

ISSN 1997-4868

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

4 (134) Апрель

Всероссийский научный аграрный журнал **2015**

# АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

# УРАЛА

Агрономия

Биология

Ветеринария

Животноводство

Инженерия

Лесное хозяйство

Овощеводство и садоводство

Рыбоводство

Экология

Экономика

Обеспечим семенным  
материалом на 2016 год

**СИБАГРОХОЛДИНГ**  
лидер в производстве и хранении овощей

**БЕСПЛАТНО!**

**СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**

Семенной картофель «Каратоп» 1-я репродукция  
Семенной картофель «Розара» 1-я репродукция  
Семенной картофель «Розалинд» 1-я репродукция  
Семенной картофель «Алладин» 1-я репродукция

**БОЛЬШОЙ ЗАКАЗ - БОЛЬШИЕ СКИДКИ**  
При заказе от 300 тн. транспортировка - **БЕСПЛАТНО!**  
Оплатим Вам дорогу в наше хозяйство.  
В наличии все подтверждающие документы.

**Спешите объем ограничен!**

**8-800-500-86-86**

звонок по России  
**БЕСПЛАТНЫЙ**

[sibagroholding.ru](http://sibagroholding.ru)

[priemnaya@sibagroholding.ru](mailto:priemnaya@sibagroholding.ru)



# Аграрный вестник Урала

№ 4 (134), апрель 2015 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, член-корреспондент 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. Мыгрин**, доктор биологических наук, профессор (г. Екатеринбург)

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

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

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

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

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

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

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

## Редакция журнала:

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

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

**Н. В. Тегенцева** — 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);

— Ф. И. О. рецензента, ученая степень, звание, должность, место работы;

— 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. На каждую статью обязательна внешняя рецензия. Перед публикацией редакция направляет материалы на дополнительное рецензирование в ведущие 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);

— рецензию.

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 ГУП СО «Режевская типография». 623750, г. Реж, ул. Красноармейская, 22. Тел.: (34364) 225-03

Подписано в печать: 28.04.2015 г.

Усл. печ. л. — 10,09

Тираж: 2000 экз.

Автор. л. — 11

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

www.avu.usaca.ru

© Аграрный вестник Урала, 2015

## **АГРОНОМИЯ**

- В. А. Андрусенко, И. Ю. Кузнецов  
**УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ПРИ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР С УЧАСТИЕМ АМАРАНТА** 6
- Ю. Г. Байкенова, Ю. Л. Байкин  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ЭКОГЕОХИМИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ (ТЭРП), ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ (ТМ)** 10
- Н. А. Боме, А. Я. Боме, Н. В. Тетянников  
**ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ КАК ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТАЦИИ К МЕНЯЮЩИМСЯ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ** 15
- В. В. Валдайских, Г. И. Махонина, М. Ю. Карпучин  
**ОЦЕНКА СКОРОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГУМУСОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ЗАУРАЛЬЯ** 19
- В. И. Волынкин, О. В. Волынкина  
**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СТЕРНЕВЫХ ПОСЕВАХ** 23
- С. Д. Гилев, И. Н. Цымбаленко, А. А. Замятин, А. П. Курлов  
**ВЛИЯНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ** 28
- Е. В. Кириллова, А. Н. Копылов  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ И НА БЕССМЕННОЙ ПШЕНИЦЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ** 33
- А. А. Конищев, А. И. Беленков, Е. Н. Конищева  
**ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО ПОДХОДА К ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ** 40

## **ВЕТЕРИНАРИЯ**

- Г. А. Ларионов, Л. М. Вязова, О. Н. Дмитриева  
**ДИНАМИКА ПОРАЖЕНИЯ ЧЕТВЕРТЕЙ ВЫМЕНИ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ** 45

## **ЖИВОТНОВОДСТВО**

- М. А. Сергеева  
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВЫМЕНИ КОРОВ** 50

## **ИНЖЕНЕРИЯ**

- А. А. Евдокимов, В. И. Чарыков  
**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В МЕЖПОЛЮСНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СЕПАРАТОРА УМС-4М** 53
- Л. А. Новопащин, Л. В. Денежко, В. Е. Павлов  
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НАНО-АЛМАЗНОЙ (УЛЬТРАДИСПЕРСНЫЕ АЛМАЗЫ) ПРИСАДКИ «НАНОКОР-Ф» НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ** 58

В. П. Слабьяк, Л. А. Минухин <b>ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПОСОЛА РЫБЫ В ПОЛЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ</b>	62
---	----

### **ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

С. В. Залесов, Е. М. Секерин <b>ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОДРОСТОМ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ НАСАЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАЦИЙ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА</b>	67
---	----

### **ОБРАЗОВАНИЕ**

Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц, Н. Б. Фатеева <b>К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА</b>	71
---	----

### **ЭКОНОМИКА**

В. Ф. Балабайкин, Б. С. Корабаев <b>ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИИ СПРОСА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ</b>	75
--	----

И. М. Донник, Б. А. Воронин, И. А. Тухбатов <b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ</b>	80
--	----

Е. С. Куликова <b>ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАРКЕТИНГА В СТРАТЕГИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ</b>	84
---	----

И. Г. Мазина <b>ПРИНЦИПЫ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ</b>	87
--	----

А. В. Паштецкая <b>ПРОБЛЕМЫ КООПЕРАЦИИ В ОТРАСЛИ ОВЦЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ</b>	90
---	----

А. Л. Пустуев <b>РЕГУЛИРУЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ПОЗИЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ</b>	97
--	----

А. Д. Тен <b>СУЩНОСТЬ И ФОРМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ НА ПОСТСОВЕТСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ</b>	102
---	-----

## **AGRONOMY**

- V. A. Andrusenko, I. Y. Kuznetsov  
**YIELD AND REMOVAL OF THE SUPPLY ELEMENTS WHEN SINGLE-SPECIES AND MIXED ANNUAL CROPS FORAGE CROPS, WITH THE PARTICIPATION OF AMARANTH** 6
- Yu. G. Baikenova, Yu. L. Baykin  
**EFFICIENCY TECHNOLOGIES ENVIRONMENTAL AND GEOCHEMICAL SOIL RECLAMATION (ETSR), CONTAMINATED WITH HEAVY METALS (TM)** 10
- N. A. Bome, A. Y. Bome, N. V. Tetyannikov  
**SEED GERMINATION AND SURVIVAL OF BARLEY PLANTS IN THE FIELD AS AN INDICATOR OF ADAPTATION TO CHANGING ENVIRONMENTAL CONDITIONS** 15
- V. V. Valdayskikh, G. I. Makhonina, M. Y. Karpukhin  
**ESTIMATION OF FORMATION RATE OF TRANS-URALS CHERNOZEM SOILS HUMUS HORIZONS** 19
- V. I. Volynkin, O. V. Volynkina  
**INFLUENCE OF FERTILIZERS ON FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF SPRING WHEAT ON STUBBLE CROPS** 23
- S. D. Gilev, I. N. Tsymbalenko, A. A. Zamyatin, A. P. Kurlov  
**THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE PHYSICAL CONDITION OF LEACHED BLACK SOILS AND CROPS IN THE TRANS-URAL REGION** 28
- E. V. Kirillova, A. N. Kopylov  
**EFFICIENCY OF APPLICATION OF CHEMICAL FERTILIZERS IN CROP ROTATION AND ON PERMANENT WHEAT IN THE CENTRAL FOREST-STEPPE OF TRANS-URALS** 33
- A. A. Konishchev, A. I. Belenkov, E. N. Konishcheva  
**SUBSTANTIATION OF NEW APPROACH TO THE SEARCH OF SOIL CULTIVATION TECHNOLOGIES** 40

## **VETERINARY SCIENCE**

- G. A. Larionov, L. M. Vyazova, O. N. Dmitrieva  
**DYNAMICS OF DEFEAT OF THE FOURTH UDDER OF COWS AT SUBCLINICAL MASTITIS DURING LACTATION** 45

## **ANIMAL HUSBANDRY**

- M. A. Sergeyeva  
**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USE OF DISINFECTANTS FOR TREATING COW UDDER** 50

## **ENGINEERING**

- A. A. Evdokimov, V. I. Charykov  
**THE ANALYSIS OF THE MAGNETIC FIELD INDUCTION DISTRIBUTION IN THE INTERPOLAR AREA OF THE UMS-4M SEPARATOR** 53
- L. A. Novopashin, L. V. Denezhko, V. E. Pavlov  
**STUDY RESULTS OF APPLICATION OF NANO-DIAMOND (ULTRA DISPERSED DIAMONDS) ADDITIVE “NANOKOR-F” ON THE EXPLOITATION OF INDICATORS OF THE ENGINE** 58
- V. P. Slabyak, L. A. Minukhin  
**INVESTIGATION OF THE KINETICS OF THE PROCESS OF SALTING FISH IN THE FIELD OF MECHANICAL VIBRATIONS** 62

**FORESTRY**

- S. V. Zalesov, E. M. Sekerin  
**FEATURES OF THE PROPAGATION OF UNDERGROWTH OF SIBERIAN STONE PINE  
OF PLANTINGS OF DIFFERENT FORMATIONS IN THE SOUTHERN TAIGA SUBZONE  
MIDDLE URALS** 67

**EDUCATION**

- B. A. Voronin, O. G. Loretts, N. B. Fateeva  
**ON THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS OF AGRARIAN  
UNIVERSITY** 71

