным направлением регулирования зерна является государственная ценовая политика.

Основными принципами в ценовой политике на зерно являются следующие:

- обеспечение продовольственной безопасности в стране;
- обеспечение поддержки доходов производителей зерна в целях широкого производства зерна;
- создание благоприятных условий для применения новейших достижений НТП в производстве и повышения экономической эффективности производства зерна;
- создание единого экономического пространства внутри страны, обеспечение доступа на ближние и дальние внешние рынки.

**Выводы. Рекомендации.** Как известно, без рационального вмешательства государства невозможно покровительствовать производству зерна на нужном уровне. При этом государство должно брать на себя основную регулирующую роль. Один из вариантов покровительства государства уровню цен зерновых продуктов является уменьшение экспорта с целью защиты интересов производителей на продовольственном рынке. После последней девальвации маната в список подорожавших продуктов вошли мука и зерновые продукты. Правда, государство вовремя

вмешалось и вернуло цены на прежний уровень. С этой целью мука и зерно заново были отнесены к товарам, освобожденным от НДС. Но в настоящее время основным вопросом является обеспечение населения мукой и мучными изделиями только за счет местного производства.

Ценовая политика в области зерноводства позволяет сделать нижеследующие выводы:

- формирование ценовой политики, как фактор, влияющий на развитие зерноводства, превращает создание новых хозяйственных единиц в объективную необходимость;
- в аграрной сфере создание производственных кооперативов можно считать важным условием ценового фактора в зерноводстве. Уменьшение расходов оборота обуславливается увлечением прибыли на каждую единицу продукта, которое является главным элементом ценовой политики. Таким образом, целесообразно создание производственных кооперативов с целью обеспечения конкурентоспособности цен и предотвращения факторов, влияющих на их повышение;
- в зависимости от уровня цен (внутренние и внешние), влияющих на развитие зерноводства, в том числе как стратегический продукт, непосредственно зависящий от интереса государства, следует учитывать особенности его территориального размещения (абсолютных и сравнительных преимуществ) и т. д.

Достигнутые результаты будут положительно влиять на формирование цен в соответствии с покупательной способностью населения и на развитие предпринимательской деятельности в области зерноводства Азербайджана.

#### Литература

1. Абасов И. Азербайджан и сельское хозяйства стран мира. Баку, 2013.
2. Кулиев И. Г. Цены и оценивания. Баку, 2015.
3. Кулиев Э. Аграрная экономика. Баку, 2015.
4. Рустамов А., Касумов Д. Экономика и управления аграрной сферы. Баку, 2013.
5. Садыгов М. М. Финансовый потенциал: формирование и приоритетность аграрного сектора. Баку, 2012.
6. Салахов С. В. Государственное регулирование экономики: государственный капитализм-стимулирование экономического развития. Проблемы конкурентоспособного производства сельского хозяйства. Баку, 2013.
7. Серова Е. В. Аграрная экономика. М., 1999. С. 32.
8. Фридмен М. Капитализм и свобода // Эко. 1991. № 7. С. 19.
9. Яхудов Х. Экономика предприятия. Баку, 2013.
10. Cahill C. Policy design as a positive reform agenda // Trade and Agriculture Directorate Workshop. 2010. P. 19–20.
11. Gotz L., Djuric I., Nivievskyi O. Regional price effects of extreme weather events and wheat export controls in Russia and Ukraine // Journal of Agricultural Economics. 2016. № 3. P. 741–763.

#### Literature

1. Abasov I. Azerbaijan and rural farms of the countries of the world. Baku, 2013.
2. Kuliyeu I. G. Prices and estimations. Baku, 2015.
3. Kuliyeu E. Agrarian economy. Baku, 2015.
4. Rustamov A., Kasumov D. Economy and managements of the agrarian sphere. Baku, 2013.
5. Sadygov M. M. Financial potential: formation and priority of agrarian sector. Baku, 2012.
6. Salakhov S. V. State regulation of economy: state capitalism stimulation of economic development. Problems of competitive production of agriculture. Baku, 2013.
7. Serova E. V. Agrarian economy. M., 1999.
8. Fridmen M. Capitalism and freedom // Eko. 1991. № 7. С. 19.
9. Yakhudov H. Economy of the enterprise. Baku, 2013.
10. Cahill C. Policy design as a positive reform agenda // Trade and Agriculture Directorate Workshop. 2010. P. 19–20.
11. Gotz L., Djuric I., Nivievskyi O. Regional price effects of extreme weather events and wheat export controls in Russia and Ukraine // Journal of Agricultural Economics. 2016. № 3. P. 741–763.



## ЗАРУБЕЖНЫЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА АГРАРНОЙ СФЕРЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

**А. Л. ПУСТУЕВ**, доктор экономических наук, профессор,  
**О. С. ГОРБУНОВА**, старший преподаватель  
**В. И. НАБОКОВ**, доктор экономических наук, профессор  
**С. В. ПЕТРЯКОВА**, старший преподаватель,  
Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)  
**В. В. КАЛИЦКАЯ**, кандидат экономических наук, доцент,  
**И. М. ПЕРМИНОВА**, старший преподаватель,  
Уральский государственный экономический университет  
(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62)

*Ключевые слова:* человеческий капитал, формирование человеческого капитала, управление человеческим капиталом, зарубежные модели управления, человеческий капитал аграрной сферы.

В структуре национальных богатств развитых стран человеческие ресурсы занимают значительно большую долю, чем естественные ресурсы, а, следовательно, и сам человеческий капитал. По оценке специалистов в России в структуре национального богатства человеческий капитал занимает 50 %, природные ресурсы – 32 % и капитал производственный и непроизводственный – 18 %. В то же время в национальном богатстве западноевропейских стран человеческий капитал составляет 78,4 %. Для человеческого капитала, как для определяющего фактора развития экономики страны, в США созданы благоприятные условия функционирования. США обеспечили все предпосылки для успешных инвестиций населения и частного бизнеса в «свою» часть человеческого капитала. При этом государство сохранило реальные рычаги контроля над процессом воспроизводства человеческих ресурсов. Весьма показательным влиянием человеческого капитала также на рост экономики Японии. В Японии создана мощная система поддержки государством образования, здравоохранения, социального обеспечения. Китай же обладает самым большим человеческим капиталом в мире, что является наиболее сильным из всех его национальных стратегических ресурсов. По уровню экономического развития, величине экономического потенциала, доле в мировом производстве и другим важнейшим показателям, Германия относится к числу наиболее высокоразвитых государств мира. Не располагая большими запасами полезных ископаемых и особо благоприятными условиями для сельскохозяйственного производства, они сумели добиться национального экономического успеха благодаря рациональному использованию человеческого капитала. Проводимые исследования не только подтверждают зависимость экономики от накопленного человеческого капитала и характера его использования, но и способствуют выработке социально-экономической политики, направленной на закрепление и развитие достигнутых преимуществ.

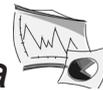
## FOREIGN MODELS OF THE HUMAN CAPITAL FORMATION AND THEIR APPLICATION

**A. L. PUSTUYEV**, doctor of economic sciences, professor,  
**O. S. GORBUNOVA**, senior teacher  
**V. I. NABOKOV**, doctor of economic sciences, professor,  
**S. V. PETRYAKOVA**, senior teacher,  
Ural State Agricultural University  
(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg)  
**V. V. KALITSKAYA**, candidate of economic sciences, associate professor,  
**I. M. PERMINOVA**, senior teacher,  
Ural State Economic University  
(42 8 Marta Str., 620144, Ekaterinburg)

*Keywords:* human capital, formation of the human capital, management of the human capital, foreign models of management, human capital of the agrarian sphere.