**ECONOMY**

- V. F. Balabaykin, B. S. Korabaev  
**FEATURES OF DEMAND FUNCTION FOR LIVESTOCK PRODUCTS  
IN THE EAST KAZAKHSTAN REGION** 75
- I. M. Donnik, B. A. Voronin, I. A. Tuhbatov  
**STATE CONTROL AND SUPERVISION ACTIVITY IN AGRICULTURE** 80
- E. S. Kulikova  
**BASIC PREMISES USE OF MARKETING STRATEGIC DEVELOPMENT AREAS** 84
- I. G. Mazina  
**PRINCIPLES OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF THE RESOURCE  
POTENTIAL OF FORESTS** 87
- A. V. Pashtetskaya  
**PROBLEMS OF COOPERATION SHEEP BREEDING INDUSTRY IN THE REPUBLIC  
OF CRIMEA** 90
- A. L. Pustuev  
**REGULATORY MECHANISMS FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT  
FROM THE PERSPECTIVE OF ECONOMIC THEORY** 97
- A. D. Ten  
**ENTITY AND FORMS OF AGRICULTURAL COOPERATION ON POST-SOVIET AREA** 102



## УРОЖАЙНОСТЬ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ПРИ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР С УЧАСТИЕМ АМАРАНТА

В. А. АНДРУСЕНКО,

аспирант,

И. Ю. КУЗНЕЦОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет (450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д. 34; тел.: 8 (347) 228-07-34; e-mail: vera133188@mail.ru)

**Ключевые слова:** амарант, суданская трава, кукуруза, могоар, содержание, вынос, азот, фосфор, калий.

Сохранение и расширенное воспроизводство плодородия почв возможно при полном возврате использованной растениями и непродуцированной потерянной органической части почв и питательных веществ. Применение амаранта в смешанных посевах повысило содержание азота, фосфора и калия в зеленой массе однолетних трав. Содержание азота в среднем за три года исследований было в пределах 1,32–2,57 % на АСВ. Максимальное количество азота имелось в одновидовых посевах амаранта — 2,41–2,57 %. Наиболее высокое количество фосфора и вынос его с урожаем отмечен в посевах амаранта с суданской травой, кукурузой и могоаром при соотношении 40 + 60 %. В одновидовых посевах наибольшее содержание калия обеспечивали посевы амаранта, оно составляло 3,17–3,36 % на АСВ. Суданская трава, кукуруза и могоар накапливали калий в пределах 1,62–1,69 %, 1,64–1,70 % и 1,64–1,68 % на АСВ. Анализ урожайности одновидовых и смешанных посевов однолетних кормовых трав с участием амаранта показывает продуктивность посевов на уровне 14,11–26,33 т/га зеленой массы на первом уровне планируемой урожайности и 16,21–39,11 т/га — на втором. Вынос азота одновидовыми посевами в среднем за три года составлял 13,20–25,70 кг/т абсолютно сухого вещества (АСВ), фосфора — 1,80–2,20 кг/т АСВ, калия — 16,10–33,70 кг/т АСВ, смешанными посевами — 16,30–21,00, 1,80–2,20 и 17,80–23,80 кг/т АСВ соответственно. Применение минеральных удобрений способствовало увеличению содержания минеральных веществ в зеленой массе и выносу их с урожаем. Наибольший вынос элементов питания с 1 га отмечен в вариантах с соотношением компонентов 80 + 20 и 60 + 40 %.

## YIELD AND REMOVAL OF THE SUPPLY ELEMENTS WHEN SINGLE-SPECIES AND MIXED ANNUAL CROPS FORAGE CROPS, WITH THE PARTICIPATION OF AMARANTH

V. A. ANDRUSENKO,

postgraduate,

I. Y. KUZNETSOV,

candidate of agricultural sciences, associate professor, Bashkir State Agrarian University

(34 50-letiya Otyabrya Av., 450001, Ufa; tel: +7 (347) 2-28-07-34; e-mail: vera133188@mail.ru)

**Keywords:** amaranth, sudan grass, corn, moharicum italica, maintenance, removal, nitrogen, phosphorus, potassium.

The preservation and the expanded reproduction of soil fertility are possible with a full refund used by plants and unproductive lost organic part of soil and nutrients. The use of amaranth in mixed crops increased content of nitrogen, phosphorus and potassium in green mass of annual grasses. The content of nitrogen on average over three years of research was in the range of 1.32–2.57 % at ADM. The maximum amount of nitrogen was available in single crop amaranth — 2.41–2.57 %. The highest amount of phosphorus and removal with harvest observed in crops amaranth with sudan grass, corn and panic at the ratio of 40 + 60 %. In single-species crops of the highest potassium content was provided by crops amaranth and was 3.17–3.36 % on ADM. Sudan grass, corn and panic accumulated potassium in the range of 1.62–1.69 %, 1.64–1.70 % and 1.64–1.68 % in ADM. The analysis yields single-species and mixed planting annual grasses involving amaranth shows the productivity of crops at the level of 14.11–26.33 t/ha of green mass on the ground level of the planned yield and 16.21–39.11 t/ha on the second. The removal of nitrogen single-species crops on average over the three years was 13.20–25.70 kg/t of dry substance (ADM), phosphorus — 1.80–2.20 kg/t ADM, potassium — 16.10–33.70 kg/t ADM, mixed crops — 16.30–21.00, 1.80–2.20 and 17.80–23.80 kg/t ADM respectively. The use of mineral fertilizers has contributed to the increase in the content of mineral substances in green mass and takes away their harvest. The biggest take-away batteries with 1 ha observed in the variants with the ratio of components 80 + 20 and 60 + 40 %.

Положительная рецензия представлена Ф. А. Давлетовым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства.





Одним из серьезных недостатков в современном кормопроизводстве России является низкая питательная ценность кормов. Для решения этой проблемы необходимо разрабатывать технологии возделывания смешанных посевов однолетних традиционных кормовых культур с новыми высокобелковыми однолетними кормовыми культурами, представителем которых является амарант [2, 3, 4].

В интенсивном земледелии требуется изучение особенностей круговорота азота, фосфора, калия и других элементов питания растений с целью регулирования их баланса в почве. Знание величины выноса питательных веществ растениями из почвы имеет важное значение для правильного планирования урожайности, прогнозирования потребности в удобрениях и, в конечном счете, регулирования и повышения плодородия почв [5, 6].

#### Цель и методика исследований.

Целью исследований являлось изучение содержания минеральных веществ в фитомассе однолетних и поливидовых посевах однолетних кормовых культур с амарантом сорта «Светлана», определение их выноса с 1 т АСВ и на 1 га. Ставилась задача — определение выноса азота, фосфора и калия одновидовыми и смешанными посевами амаранта с суданской травой, кукурузой и могоаром.

Полевой опыт проводился в условиях Южной лесостепи Республики Башкортостан на опытных полях кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВПО Башкирского ГАУ в 2012–2014 гг. Почва выщелоченный чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса в почве 8,0–8,4 %. Степень насыщенности основаниями составляет 90,1 %, сумма поглощенных оснований 41,0 мг-экв./кг почвы. Реакция среды в пахотном слое почвы слабокислая ( $pH_{\text{сол.}} 5,4$ ). Технология возделывания однолетних трав в опытах была общепринятой для зоны. Основную обработку почвы осуществляли в сентябре путем вспашки плугом ПЛН-4-35 на глубину 24–26 см. Весной при физической спелости почвы осуществляли закрытие влаги путем боронования тяжелыми боронами БЗТС-1,0 в два следа. До посева проводили две культивации почвы: 6–8 и 4–5 см культиватором КБО-6. Предшественником в опыте являлась кукуруза. Расположение вариантов в опыте последовательное. Минеральные удобрения вносились весной под предпосевную культивацию на 2 уровня планируемую урожайности — 20 т зеленой массы ( $N_{37}P_{38}K_{31}$  — контроль) и на 40 т зеленой массы с 1 га ( $N_{64}P_{76}K_{62}$ ). Учетная площадь делянок 50 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

#### Результаты исследований.

Содержание азота в среднем за три года исследований было в пределах 1,32–2,57 % на АСВ. Максимальное количество азота имелось в одновидовых посевах амаранта — 2,41–2,57 % в зеленой массе растений на АСВ. В смешанных посевах с суданской травой, кукурузой и могоаром накопление азота было в пределах 1,63–2,10 % на АСВ. На содержание азота в растениях оказали влияние почвенно-климатические условия в годы проведения исследований. Так, при засушливых условиях 2012 г. отмечено увеличение накопления азота в растениях. Внесение минеральных удобрений на 2-ом уровне планируемую урожайности во все годы проведения исследова-

ний способствовало повышению содержания азота на 0,48–4,07 %.

Важным элементом в формировании урожая однолетних трав является фосфор. Содержание этого элемента в среднем за три года исследований составляло 0,17–0,22 % на АСВ. Максимальное содержание фосфора отмечалось с одновидовыми посевами суданской травы — 0,21–0,22 % на АСВ. Наиболее высокое количество фосфора и вынос его с урожаем отмечен в посевах амаранта с суданской травой, кукурузой и могоаром при соотношении 40 + 60 %.