In structure of national wealth of the developed countries human resources occupy a considerably bigger share, than natural resources. According to the experts in Russia in structure of national wealth the human capital occupies 50 %, natural resources – 32 % and the capital production and non-productive – 18 %. At the same time in national wealth of the Western European countries the human capital makes 78.4 %. In the USA favorable conditions are created for functioning of the human capital as the defining factor of development of national economy. The USA has provided all prerequisites for successful investments of the population and private business in the sphere of the human capital. At the same time the state has kept real levers of control over process of reproduction of human resources. Influence of the human capital on growth of economy of Japan is also very indicative. In Japan the powerful system of support by the state of education, health care, social security is created. China possesses the biggest human capital in the world which is the strongest of all his national strategic resource. On the level of economic development, size of economic potential, a share in world production and other major indicators Germany is among the most advanced states of the world. Without having large reserves of minerals and especially favorable conditions for agricultural production, Germany has managed to achieve national economic success by rational use of the human capital. The conducted research not only confirms dependence of economy on the saved-up human capital and the nature of his use, but also promote development of the social and economic policy directed to fixing and development of the reached advantages.

*Положительная рецензия представлена Н. С. Нечухиной, доктором экономических наук, профессором кафедры бухгалтерского учета и аудита Уральского государственного экономического университета.*



Человеческий капитал аграрной сферы – это сформированный в результате инвестиций и накопленный человеком определенный запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, которые целесообразно используются в данной сфере общественного воспроизводства и обеспечивают доходы его носителю.

Увеличение человеческого капитала, образования и профессиональной подготовки кадров является одним из важнейших путей повышения производительности труда и экономического роста [8]. Неслучайно в структуре национальных богатств развитых стран человеческие ресурсы занимают значительно большую долю, чем естественные ресурсы. Так, в национальном богатстве западноевропейских стран человеческий капитал составляет 78,4 %. По оценке специалистов, в России в структуре национального богатства человеческий капитал занимает 50 %, природные ресурсы – 32 %, капитал производственный и непроизводственный – 18 %. [3].

Проводимые исследования не только подтверждают зависимость экономики и аграрной сферы от накопленного **человеческого капитала** и характера его использования, но и говорят о необходимости выработки социально-экономической политики, направленной на закрепление и развитие достигнутых преимуществ.

Так, Китай обладает самым большим человеческим капиталом в мире, что является наиболее сильным из всех его национальных стратегических ресурсов. Это является огромным преимуществом страны перед другими государствами. Полное использование человеческих ресурсов, очевидно, будет оставаться наиболее важной стратегией развития Китая в будущем. Вместе с тем человеческий капитал Китая требует серьезного развития и вложений. Проблемой является весьма низкая доля управленческих ресурсов, и этот показатель постоянно снижается. Китаю как густонаселенному государству необходимо управление, которое способно обеспечить все виды общественного производства, потребления и обслуживания. Как государству с самой большой региональной диспропорцией, ему нужно управление, способное координировать развитие различных регионов и продвигать развитие областей, населенных национальными меньшинствами. А подготовка управленцев требует значительных инвестиций в образование.

Китай имеет очевидное отставание в ресурсах в области знаний и технологий, поэтому правительством поставлена задача: увеличить количество лет образования в расчете на душу населения и продолжительность жизни. Это позволит существенно повысить показатель человеческого развития.

Китайские рабочие, в отличие от японских, не имеют гарантированной работы, и если дела на фир-

ме идут плохо, то сокращение в первую очередь касается их. К тому же многие китайские работники получают вознаграждение не за конечные результаты, а за отработанное время. Такой подход снижает мотивацию работников к достижению результатов, повышению ими своего квалификационного уровня, не обеспечивает умножения человеческого потенциала.

Одним из направлений развития сельских территорий в Китае является сокращение разрыва душевых доходов городского и сельского населения. В 2006 году был отменен сельскохозяйственный налог. Обеспечен рост доходов сельского населения, среднедушевой доход в 2012 году по сравнению с 2001 годом увеличился почти вдвое. Это позволило существенно улучшить жилищные условия сельского населения: среднедушевая обеспеченность жилой площадью в 2012 году по сравнению с 1980 годом выросла в 4 раза и составила 30,7 м<sup>2</sup>, а объем возведенного жилья вырос в 6,8 раза [5].