В одновидовых посевах наибольшее содержание калия обеспечивали посевы амаранта, и составляло 3,17–3,36 % на АСВ. Суданская трава, кукуруза и могоар накапливали калий в пределах 1,62–1,69 %, 1,64–1,70 % и 1,64–1,68 % на АСВ. Внесение повышенных доз минеральных удобрений способствовало увеличению содержания калия в растениях. В смешанных посевах наибольшее количество калия и его вынос с урожаем отмечен в посевах амаранта с суданской травой, кукурузой и могоаром при соотношении 80 + 20 %.

Анализ урожайности одновидовых и смешанных посевов однолетних кормовых трав с участием амаранта показывает продуктивность посевов на уровне 14,11–26,33 т/га зеленой массы на первом уровне планируемой урожайности и 16,21–39,11 т/га — на втором (табл. 1). Наибольшей продуктивностью среди одновидовых посевов кормовых культур характеризовались посевы суданской травы — 26,94–60,41 т/га зеленой массы.

Проведенный анализ показал, что вынос азота составлял 38,78–158,76 кг/га в одновидовых посевах и 41,96–165,92 кг/га в смешанных (табл. 2, 3). Максимальный вынос этого элемента урожаем однолетних трав отмечался в 2013 г., более благоприятном по погодным условиям. С повышением уровня минерального питания вынос азота увеличивался. В смешанных посевах наибольший вынос азота (102,71–159,57 кг/га) отмечен нами в вариантах амарант + суданская трава и амарант + кукуруза при соотношении 60 + 40 % на первом уровне планируемой урожайности и 80 + 20 % на втором. Установлена высокая корреляционная зависимость между показателем выноса азота с 1 га и урожайностью зеленой массы ( $r = 0,805$ ).

Вынос фосфора с урожаем зеленой массы однолетних трав и их смесей составил в среднем за 3 года 6,82–17,22 кг/га. Наибольшее количество этого элемента имелось в смешанных посевах амаранта и кукурузы при соотношении 20 + 80 % ( $N_{64}P_{76}K_{62}$ ). Установлена высокая корреляционная зависимость между показателем выноса фосфора с 1 га и урожайностью зеленой массы ( $r = 0,947$ ).

Анализ по выносу калия на 1 га посева показал его вынос на уровне 49,34–192,54 кг/га в одновидовых посевах и 58,30–184,29 кг/га в смешанных. Максимальный вынос калия с урожаем отмечен в одновидовых посевах амаранта, он составил 145,06–192,54 кг/га. С повышением уровня минерального питания вынос калия увеличивался.

В смешанных посевах наибольший вынос калия отмечен нами при соотношении 20 + 80 %, при этом в смешанных посевах амаранта и суданской травы вынос калия составил 113,67–184,29 кг, амаранта и кукурузы — 102,09–192,83 кг и амаранта и могоара —

Таблица 1

Урожайность зеленой массы одновидовых и смешанных посевов однолетних трав в зависимости от уровня минерального питания и долевого участия компонентов смеси (т/га, в среднем за 2012–2014 гг.)

Культура	Долевое участие, %	N <sub>32</sub> P <sub>38</sub> K <sub>31</sub>				N <sub>64</sub> P <sub>76</sub> K <sub>62</sub>			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	в среднем за три года	2012 г.	2013 г.	2014 г.	в среднем за три года
Амарант	100	18,86	21,72	23,68	21,42	24,60	25,20	30,87	26,89
Суданская трава		23,36	24,36	26,94	24,99	28,30	30,24	32,69	30,41
Кукуруза		22,24	23,15	23,62	23,00	25,87	26,52	30,14	27,51
Могар		15,35	12,70	14,27	14,11	18,02	18,63	18,94	18,53
Амарант + суданская трава	80 + 20	21,48	22,30	24,32	22,70	35,08	35,74	37,60	36,14
Амарант + кукуруза		20,17	20,93	22,41	21,17	35,01	35,83	39,89	36,91
Амарант + могар		12,47	14,97	20,20	15,88	14,30	15,52	28,32	19,38
Амарант + суданская трава	60 + 40	25,60	26,10	27,29	26,33	32,40	35,87	36,76	35,01
Амарант + кукуруза		22,94	24,25	25,26	24,15	34,23	35,28	37,95	35,82
Амарант + могар		10,58	12,53	19,44	14,18	18,56	22,76	25,40	22,24
Амарант + суданская трава	40 + 60	23,54	24,45	27,82	25,27	33,03	36,09	36,91	35,34
Амарант + кукуруза		18,96	21,01	24,50	21,49	35,47	36,48	38,60	36,85
Амарант + могар		16,04	18,91	20,49	18,48	20,70	21,85	26,15	22,90
Амарант + суданская трава	20 + 80	20,28	21,18	22,78	21,41	30,11	31,43	36,38	32,64
Амарант + кукуруза		24,36	20,88	24,81	23,35	37,67	38,18	41,48	39,11
Амарант + могар		11,75	14,29	18,40	14,81	14,33	15,67	18,63	16,21

Таблица 2

Вынос азота (N), фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калия (K<sub>2</sub>O) с урожаем зеленой массы одновидовых и смешанных посевов однолетних трав в зависимости от уровня минерального питания и долевого участия компонентов смеси (N<sub>32</sub>P<sub>38</sub>K<sub>31</sub>, в среднем за 2012–2014 гг.)

Культура	Долевое участие, %	Вынос элементов питания					
		кг/т АСВ			кг/га		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Амарант	100	24,67	2,06	31,73	112,52	9,43	145,06
Суданская трава		13,77	2,16	16,20	72,95	11,49	86,04
Кукуруза		15,57	2,06	16,40	76,32	10,14	80,48
Могар		13,97	1,87	16,43	42,00	5,61	49,34
Амарант + суданская трава	80 + 20	19,87	1,83	23,47	96,10	8,88	113,67
Амарант + кукуруза		20,37	2,07	22,60	91,89	9,33	102,09
Амарант + могар		19,47	1,87	21,87	65,54	6,29	74,64
Амарант + суданская трава	60 + 40	18,30	1,73	19,07	102,71	9,74	107,10
Амарант + кукуруза		20,10	2,00	20,30	103,48	10,29	104,63
Амарант + могар		18,30	2,10	19,30	54,94	6,28	58,30
Амарант + суданская трава	40 + 60	17,87	2,07	19,17	96,06	11,12	103,26
Амарант + кукуруза		18,53	2,07	20,73	84,71	9,45	95,07
Амарант + могар		18,07	1,97	19,10	71,05	7,74	75,34
Амарант + суданская трава	20 + 80	17,27	2,07	17,90	78,74	9,43	81,76
Амарант + кукуруза		17,33	1,97	17,97	86,21	9,77	89,35
Амарант + могар		16,87	2,17	18,47	52,97	6,82	58,32

74,64–99,72 кг. Корреляционная зависимость между показателем выноса калия с 1 га и урожайностью зеленой массы высокая ( $r = 0,695$ ).

#### Выводы

Таким образом, при возделывании одновидовых посевов амаранта на выщелоченных черноземах с целью получения планируемых урожаев вынос питательных веществ с 1 т абсолютно сухого вещества (АСВ) составил: азота — 24,67–25,03, фосфора — 2,06–2,07 и калия — 31,73–33,60 кг. При посеве суданской травы (100 %) — 13,77–14,10, 2,16–2,17 и 16,20–16,90 кг, кукурузы (100 %) — 15,57–15,90, 2,06–2,07 и 16,40–17,00 кг и

могара (100 %) — 13,97–14,23, 1,87–1,97 и 16,43–16,83 кг соответственно. При возделывании смешанных посевов амаранта и суданской травы вынос питательных веществ с 1 т абсолютно сухого вещества составил: азота — 17,27–19,93, фосфора — 1,73–2,07 и калия — 17,90–23,90 кг на 1 т растительной массы. В смешанных посевах амаранта и кукурузы вынос составил: азота — 17,33–20,37, фосфора — 1,97–2,07 и калия — 17,97–24,50 кг. При возделывании смешанных посевов амаранта и могара вынос питательных веществ с 1 т АСВ составил: азота — 16,87–19,90, фосфора — 1,87–2,17 и калия — 18,47–24,20 кг.

Таблица 3

Вынос азота (N), фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калия (K<sub>2</sub>O) с урожаем зеленой массы одновидовых и смешанных посевов однолетних трав в зависимости от уровня минерального питания и долевого участия компонентов смеси (N<sub>64</sub>P<sub>76</sub>K<sub>62</sub>, в среднем за 2012–2014 гг.)

Культура	Долевое участие, %	Вынос элементов питания					
		кг/т АСВ			кг/га		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Амарант	100	25,03	2,07	33,60	143,19	11,82	192,54
Суданская трава		14,10	2,17	16,90	91,24	14,04	109,59
Кукуруза		15,90	2,07	17,00	93,06	12,10	99,69
Могар		14,23	1,97	16,83	56,22	7,77	66,56
Амарант + суданская трава	80 + 20	19,93	1,87	23,90	153,57	14,38	184,29
Амарант + кукуруза		20,30	2,07	24,50	159,57	16,25	192,83
Амарант + могар		19,90	1,97	24,20	81,48	8,04	99,72
Амарант + суданская трава	60 + 40	18,50	1,87	19,67	138,01	13,94	146,93
Амарант + кукуруза		19,70	2,07	20,83	150,36	15,78	159,19
Амарант + могар		18,53	2,17	19,57	87,67	10,26	92,91
Амарант + суданская трава	40 + 60	18,10	2,07	20,20	136,37	15,58	152,41
Амарант + кукуруза		18,80	2,17	20,67	147,70	17,03	162,52
Амарант + могар		18,20	2,07	19,50	88,67	10,07	95,24
Амарант + суданская трава	20 + 80	17,93	2,07	18,10	124,50	14,35	125,93
Амарант + кукуруза		18,10	2,07	18,10	150,81	17,22	150,97
Амарант + могар		17,20	2,17	18,93	59,29	7,47	65,48

#### Литература

1. Бахтизин Н. Р., Абдрашитов С. А., Гарифуллин Ф. Ш., Хамидуллин М. Х. Биоклиматические ресурсы // Научно обоснованные системы земледелия по зонам Башкирской АССР. Уфа : Башкирское книжное издательство, 1990. С. 17–23.
2. Епифанов В. С., Малышева Л. И. Высокобелковые смеси // Кормопроизводство. 1994. № 1. С. 16–17.
3. Бекузарова С. А., Кузнецов И. Ю., Гасиев В. И. Амарант — универсальная культура. Владикавказ : Колибри, 2014. 180 с.
4. Троц В. Б., Троц Н. М. Химический состав и кормовая ценность фитомассы смешанных посевов суданской травы // Аграрная наука. 2010. № 1. С. 12–14.
5. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и земледелии СССР. М. : АН СССР, 1945. 196 с.
6. Шатилов И. С. Биологические основы полевого травосеяния. М. : ТСХА, 1969. 272 с.

#### References

1. Bahtizin N. R., Abdrashitov S. A., Garifullin F. W., Hamidullin M. H. Bioclimatic resources // Evidence-based farming systems in areas of the Bashkir ASSR. Ufa : Baschbook publishing, 1990. P. 17–23.
2. Epifanov V. S., Malyshev L. I. High-protein mixture // Grassland. 1994. № 1. P. 16–17.
3. Bekuzarova S. A., Kuznetsov I. Y., Gasiev V. I. Amaranth — universal culture. Vladikavkaz : Colibri, 2014. 180 p.
4. Trots V. B., Trots N. M. The chemical composition and feeding value of biomass mixed crop of sudan grass // Agricultural science. 2010. № 1. P. 12–14.
5. Pryanishnikov A. N. Nitrogen in plant life and agriculture of the USSR. M. : Academy of Sciences of the USSR, 1945. 196 p.
6. Shatilov I. S. Biological basis of field grass sowing. M. : Timiryazevskaya Agricultural Academy, 1969. 272 p.



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ЭКОГЕОХИМИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ (ТЭРП), ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ (ТМ)

Ю. Г. БАЙКЕНОВА,

старший преподаватель,

Ю. Л. БАЙКИН,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

**Ключевые слова:** почвы, тяжелые металлы, загрязнение почв, экогеохимическая рекультивация почв, урожай, предельно допустимая концентрация.

Изучались приемы рекультивации почв разного таксономического уровня, загрязненных ТМ. В опытах моделировали высокий уровень загрязнения почв комплексом тяжелых металлов (Zn; Cu; Pb; Cd). Особенности изучаемых технологий экогеохимической рекультивации почв (ТЭРП), заключаются в том, что они направлены на усиление естественных геохимических барьеров почвы. Изучали две технологии: ТЭРП-1 — в качестве рекультиванта в почву вносили диатомит в количестве 1 % от массы почвы; ТЭРП-2 — суперфосфат в дозе 500 мг/кг почвы. В качестве тестовых культур выращивали ячмень, кукурузу и пшеницу. Результаты исследований показали, что наиболее токсичное действие загрязнения ТМ проявилось на малогумусных дерново-подзолистой и серой лесной почвах. В первый год исследований на этих почвах растения без рекультивации погибли. Из изучаемых технологий более эффективным оказалось внесение сорбента. На черноземных почвах эффективность обеих технологий была практически одинакова. Содержание подвижных форм всех ТМ в первый год в малогумусных почвах превышало ПДК в 9–5 раз. В черноземных почвах количество подвижных форм ТМ было в 1,5–2 раза ниже. В последующие годы, их содержание в почве снизилось за счет выноса этих элементов растениями и связывания почвенным поглощающим комплексом. При этом сохраняются преимущества черноземных почв. Однако, несмотря на значительное снижение количества, концентрации ТМ по-прежнему превышают предельно допустимые значения. Рекультиванты снижают содержание подвижных ТМ в почвах, но их количество остается высоким и превышает ПДК. Высокий уровень загрязнения почв ТМ способствовал поступлению их в растения и накоплению в недопустимых количествах. Высокие защитные свойства черноземных почв и применяемые технологии обеспечили получение продукции с более низкой концентрацией ТМ, но и в ней содержание токсикантов превышало ПДК.

## EFFICIENCY TECHNOLOGIES ENVIRONMENTAL AND GEOCHEMICAL SOIL RECLAMATION (ETSR), CONTAMINATED WITH HEAVY METALS (HM)

YU. G. BAIKENOVA,

senior lecturer,

YU. L. BAYKIN,

candidate of agricultural sciences, associate professor, head of department, Ural State Agricultural University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

**Keywords:** soil, heavy metals, pollution of soils, ecogeochemical reclamation of soils, crops, the maximum permissible concentration.

The reclamation methods of soils of different taxonomics contaminated with heavy metals (HM) were studied. In the experiments the high level of heavy metals (Zn; Cu; Pb; Cd) soil pollution was simulated. Article features of the studied ecogeochemical technologies of soil reclamation (ETSR), lies in the fact that they are aimed at strengthening the natural soil geochemical barriers. We studied two technologies: ETSR-1 — diatomite was added to the soil in an amount of 1 % by weight of the soil as reclamation; ETSR-2 — superphosphate in dose 500 mg/kg of soil. As test crops barley, corn and wheat were grown. The results showed that the most toxic effects of HM pollution were showed on humus-poor sod-podzolic and gray forest soils. In the first year of studies the plants without soil reclamation died. The introduction of the sorbent was more effective than other tested technologies. On chernozem soils efficiency of both technologies was practically identical. In the first year the content of mobile forms of HM in low-humus soils exceeded the MPC in 9–15 times. In chernozem soils the quantity of HM mobile forms was 1.5–2 times lower. In subsequent years, their content in the soil decreased by the removal of these elements by plants and soil absorption complex binding. At the same time, the chernozem soils had kept the advantages. However, despite the significant reduction in HM concentrations still exceeds the MPC. Reclamation reduce the amount of mobile heavy metals forms in soils, but their remaining quantity is high and exceeds the MPC. The high level of soil contamination with HM promoted their entering into plants and accumulates in harmful amounts. High protective properties of chernozem soil and applied technologies provided the product with a lower concentration of HM, but their quantity exceeded the maximum permissible concentration of toxicants.

Положительная рецензия представлена Н. Н. Зезиным, доктором сельскохозяйственных наук, директором Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства.



Природные комплексы Уральского региона, особенно в местах сосредоточения металлургических и горнодобывающих предприятий испытывают колоссальную антропогенную нагрузку, заключающуюся в загрязнении окружающих территорий промышленными выбросами, в том числе и тяжелыми металлами (ТМ).

Попадая в почву, ТМ вовлекаются в природные процессы круговорота химических элементов и подвергаются различным превращениям. Установлено, что судьба многих элементов, поступивших на поверхность почвы, зависит от ее физических и химических свойств. В одних случаях многие элементы повышают свою активность, в других — трансформируются в малоактивные, безопасные для сельскохозяйственных культур соединения. Поэтому, некоторая часть ТМ выносятся из почвы с урожаем, часть, более или менее прочно, связывается почвенным поглощающим комплексом, часть вымывается из почвы, попадает в грунтовые воды и водоемы, расширяя, таким образом, ареал загрязнения [1, 2, 8].

Известно, что на подвижность ТМ в почве и поступление их в растения влияет реакция среды (рН), количество и качество органического вещества, емкость катионного обмена, количество тонкодисперсной минеральной части, наличие карбонатов и т. д. Так, например, многие элементы (Cu, Pb, Cd, Ni) в кислой среде становятся подвижными и накапливаются в растениях, причем растения могут содержать опасные для человека и животных количества тяжелых металлов без визуальных признаков их избытка. Почвы обладают буферными свойствами к загрязняющим веществам, заключающиеся в том, что поступающие в них ТМ переводятся в формы недоступные растениям [3]. Поэтому, одним из путей детоксикации почв, загрязненных ТМ, является создание дополнительных экогеохимических барьеров путем внесения в них природных сорбентов, обеспечивающих сорбцию токсичных ТМ и, тем самым, уменьшающих их поступление в растительность [8]. Детоксикантами почв могут служить и другие природные вещества, не обладающие выраженными сорбционными свойствами, но регулирующие рН среды, создающие конкуренцию в выборе металлов растениями и, в конечном итоге, благотворно влияющих на снижение концентрации ТМ в растительности (известняки, доломиты и др.) [1, 5].

#### Цель и методика исследований.

Целью работы было изучение технологий экогеохимической рекультивации почв, загрязненных ТМ, и отличающихся уровнем естественного плодородия (табл. 1).

Исследования проводились в микрополевым опыте. Микроделянка представляла собой площадку размером 1 × 1 м с засыпанной на глубину 25 см изучаемой почвой из пахотного слоя. Повторность в опыте четырехкратная. Внесением водорастворимых солей цинка, меди, свинца и кадмия в почвах моделировали высокий уровень полиметаллического загрязнения (по шкале Обухова А. И. и Ефремовой Л. Л. [7]).