Из-за процессов глобализации в Китае наблюдается размывание прежних социалистических и традиционных идеалов, особенно среди молодежи. Главным традиционным идеалом является конфуцианство, как исторически сформировавшееся этическое учение, заложенное в систему воспитания китайцев и пронизывающее их менталитет. Для возрождения конфуцианства и развития морально-нравственной сферы разработана и реализуется программа построения социалистического гармоничного общества. В соответствии с ней повышается образовательный уровень сельского населения: общее число неграмотных жителей снизилось с 20 % в 1990 году до 5 % в начале 21 века. В 2012 году бюджетные ассигнования на улучшение социальных условий жизни на селе составили 50 млрд. долларов. Почти 20 млрд. долл. выделено на модернизацию образования и переход сельских школ к девятиклассному образованию. В Китае все чаще звучат такие термины, как «деревня нового типа», «крестьянин нового типа», «новый человек», то есть человек гармоничный, всесторонне развитый. Руководство Китая выстраивает политику, которая должна привести к инновационному прорыву государства.

США обеспечили юридические и финансовые предпосылки для успешных инвестиций населения и частного бизнеса в «свою» часть человеческого капитала. При этом государство сохранило реальные рычаги контроля над процессом воспроизводства человеческих ресурсов, включая финансирование образования, медицинского страхования (бюджетная доля) и множества малоформатных программ. В совокупности эти финансовые потоки составляют сотни миллиардов долларов.

За пятнадцать последних лет цены на обучение в США возросли на 234 %, на товары и услуги – лишь



на 74 %. Несмотря на дороговизну образования, которая является проблемой для многих американцев, спрос на него остается стабильным и высоким. Государство ведет такую политику в сфере образования, что родители рассматривают оплату высшего образования не как расходы, а как инвестиции, которые окупаются. В США сформировался своеобразный культ образования, питаемый общественным мнением, регулярными встречами президента с лучшими студентами, аспирантами и преподавателями, представлением их как «интеллектуального достояния нации». Также происходят постоянные контакты университетов с рынком труда с целью отслеживания его требований и происходящих перемен. Проводятся оценка успешности учебных программ подготовки выпускников к дальнейшей жизни, а также исследование дальнейшей профессиональной карьеры выпускников. Оценивается достаточность полученных в университете или колледже знаний для овладения профессией и соответствующими компетенциями. Полученные результаты используются для оценки и корректировки учебных программ.

Для человеческого капитала как определяющего фактора развития, который является одним из основных преимуществ США, созданы благоприятные условия функционирования. И высококачественный человеческий капитал позволяет США решать периодически возникающие перед ними проблемы и трудности [8].

Весьма показательное влияние человеческого капитала также на рост экономики Японии. В стране, придерживающейся веками изоляционистской политики, всегда был высоким уровень человеческого капитала, включая уровень образования и продолжительность жизни. В Японии развитие человеческого капитала рассматривается как приоритетное направление информационно-технической революции, которое пользуется государственной поддержкой [5].

Данная страна обладает весьма скудными природными ресурсами, поэтому развитие человеческого потенциала является для нее весьма важным фактором успешного функционирования и развития. В Японии создана мощная система поддержки государством образования, здравоохранения, социального обеспечения. Здесь действует система пожизненного найма на работу, при которой не человек приспособляется к работе, а, наоборот, все делается, чтобы работу приспособить к человеку, создать наиболее благоприятные условия труда, окружить человека заботой и вниманием. Японцы считают, что главная производительная сила на любом предприятии – работник, его интеллектуальные способности, творческая инициатива, преданность делу. «Предприятие – это кадры», «кадры решают все» – это лозунги японских предприятий. Такая система, как

«пожизненный найм», существующая в японских организациях, направлена на накопление и сохранение человеческого капитала.

Японские фирмы через каждые 1,5–2 года проводят ротацию кадров, каждого работника стараются развить всесторонне. В него вкладывают средства, обучают его новой профессии и обеспечивают профессиональный рост. Более 30 % оплаты труда японских работников зависит от прибыли фирмы, поэтому в каждом техническом новшестве этот работник видит и свой будущий успех.