Изучали две технологии экогеохимической рекультивации почв (ТЭРП). В первой (ТЭРП-1) в качестве рекультиванта в почву вносили диатомит в количестве 1 % от массы почвы; во второй (ТЭРП-2) — суперфосфат в дозе 500 мг/кг почвы. Фоном для обеих технологий было внесение торфонавозного компоста — 7 кг/м<sup>2</sup>, извести — 700 г/м<sup>2</sup>, аммиачной селитры, суперфосфата двойного и хлористого калия из расчета по 100 кг д. в. на 1 га.

Исследования проводились в звене севооборота: ячмень — кукуруза — пшеница.

#### Результаты исследований.

Учет урожая в опытах показал, что наибольшее токсическое действие тяжелых металлов проявляется на малогумусных, слабобуферных дерново-подзолистой и серой лесной почвах. Здесь, во все годы исследований, отмечалась гибель растений в фазе всходов (табл. 2).

Высокое содержание гумуса на черноземных почвах способствует детоксикации тяжелых металлов, однако, в первый год исследований и на этих почвах величина урожая составила лишь 0,8–2,1 % от контроля и была недостаточной.

В последующие годы инактивирующая роль черноземных почв проявилась более отчетливо. Урожайность в загрязненных тяжелыми металлами вариантах составила: на черноземе оподзоленном 58–68 %, лугово-черноземной почве 47–51 % от контроля.

Из изученных приемов рекультивации более эффективной, на почвах с низким содержанием гумуса, была технология (ТЭРП-1) с внесением диатомита.

В год закладки опыта, урожайность ячменя составила на дерново-подзолистой — 104 %, светло-серой лесной — 106 %, серой лесной почве — 190 % от контроля. Преимущество этой технологии сохраняется на этих почвах и в последующие годы.

На черноземных почвах эффективность обеих технологий была практически одинаковой, несколько отличаясь в разные годы и по культурам.

Учитывая, что растения в первую очередь поглощают из почвы мобильные, как правило, извлекаемые слабокислотными вытяжками формы элементов, в том числе и тяжелых металлов, нами изучалось содержание и динамика подвижных форм ТМ.

Таблица 1  
Некоторые физико-химические показатели почв в микрополевым опыте

Почва*	Гумус, %	рНсол.	ЕКО, ммоль/100 г
Дерново-слабподзолистая (Л <sup>0</sup> )	2,2	4,5	12,0
Серая лесная (Л <sub>2</sub> )	4,4	5,3	24,0
Чернозем оподзоленный (Ч <sup>01</sup> )	8,2	5,8	38,6
Лугово-черноземная (Ч <sub>2</sub> )	12,1	6,2	49,0

Примечание: \* — по гранулометрическому составу все почвы тяжелосуглинистые.

Таблица 2  
Влияние свойств почв и приемов рекультивации на продуктивность сельскохозяйственных культур при загрязнении тяжелыми металлами (г/0,25 м<sup>2</sup>)

Почва	Вариант	Ячмень (зерно)	Кукуруза (зел. масса)	Пшеница (зерно)
Дерново-слабоподзолистая (ДР)	Контроль	34,4	498	36,3
	ТМ	гибель	гибель	гибель
	ТЭРП-1	35,8	598	44,2
	ТЭРП-2	27,7	419	40,3
Серая лесная (Л <sub>2</sub> )	Контроль	50,5	423	43,1
	ТМ	гибель	15	гибель
	ТЭРП-1	95,7	709	63,3
	ТЭРП-2	75,9	738	37,1
Чернозем оподзоленный (Ч <sup>ол</sup> )	Контроль	81,3	965	55,2
	ТМ	0,6	658	32,5
	ТЭРП-1	104,2	1190	67,8
	ТЭРП-2	105,1	1090	74,0
Лугово-черноземная (Ч <sub>л2</sub> )	Контроль	68,8	329	50,8
	ТМ	1,5	168	24,4
	ТЭРП-1	94,1	832	62,7
	ТЭРП-2	96,5	710	59,9
НСР <sub>05</sub> частных различий:	почвы	1,72	44,4	1,63
	технологии	1,06	55,1	1,22
НСР <sub>05</sub> главных эффектов:	почвы	0,86	22,2	0,68
	технологии	0,53	27,5	0,51

Таблица 3  
Оценочная шкала опасности загрязнения почв тяжелыми металлами [6]

Экологическое состояние почв	Категория загрязнения почв	Значения показателя Zc
Удовлетворительное	Допустимая	менее 8
Относительно удовлетворительное	Слабо опасная	от 8 до 16
	Умеренно опасная	от 16 до 32
Почвы чрезвычайной экологической ситуации	Опасная	от 32 до 64
	Весьма опасная	от 64 до 128
Почвы территорий экологического бедствия	Чрезвычайно опасная	128 и более

Высокий уровень загрязнения почвы валовыми количествами ТМ способствовал увеличению их подвижных форм.

Принимая во внимание полиметаллический характер загрязнения, для обобщенной оценки степени загрязнения почв ТМ, использовали известный показатель Zc [6], рассчитанный по формуле (по предложению Ильина [4] нами использованы не кларковые содержания ТМ, а установленные величины ПДК, предполагая тем самым определенный учет неодинаковой токсичности ТМ):

$$Zc = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{ПДК_j}, \quad (1)$$

где C<sub>j</sub> — концентрации, большие или равные ПДК подвижных форм;

ПДК<sub>j</sub> — предельно допустимая концентрация подвижных форм j элемента;

n — число слагаемых элементов

Показатель Zc позволяет оценить суммарную степень загрязнения почв и характер экологической опасности (табл. 3).

Расчетные величины показателя Zc в почвах при применении различных ТЭРП приведены в табл. 4. Сравнение расчетных данных величины Zc в опыте со шкалой опасности загрязнения почв показывает, что при высоком уровне загрязнения почв валовыми формами ТМ дерново-подзолистая почва, во все годы наблюдений, находится в категории опасно загрязненных земель.

Серая лесная почва имеет опасную степень загрязнения в первые два года, на третий переходит в категорию умеренно опасных. В черноземных почвах индекс суммарного загрязнения в 1,5–2 раза ниже, что свидетельствует о положительной роли органического вещества в связывании и детоксикации подвижных форм ТМ. Эти почвы из категории умеренно опасных на третий год после загрязнения становятся слабо опасными.

Рекультиванты снижают содержание подвижных форм ТМ и, соответственно, индекс суммарного загрязнения почв, в среднем на 15–20 % и способствуют переходу почв в менее опасные по степени загрязнения категории. В дальнейшем, с каждым



Таблица 4

Влияние почвенных условий и приемов рекультивации на суммарный показатель загрязнения почв (Zc)

Почва	1-й год			2-й год			3-й год		
	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2
<i>П<sup>0</sup></i>	51	40	40	44	34	32	40	21	22
<i>Л<sub>2</sub></i>	43	31	31	35	25	23	25	17	18
<i>Чол</i>	26	17	18	20	14	11	12	5	6
<i>Чл<sub>2</sub></i>	25	14	15	18	12	9	11	5	5

Таблица 5

Содержание тяжелых металлов в растениях, мг/кг сухой массы

Почва	Элемент	Ячмень			Кукуруза			Пшеница			ПДК
		ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	
<i>П<sup>0</sup></i>	Zn	240,5	125,1	114,7	193,3	102,4	99,7	155,8	80,7	83,2	50
	Cu	220,8	119,5	130,0	201,2	93,6	95,7	142,6	79,2	82,1	30
	Pb	90,4	16,8	15,2	53,2	11,36	11,71	40,9	8,42	8,58	5
	Cd	6,64	1,21	1,13	4,05	0,9	0,85	2,2	0,74	0,71	0,1
<i>Л<sub>2</sub></i>	Zn	227,0	88,7	101,0	183,9	71,8	82,3	142,4	55,2	48,7	50
	Cu	192,1	93,7	89,2	180,1	74,2	77,5	130,5	61,8	64,9	30
	Pb	84,3	12,5	13,7	40,5	10,7	10,92	32,5	7,52	7,88	5
	Cd	6,21	1,00	0,98	3,93	0,68	0,70	1,72	0,5	0,52	0,1
<i>Чол</i>	Zn	168,2	74,8	69,6	124,5	57,9	52,0	67,2	26,3	29,9	50
	Cu	150,3	75,9	80,2	121,3	63,2	58,1	72,1	31,5	35,3	30
	Pb	46,5	10,7	11,3	9,3	5,61	5,17	6,1	3,12	2,52	5
	Cd	4,88	0,78	0,84	2,86	0,59	0,62	1,3	0,34	0,38	0,1
<i>Чл<sub>2</sub></i>	Zn	181,5	74,2	67,7	112,9	55,5	57,6	72,2	23,6	27,1	50
	Cu	154,7	81,4	85,7	117,8	55,5	48,8	69,2	30,5	29,6	30
	Pb	51,7	9,65	10,1	8,4	4,4	4,84	5,5	2,7	3,22	5
	Cd	5,02	0,73	0,66	3,00	0,60	0,64	1,2	0,3	0,33	0,1

годом, содержание ТМ в почвах снижается за счет выноса этих элементов растениями ячменя и связывания почвенным поглощающим комплексом. В результате, при использовании рекультивантов, на третий год исследований дерново-подзолистая и серая лесная почвы имеют категорию умеренно опасно загрязненных, а черноземные почвы — допустимо загрязненных. При этом эффективность применения обеих технологий для детоксикации почв была одинаковой.