Германию по праву называют одним из «локомотивов» мировой экономики. По уровню экономического развития, величине экономического потенциала, доле в мировом производстве, степени вовлеченности в международное разделение труда и другим важнейшим показателям она относится к числу наиболее высокоразвитых государств мира, входит в так называемую «большую семерку». Она относится к тем странам мира, которые, не располагая большими запасами полезных ископаемых и особо благоприятными условиями для сельскохозяйственного производства, сумели добиться национального экономического успеха благодаря использованию следующих факторов экономического роста:

- высокое качество «человеческого капитала» (уровень образования, профессиональная структура, социальный состав, состояние здоровья);
- достижения научно-технического прогресса;
- активное участие в мировых хозяйственных связях;
- разумная внутренняя экономическая политика.

Можно выделить наиболее характерные черты зарубежных моделей управления человеческим капиталом (табл. 1).

Таким образом, ведущие компании мира имеют сбалансированную, гармонично построенную систему стимулирования производительного труда, которая имеет не только сиюминутную значимость, но и актуальна в долгосрочном аспекте [9].

К наиболее существенным и действенным мероприятиям по управлению человеческим капиталом, осуществляемым зарубежными государствами и компаниями, можно отнести следующие:

- реализация программ совместной подготовки специалистов вузами и организациями;
- подготовка специалистов к практической деятельности, обучение кадров в соответствии с требованиями компаний;
- планирование кадровых потребностей организации;
- закрепление сотрудников за выполняемыми задачами с учетом определенного уровня компетенции;

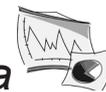


Таблица 1

Характеристика зарубежных моделей управления человеческим капиталом

Государства	Проблемы	Мероприятия	Экономический и социальный эффект
США	Постоянно растущие цены на образование. Значительная зависимость экономики страны от накопления и характера использования человеческого капитала.	Формирование культа образования в стране, встречи президента с лучшими студентами и преподавателями. Исследования профессиональной карьеры выпускников (был ли полученный в колледже опыт достаточным для овладения профессией). Использование результатов исследований для оценки и корректировки учебных программ подготовки кадров. Финансирование образования, медицинского страхования, малоформатных программ. Привлечение к инвестированию в человеческий капитал населения и бизнеса.	Инвестиции в высшее образование окупаются. Лица, получившие и имеющие дипломы, зарабатывают, как правило, значительно больше тех, кто их не имеет. Закрепление и развитие достигнутых преимуществ экономики и социальной сферы. Благоприятные условия для поддержания и накопления человеческого капитала.
Германия	Проблема стимулирования вложения инвестиций частного бизнеса в человеческий капитал. Недостаточно опытно-конструкторских разработок для машиностроительной и автостроительной промышленности, от которых зависит конкурентоспособность страны.	Реализация программ совместной подготовки специалистов вузами и компаниями (взаимодействие на этапе осуществления учебного процесса). Подготовка специалистов к практической деятельности, обучение кадров в соответствии с требованиями предприятий. Профессионализация образования, сокращение специальностей в рамках многопрофильного обучения.	Достижение максимального соответствия качества подготовки кадров требованиям предприятий. Обеспечение специалистами отраслей промышленности, от которых зависит благосостояние страны. Обеспечение образования, соответствующего требованиям экономики.
Япония	Быстрое устаревание знаний вследствие ускоренного развития новых технологий. Сокращение рабочего времени и увеличение отпусков, застой в экономическом развитии.	Периодические (каждые 1–1,5 года) переподготовка и повышение квалификации работников.	Переобучение работников дает больший эффект, чем прием и обучение новых кадров.
Китай	Низкий объем управленческих ресурсов при большом объеме дешевой рабочей силы. Отставание в области знаний и новых технологий.	Популяризация начального образования, продление профессионально-технического обучения кадров. Развитие сетевого образования и программ заочного образования.	Наращивание человеческого капитала способствовало экономическому развитию страны.

Table 1  
Characteristic of foreign models of management of the human capital

States	Problems	Actions	Economic and social effect
USA	Constantly growing prices of education. Considerable dependence of national economy on accumulation and nature of use of the human capital.	Formation of a cult of education in the country, the president's meetings with the best students and teachers. Researches of professional career of graduates (whether there was an experience got in college it is sufficient for mastering a profession). Use of results of researches for an assessment and updating of training programs of training. Financing of education, medical insurance, low-format programs. Attraction to investment into the human capital of the population and business.	Investments into the higher education pay off. The persons who have gained and having diplomas earn, as a rule, much more those who have no them. Fixing and development of the reached advantages of economy and the social sphere. Favorable conditions for maintenance and accumulation of the human capital.
Germany	Problem of stimulation of an investment of investments of private business into the human capital. Not enough developmental developments for mechanical and car-building industry on which competitiveness of the country depends.	Implementation of programs of joint training of specialists by higher education institutions and companies (interaction at a stage of implementation of educational process). Training of specialists to practical activities, personnel training according to requirements of the enterprises. Education professionalizing, reduction of specialties within versatile training.	Achievement of the maximum compliance of quality of training of shots to requirements of the enterprises. Providing industries with experts on which well-being of nation depends. Ensuring the education conforming to requirements of economy.
Japan	Bystry obsolescence of knowledge owing to the accelerated development of new technologies. Reduction of working hours and increase in holidays, stagnation in economic development.	Periodic (each 1-1.5 years) retraining and professional development of workers.	Retraining of workers gives bigger effect, than reception and training of new shots.
China	The low volume of administrative resources at the large volume of cheap labor. Lag in field of knowledge and new technologies.	Promoting of primary education, extension of professional personnel training. Development of network education and programs of the correspondence education.	Building of the human capital promoted economic development of the country.



- интенсивная переподготовка и повышение квалификации работников;
- финансирование образования, медицинского обслуживания, социальной сферы.

Данные мероприятия и опыт зарубежных стран целесообразно использовать при управлении человеческим капиталом отечественной аграрной сферы с учетом российских условий.

### Литература

1. Воробьева Н. В., Минева Н. Н. Человеческий капитал как фактор развития аграрной сферы промышленно развитого региона // Экономика региона. 2008. № 4. С. 75–82.
2. Горбунова О. С. Особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения : сб. науч. тр. 2014. № 12. С. 98–101.
3. Горбунова О. С., Лялина Т. М., Палкина С. О., Шарапова В. М. Человеческий капитал как фактор повышения продовольственной безопасности региона // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1. С. 95–97.
4. Добрынин А. И., Дятлов С. А., Цыренова Е. Д. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования. СПб.: Наука, 1999.
5. Клаверов В. Б. Повышение эффективности трудовых ресурсов в условиях становления экономики знаний // Известия регионального финансово-экономического института. 2014. № 2.
6. Набоков В. И., Некрасов К. В. Повышение конкурентоспособности предприятий АПК на основе инновационной деятельности // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1. С. 83–86.
7. Набоков В. И., Скворцов Е. А., Саакян М. К., Скворцова Е. Г. Кадровые аспекты применения робототехники в сельском хозяйстве // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2015. № 4. С. 149–153.
8. Носкова К. А. «Человеческий капитал» США: проблемы иммиграции // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2012. № 10.
9. Самородова Е. М. Человеческий капитал: особенности функционирования, накопления, использования : монография. СПб., 2008. 127 с.
10. Степанова Г. Н. Зарубежный опыт эффективного управления человеческим капиталом // Известия высших учебных заведений. 2006. № 2. С. 145–154.
11. Rizov M. Human capital and the agrarian structure in transition: micro-evidence from Romania // Economic and industrial democracy. 2005. № 1. P. 119–149.
12. Galor O. Inequality, human capital formation, and the process of development // Handbook of the Economics of Education. 2011. Vol. 4. P. 441–493.
13. Донник И. М., Воронин Б. А., Лоретц О. Г. О подготовке инженерных и технических кадров для агропромышленного комплекса // Аграрный вестник Урала. 2014. № 8. С. 50–53.