Ряд исследователей [4, 8] считает более надежным показателем опасности загрязнения почв содержания ТМ в растениях, выращенных на этих почвах, сравнивая их с уровнями заданных гигиенических нормативов (ГН) или предельно допустимых содержаний (ПДС) ТМ в растениях, определяющих их токсичность при использовании растений в кормовых и пищевых целях.

Результаты анализов растительных образцов (табл. 5) показали, что при увеличении содержания подвижных форм ТМ в почвах происходит повышение их концентрации в растениях.

В растительных образцах, отобранных с загрязненных почв, содержание всех тяжелых металлов значительно превышает ПДК. Концентрация свинца и, особенно, кадмия (одного из самых токсичных из изучаемых элементов) в продукции превышает нормативы в десятки раз.

Высокое содержание гумуса в черноземных почвах препятствовало накоплению токсических элементов в растениях. Так, в среднем, содержание Zn в растениях, выращенных на черноземах, было на 25 % ниже содержания этого элемента в расте-

ниях, полученных на малогумусных почвах, Cu — на 26 %, Pb — на 44 %, Cd — на 23 %.

Внесение рекультивантов в значительной степени снижает накопление ТМ в растениях. В вариантах с ТЭРП наблюдается снижение концентрации цинка и меди в 2–3 раза, а свинца и кадмия в 5–10 раз.

Для интегральной оценки загрязнения растительности тяжелыми металлами предложен и рассчитан (табл. 6) критерий (ИОЗ):

$$ИОЗ = \frac{ИОЗ}{m}, \quad (2)$$

$$где \text{ } ИОЗ = \sum_{i=1}^m \frac{C_p}{G_H}, \quad (3)$$

$C_p$  — содержания ТМ (химических элементов), мг/кг сухой массы;

$G_H$  — заданный гигиенический норматив (ГН, ПДК) в тех же единицах;

$m$  — число суммируемых ТМ (химических элементов), шт.

Критерий ИОЗ характеризует среднюю интенсивность загрязнения растительной продукции ТМ (химическими элементами).

Приведенные данные свидетельствуют о достаточно серьезном загрязнении продукции ТМ в вариантах без применения приемов рекультивации. Превышение содержаний ТМ над гигиеническими нормативами по всем элементам (наиболее значительное для Cd), а также значения показателя ИОЗ превышающие 1, свидетельствуют о непригодности полученной продукции для употребления в пищу и на корм скоту даже в вариантах с ТЭРП.



Таблица 6

## Влияние почвенных условий и приемов рекультивации на показатель интегральной оценки загрязнения (ИОЗ) растительности

Почва	Ячмень			Кукуруза			Пшеница		
	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2	ТМ	ТЭРП-1	ТЭРП-2
<i>Г<sup>р</sup></i>	24,2	5,5	5,3	15,4	4,1	4,0	9,5	3,3	3,3
<i>Л<sub>2</sub></i>	22,5	4,4	4,4	6,8	3,2	3,4	7,7	2,4	2,5
<i>С<sup>оп</sup></i>	16,6	3,5	3,7	9,3	2,6	2,6	4,5	1,4	1,5
<i>Ч<sub>2</sub></i>	17,3	3,4	3,2	9,5	2,5	2,5	4,2	1,3	1,4

Тем не менее, сравнивая величины ИОЗ в растениях на контрольных микроделянках, с исходно загрязненными почвами, и величины ИОЗ в тех же растениях, выращенных на рекультивированных почвах (при разных вариантах ТЭРП), можно судить об относительном снижении общего количества ТМ, при том же геохимическом спектре загрязняющих ТМ и, следовательно, о практической эффективности применяемых технологий.

**Выводы**

1. Проведенные исследования подтвердили зависимость фитотоксичности тяжелых металлов от свойств почв характеризующих их адсорбционную способность: содержание гумуса, емкость катионного обмена и т. д.

2. Защитные (буферные) функции почв можно усилить дополнительным внесением соответствующих рекультивантов.

3. Агроэкологическая эффективность обеих технологий (ТЭРП) была практически одинакова.

**Литература**

- Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. М. : Агропромиздат, 1987. 142 с.
- Беличев А. А. Воздействие гербицидов и элементов питания на компоненты почвенных и растительных систем Зауралья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Курган, 2000. 16 с.
- Ильин В. Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам // Агрохимия. 1995. № 10. С. 109–113.
- Ильин В.Б. Система показателей для оценки загрязненности почв тяжелыми металлами // Агрохимия. 1995. № 1. С. 94–99.
- Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе «почва — растение». Новосибирск : Наука, Сиб. отделение, 1991. 151 с.
- Методические рекомендации по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. М. : Минздрав СССР ИМГРЭ, 1987. 25 с.
- Обухов А. Я., Ефремова Л. Л. Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы : материалы 2-й Всесоюз. конф. М., 1988. Ч. 1. С. 23.
- Шильников И. А., Лебедев С. Н. и др. Факторы, влияющие на поступление тяжелых металлов в растения // Агрохимия. 1994. № 10. С. 94–101.

**References**

- Alexeev Yu. V. Heavy metals in soils and plants. M. : Agropromizdat, 1987. 142 p.
- Belichev A. A. The impact of herbicides and nutrients on the components of soil and plant systems of Urals region : author. dis. ... cand. agricult. sc. Kurgan, 2000. 16 p.
- Ilyin V. B. Testing of soil pollution with heavy metals // Agrochemistry. 1995. № 10. P. 109–113.
- Ilyin V. B. The system of criteria for testing soil pollution with heavy metals // Agrochemistry. 1995. № 1. P. 94–99.
- Ilyin V. B. Heavy metals in the system "soil — plants". Novosibirsk : Nauka, Siberian department, 1991. P. 151.
- Methodical recommendations for testing of danger level of soil pollution with chemical substances. M. : USSR Health Ministry, 1987. P. 25.
- Obukhov A. Ya., Efremova L. L. Preservation and recultivation of soils polluted with heavy metals // Heavy metals in the environment and nature conservation : materials of the 2nd USSR conference. M., 1988. Vol. 1. P. 23.
- Shylnikov I. A., Lebedev S. N. Factors influencing the inflow of heavy metals // Agrochemistry. 1994. № 10. P. 94–101.





## ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И ВЫЖИВАЕМОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ КАК ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТАЦИИ К МЕНЯЮЩИМСЯ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

Н. А. БОМЕ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Тюменский государственный университет  
(625044, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 6),

А. Я. БОМЕ,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,  
Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства имени Н. И. Вавилова  
(190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42-44),

Н. В. ТЕТЯННИКОВ,

аспирант, Тюменский государственный университет  
(625044, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 6)

**Ключевые слова:** ячмень, образец, сорт, всхожесть семян, выживаемость растений, признак, изменчивость.

Представлены результаты исследований по изменчивости полевой всхожести семян и выживаемости растений ячменя в течение вегетационного периода в агроэкологических условиях сельскохозяйственной зоны Тюменской области. В 2007–2014 гг. на экспериментальном участке биостанции «Озеро Кучак» Тюменского государственного университета (Тюменская область, Нижнетавдинский район) было изучено 622 образца ячменя из мировой коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова. Почва экспериментального участка дерново-подзолистая окультуренная, супесчаная по гранулометрическому составу, реакция почвенного раствора близкая к нейтральной (рН = 6,6), содержание гумуса 3,67%. Выявлено, что полевая всхожесть существенно изменялась по годам и по образцам коллекции, что указывает на зависимость этого показателя от тепло- и влагообеспеченности в период прорастания семян. У стандартных сортов Ача и Кедр в среднем за годы исследований доля полноценных всходов по отношению к высеванным семенам составила 72,9 и 74,6% соответственно (среднее значение по коллекции — 65,8%). Относительно высокие адаптивные свойства культуры по отношению к факторам окружающей среды подтверждаются средним показателем выживаемости растений в различные по метеорологическим условиям годы, составившим 81,3%. На примере двух образцов ячменя установлена специфика реакции на разнонаправленный отбор по крупности семян, проявившаяся в показателях всхожести семян и выживаемости растений. Выявлены различия между образцами в формировании хозяйственно-важного количественного признака — массы 1000 зерен, а также степень генетической обусловленности изменчивости этого признака. Выделены образцы ячменя, сочетающие высокую полевую всхожесть семян и способность растений противостоять воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды в период роста и развития, представляющие интерес для адаптивной селекции.