### References

1. Vorobyova N. V., Mineeva N. N. The human capital as a factor of development of the agrarian sphere of industrially developed region // Regional Economy. 2008. № 4. P. 75–82.
2. Gorbunova O. S. Features of the human capital in agriculture // Modern science: urgent problems and ways of their decision : coll. of scient. art. 2014. № 12. P. 98–101.
3. Gorbunova O. S., Lyalina T. M., Palkina S. O., Sharapova V. M. Human capital as factor of increase in food security of the region // Agrarian bulletin of the Urals. 2015. № 1. P. 95–97.
4. Dobrynin A. I., Dyatlov S. A., Tsyrenova E. D. The human capital in transitive economy: formation, assessment, efficiency of use. SPb.: Science, 1999.
5. Klaverov V. B. Increase in efficiency of manpower in the conditions of formation of economy of knowledge // News of regional financial and economic institute. 2014. № 2.
6. Nabokov V. I., Nekrasov K. V. Increase in competitiveness of the agrarian and industrial complex enterprises on the basis of innovative activity // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 1. P. 83–86.
7. Nabokov V. I., Skvortsov E. A., Saakian M. K., Skvortsova E. G. Personnel aspects of application of robotics in agriculture // Bulletin of the State Agricultural University of Trans-Urals. 2015. № 4. P. 149–153.
8. Noskova K. A. “The human capital” of the USA: immigration problems // Economy and management of innovative technologies. 2012. № 10.
9. Samorodova E. M. Human capital: features of functioning, accumulation, use : monograph. SPb., 2008. 127 p.
10. Stepanova G. N. Foreign experience of effective management of the human capital // News of higher educational institutions. 2006. № 2. P. 145–154.
11. Rizov M. Human capital and the agrarian structure in transition: micro-evidence from Romania // Economic and industrial democracy. 2005. № 1. P. 119–149.
12. Galor O. Inequality, human capital formation, and the process of development // Handbook of the Economics of Education. 2011. Vol. 4. P. 441–493.
13. Donnik I. M., Voronin B. A., Lorets O. G. About preparation of engineering and technical shots for agro-industrial complex // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. № 8. P. 50–53.



## Перечень вступительных испытаний для абитуриентов

СПЕЦИАЛЬНОСТИ, НАПРАВЛЕНИЯ	Вступительные испытания
<b>21.03.02</b> - «Землеустройство и кадастры»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
<b>35.03.04</b> - «Агрономия»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>35.03.05</b> - «Садоводство»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>35.03.10</b> - «Ландшафтная архитектура»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>23.03.03</b> - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
<b>35.03.06</b> - «Агроинженерия»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
<b>36.03.01</b> - «Ветеринарно-санитарная экспертиза»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>36.05.01</b> - «Ветеринария»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>19.03.03</b> - «Продукты питания животного происхождения»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>35.03.07</b> - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>36.03.02</b> - «Зоотехния»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
<b>38.03.07</b> - «Товароведение»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
<b>38.03.01</b> - «Экономика»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
<b>38.03.02</b> - «Менеджмент»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
<b>38.03.03</b> - «Управление персоналом»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
<b>43.03.02</b> - «Туризм»	История, обществознание, русский язык
<b>43.03.03</b> - «Гостиничное дело»	Обществознание, история, русский язык
<b>15.03.02</b> - «Технологические машины и оборудование»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
<b>20.03.01</b> - «Техносферная безопасность»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
<b>44.03.04</b> - «Профессиональное обучение»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык

Минимальное количество баллов: • математика (профильный уровень) – 28; • физика – 37;  
• русский язык – 36; • история – 34;  
• обществознание – 42; • биология – 37.

Приемная комиссия: г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42  
тел. 8 (343) 350-58-94, 227-27-77

[www.urgau.ru](http://www.urgau.ru) [vk.com/abiturient\\_urgau](https://vk.com/abiturient_urgau)