## SEED GERMINATION AND SURVIVAL OF BARLEY PLANTS IN THE FIELD AS AN INDICATOR OF ADAPTATION TO CHANGING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

N. A. BOME,

doctor of agricultural sciences, professor, Tyumen State University  
(6 Volodarskogo Str., 625044, Tyumen),

A. Y. BOME,

candidate of agricultural sciences, senior research fellow,  
All-Russian Research Institute of Plant of N. I. Vavilov  
(42-44 Bolshaya Morskaya Str., 190000, St. Petersburg),

N. V. TETYANNIKOV,

graduate student, Tyumen State University  
(6 Volodarskogo Str., 625044, Tyumen)

**Keywords:** barley, pattern, variety, seed germination, plant survival, feature, variability.

Presented results of studies on the variability of field germination and survival of barley's varieties during the vegetable season in the agro-ecological conditions of the agricultural zone of the Tyumen region. In 2007–2014 years on the experimental biological station "Lake Kuchak" of the Tyumen State University (Tyumen region, Nizhnetavdinsky district) was studied 622 samples of barley from the world collection the N. I. Vavilov Institute of Plant Industry. The type of soil of the experimental plot is sodium-podzolic cultivated, sandy loam granulometric composition. The reaction of the soil solution is close to neutral (pH = 6.6), the humus content of 3.67%. Revealed germination varied considerably over the years and for the collection of samples, indicating that the dependence of this parameter from heat and moisture during seed germination. The varieties Acha and Kedr on the average for the proportion of full years of research germination in relation to sow seeds was 72.9 and 74.6%, respectively (average of all collection — 65.8%). Relatively high adaptive properties of culture to environmental factors confirmed the average survival rate of plants in various weather conditions for years, amounted to 81.3%. On the example of two varieties of barley installed specificity reaction to multidirectional selection on seed size, manifested for germination and survival of plants. Differences identified among varieties for formation quantitative trait — the weight of 1000 grains, as well as economically important degree of genetic variability conditionality of this feature. We determined varieties of barley that have combined high germination of seeds and ability of plants to withstand adverse environmental factors during growth and development.

Положительная рецензия представлена Р. И. Белкиной, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Государственного аграрного университета Северного Зауралья.



Резкая контрастность климатических условий, характерная для сельскохозяйственной зоны Тюменской области, как во времени, так и в пространстве, выдвигает особые требования к адаптивным свойствам посевного материала и, следовательно, повышает значимость показателей, отражающих эти свойства у видов и сортов культурных растений.

На полевую всхожесть семян влияют многочисленные экологические факторы: условия формирования семян [1], плотность почвы [2], крупность семян [3], температура воздуха и почвы при прорастании семян [4] и др., которые не всегда находятся в оптимальном для формирования всходов. Важной задачей для земледельца является сведение к минимуму отрицательного влияния этих факторов, и создание наиболее благоприятных условий для появления всходов, дальнейшего развития растений и их продуктивности [5]. Выживаемость растений ячменя, как важное биологическое свойство и оптимальный показатель определения адаптивных возможностей генотипа рассматривается в работе Д. Н. Тишкова с соавторами [6].

Формирование линий и сортов сельскохозяйственных культур, пригодных для широкого использования в крайне неустойчивых условиях внешней среды, требует специфического подхода к оценке различных фенотипических признаков при определении общих преимуществ или недостатков испытываемых образцов растений.

#### Цель и методика исследований.

Цель настоящего исследования — изучение адаптивных свойств ячменя по показателям полевой всхожести семян и выживаемости растений в период вегетации в сложных почвенно-климатических условиях Тюменской области.

Исследования проводились в 2007–2014 гг. на кафедре ботаники, биотехнологии и ландшафтной архитектуры Тюменского государственного университета и в Тюменском опорном пункте ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР). Изучено 622 образца из мировой коллекции ВИР, относящиеся к двум подвидам: ячмень двурядный (*Hordeum distichon* L.) и ячмень многорядный (*Hordeum vulgare* L.).

Экспериментальный участок биостанции «Озеро Кучак» расположен в Нижнетавдинском районе Тюменской области на границе агроклиматических зон: подтайги и северной лесостепи (57°20'56.36''С, 66°03'23.87''В). Высота над уровнем моря 61 м. Климат резко-континентальный, характеризуется су-

ровой зимой и коротким летним периодом. Среднегодовая температура воздуха 0,3 °С, среднегодовое количество осадков 457 мм. Сумма активных температур выше 10–1875,0 °С. Количество осадков за вегетационный период составляет 220–240 мм [7].

Почва участка окультуренная, дерново-подзолистая супесчаная. Анализ почвенных проб проведен в лаборатории «Экотоксикологии» Тобольской комплексной научной станции Уральского отделения РАН. Кислотность в солевой вытяжке почвы экспериментального участка составила 6,6 — близкая к нейтральной. Содержание гумуса — 3,67 %. Содержание биогенных веществ (мг/кг): NH<sub>4</sub><sup>+</sup> — 19,5 ± 0,12; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> — 9,15 ± 0,73; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> — 18,8 ± 0,32; H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> и HPO<sub>4</sub><sup>-</sup> — 433,3 ± 34,51. Валовое содержание макро- и микроэлементов (мг/кг): Ca — 3362,33; Cu — 55,41; Fe — 3553,51; Mg — 1125,37; Zn — 402,52. Содержание химических элементов в почве было в соответствии с гигиеническими нормативами (ГН 2.1.7.2014-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве») Российской Федерации.

Полевое испытание коллекционных образцов ячменя проводилось согласно Методическим указаниям ВНИИР им. Н. И. Вавилова по изучению мировой коллекции ячменя [8, 9]. Дополнительные исследования проводились по соответствующим методикам и ГОСТам.

#### Результаты исследований.

Полевая всхожесть семян ячменя в среднем за 2007–2014 гг. составила 65,8 % при варьировании признака от 42,0 % (2009 г.) до 84,2 % (2014 г.) (табл. 1). Пониженная всхожесть в 2009 г. связана с недостаточным увлажнением в период прорастания семян и формирования всходов. Отсутствие осадков отмечалось в течение 22 суток (1–14 и 18–30 мая). Условия 2014 г. в период посева и всходов были влажными (ГТК = 1,37) с превышением среднесуточной температуры воздуха в мае на 1,6° С и существенным количеством атмосферных осадков — 135,3 % по отношению к среднемноголетним значениям.

Реакция образцов на факторы окружающей среды была неоднозначной, минимальное значение признака составило 0,5 %, максимальное — 100,0 %. Семена стандартных сортов характеризовались более высокой способностью к прорастанию по сравнению с другими образцами. В среднем за 2007–2014 гг. полевая всхожесть семян у сорта Ача равна 72,9 %, у сорта Кедр — 74,6 %.

Таблица 1  
Изменчивость полевой всхожести семян образцов ячменя, %

Год	Min	Max	Хср.	Ача (St1)	Кедр (St2)
2007	4,0	100,0	79,0	91,0	91,1
2008	6,0	100,0	78,5	80,8	72,3
2009	1,3	96,8	42,0	49,0	41,0
2010	6,0	100,0	47,6	64,6	58,3
2011	44,0	100,0	70,6	61,1	97,5
2012	23,0	94,0	69,7	82,8	85,9
2013	0,5	92,5	54,9	79,5	75,0
2014	24,5	99,5	84,1	74,7	75,6
Среднее	13,6	97,8	65,8	72,9	74,6
Sx	5,4	1,1	5,5	4,8	6,4
CV, %			23,8	18,8	24,4

Изменчивость признака в различные по метеорологическим условиям годы была относительно высокой ( $CV = 23,8 \%$ ). Полевая всхожесть семян в течение 5 лет (2007, 2008, 2011, 2012, 2014) была выше среднего значения по коллекции за весь период, в течение 3 лет (2009, 2010, 2013) — ниже. К факторам, лимитирующим рост и развитие проростков, в 2009 и 2010 гг. следует отнести недостаток влаги, в 2013 г. — пониженные температуры воздуха и почвы. Так, в 2010 г. сумма осадков в мае составила 42 мм (108 % по отношению к норме), но основная их часть (39,4 мм) выпало только в конце месяца. В 2013 г. на фоне достаточной влагообеспеченности среднесуточная температура воздуха была на  $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$  ниже среднего многолетнего значения, в течение четырех суток после посева отмечены отрицательные температуры от  $-0,2 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $-1,9 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура почвы на глубине 10–20 см составила  $11-9 \text{ }^\circ\text{C}$  (12.05.2013) —  $14-11 \text{ }^\circ\text{C}$  (28.05.2013), прогревание протекало медленно.

Условное распределение образцов ячменя по данному показателю на группы показало, что за период 2007–2014 гг. около половины (48,2 %) изученных образцов характеризовались средней всхожестью семян (51–80 %) (рис. 1, а). В группы с высокой (81–90 %) и очень высокой (91–100 %) всхожестью отнесено в сумме 27,5 % образцов. Доля образцов с низкой способностью семян к прорастанию составила 24,3 %.

В течение вегетационного периода растения находятся под воздействием ряда биотических и абиотических факторов окружающей среды. Количество растений, сохранившихся к уборке, позволяет судить об адаптивных свойствах изучаемых генотипов и культуры ячменя в целом. Показатель выживаемости растений ячменя в среднем за 2007–2014 гг. составил 81,3 %, при варьировании по годам от 70,4 % (2007) до 89,7 % (2013).

В отличие от показателей полевой всхожести семян, по выживаемости растений при сравнении по годам значительных различий не обнаружено ( $CV = 6,8 \%$ ). Сохранность растений у стандартных сортов незначительно отличалась от среднего значения по коллекции и составила 84,3 % (Ача), 84,7 % (Кедр).

Распределение образцов на группы по данному признаку подтверждает высокие адаптивные свой-

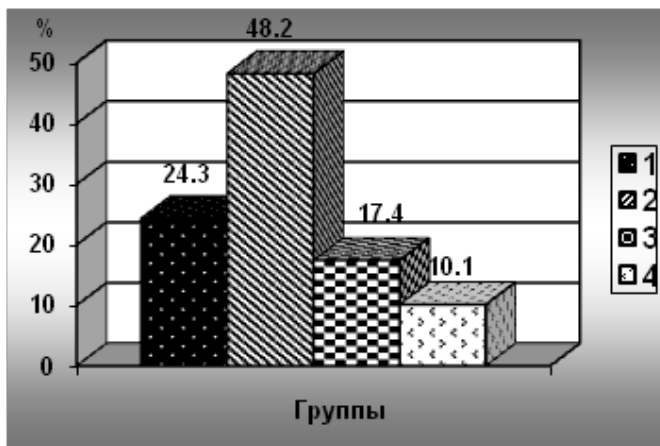
ства ячменя в меняющихся условиях среды. Более половины (53,0 %) коллекционных образцов показали высокую (81–90 %) и очень высокую (91–100 %) выживаемость растений. Выживаемостью в пределах 51–80 % характеризовались 42,8 % образцов, и только небольшая часть коллекции (4,2 %) оказалась неустойчивой к неблагоприятным факторам (рис. 1, б).

Для селекции в качестве исходного материала могут быть предложены образцы ячменя, сочетающие высокие показатели полевой всхожести семян и выживаемости растений в период вегетации. Выделились образцы из Казахстана (Карабалыкский 150, к-30149; Целинный, к-003; Арна, к-738; к-15519), Канады (Etienne, к-30875; Codac, к-30874), Беларуси (Криничный, к-30439), Германии (Orthega, к-30468; HVS 81583/72, к-25160; Bido Portugal, к-23337), Украины (Зоряный, к-30469; Харьковский, к-23460), Таджикистана (Местные формы, к-14933, к-14967, к-14944), Перу (С.1.11118, к-30682; С.1. 11056, к-30650), Эфиопии (Dz02-19, к-22903; Dz02-45, к-22912; I-36, к-23031; DZO 2-130, к-25020; 25034, к-25034; II-57м, к-2552).

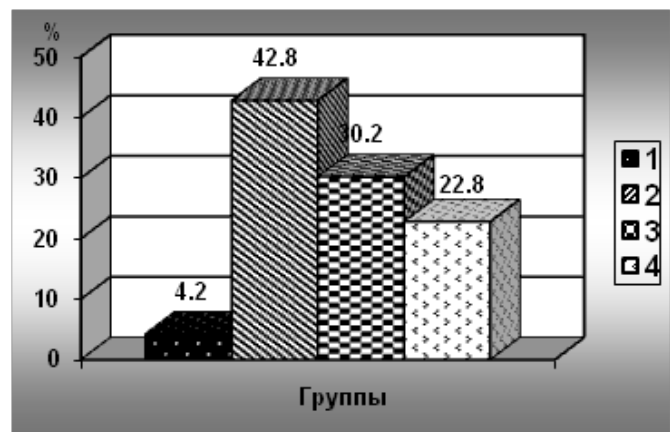
Одним из обсуждаемых в научной литературе вопросов является зависимость всхожести семян и дальнейшего роста и развития растений от крупности семян. В наших исследованиях на сортах мягкой яровой пшеницы было показано, что дружные полноценные всходы обеспечивали семена с массой 1000 шт. более 40 г. Преимущество крупных зерновок в большей степени проявилось в засушливых условиях (1998 г.), зависимость между крупностью и полевой всхожестью семян была значительной ( $r = 0,70$ ). По усредненным данным полевая всхожесть у сортов с массой 1000 зерен выше 40 г составила 59,0 %, у сортов с мелкими зерновками только 48,8 % [10].

На двух образцах шведской селекции (линия W7931 и сорт Nancy) нами был поставлен опыт по изучению влияния разнонаправленного отбора семян на признаки, характеризующие рост и развитие растений ячменя. Направление отбора по массе 1000 семян было положительным (крупная фракция), модальным (средняя фракция), отрицательным (мелкая фракция), контроль — исходные семена без отбора.

Различия между отобранными партиями семян были статистически достоверны, но отбор внутри



а



б

Рисунок 1

Распределение образцов ячменя по показателям полевой всхожести семян (а) и выживаемости растений в период вегетации (б), среднее за 2007–2014 гг. Группы: 1 — низкая 0–50 %; 2 — средняя 51–80 %; 3 — высокая 81–90 %; 4 — очень высокая 91–100 % [www.avu.usaca.ru](http://www.avu.usaca.ru)



сорта Nancy оказался более жестким по сравнению с отбором, проведенным среди семян линии W7931. Так, различия по массе 1000 зерен между мелкой и крупной фракциями составили у линии W7931 22,8 %, тогда как у сорта Nancy — 39,3 %.

Выявлены различия в реакции образцов ячменя на разнонаправленный отбор семян. Так полевая всхожесть семян линии W7931 оказалась в прямой зависимости от их средней массы, в варианте с крупными семенами превышение над контролем составило 10,6 %. У сорта Nancy подобной зависимости не наблюдалось, и лучшую всхожесть показали семена, не подвергавшиеся отбору. Наилучшую выживаемость обоих образцов обеспечили самые крупные семена (на 1,0–5,1 % выше варианта с семенами без отбора), но в других вариантах размеры семян положительного влияния на жизнеспособность растений не оказали.

Также ставилась задача определить характер наследования двумя образцами количественного признака, по которому проводили отбор (масса 1000 зерен). Следует отметить, что в исходном состоянии (до отбора) семена линии W7931 были крупнее ( $m$  1000 зерен = 50,3 г), чем сорта Nancy ( $m$  1000 зерен = 49,0 г). Преимущество линии W7931 перед сортом

Nancy по массе зерен сохранилось у растений, полученных из семян, не подвергавшихся отбору. Совершенно иная картина наблюдалась в вариантах с направленным отбором. Линия W7931 практически не отреагировала на отбор во всех направлениях, что может свидетельствовать об очень низкой наследуемости признака. У сорта Nancy положительный отбор оказался достаточно эффективным, что говорит о неплохих селекционных возможностях сорта.

#### Выводы.

Выявлено влияние генотипа и метеорологических факторов 2007–2014 гг. на показатели полевой всхожести семян и выживаемости растений в период вегетации. Разнообразие изученного материала, различная реакция образцов на меняющиеся условия среды обеспечивают общую биологическую устойчивость ячменя в сельскохозяйственной зоне Тюменской области.

Установлена сортовая специфика реакции ячменя на разнонаправленный отбор по массе 1000 семян. Эффективность положительного отбора (крупная фракция) была достаточно высокой у сорта Nancy и практически отсутствовала у линии W7931, что указывает на высокий селекционный потенциал первого образца и низкую наследуемость массы семян у второго.

#### Литература

1. Лыкова Н. А. Влияние лимитирующих факторов среды на следующее поколение растений и принцип ускоренного испытания генотипов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2008. 45 с.
2. Бешкильцева Т. А. Оценка качества семян, формирование проростков и урожайности зерновых культур при различной плотности почвы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Курган, 2009. 20 с.
3. Боме А. Я. Особенности развития яровой пшеницы в различных экологических условиях : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2003. 16 с.
4. Боме А. Я., Боме Н. А. Исследование генофонда *Triticum aestivum* L. по реакции растений на пониженные температуры // Естественные и технические науки. 2012. № 1 (57). С. 117–121.
5. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян. М. : Урожай, 1976. 200 с.
6. Тишков Д. Н., Крючков А. Г., Тишков Н. И. Роль выживаемости растений в формировании зерновой продуктивности и оценке растительных ресурсов ячменя в центре Оренбургского Приуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 3–1. Т. 3. С. 25–28.
7. Иваненко А. С., Кулясова О. А. Агроклиматические условия Тюменской области : учебное пособие. Тюмень : Издательство Тюменской государственной сельскохозяйственной академии, 2008. 206 с.
8. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. Л. : ВИР, 1981. 30 с.
9. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса (издание четвертое, дополненное и переработанное) / под ред. И. Г. Лоскутова. М. : ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012. 63 с.
10. Боме А. Я., Кислицина Е. С., Боме Н. А., Логинов Ю. П. Оценка образцов яровой мягкой пшеницы по способности семян к прорастанию // Вестник Тюменского государственного университета. 2001. № 3. С. 51–56.

#### References

1. Lykova N. A. Effect of limiting environmental factors on the next generation of plants and the principle of accelerated test genotypes : author. dis. ... dr. of biol. sc. St. Petersburg, 2008. 45 p.
2. Beshkiltseva T. A. Assessment of the quality of seeds, seedlings and the formation of grain yields under different soil density : author. dis. ... cand. of agricult. sc. Kurgan, 2009. 20 p.
3. Bome A. Y. Features of spring wheat under different environmental conditions : author. dis. ... cand. of agricult. sc. Tyumen, 2003. 16 p.
4. Bome A. Y., Bome N. A. Investigation of the gene pool of *Triticum aestivum* L. on response to low temperatures // Natural and Technical Sciences. 2012. № 1 (57). P. 117–121.
5. Izhik N. K. Germination of seeds. M. : Yield, 1976. 200 p.
6. Tishkov D. N., Kryuchkov A. G., Tishkov N. I. The role of the survival of plants in the formation of grain productivity and evaluation of plant resources of barley in the center of Orenburg Ural // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2004. № 3–1. Vol. 3. P. 25–28.
7. Ivanenko A. S., Kulyasova O. A. Agro-climatic conditions of the Tyumen region : a tutorial. Tyumen : Publishing Tyumen State Agricultural Academy, 2008. 206 p.
8. Guidelines for study of world collection of barley and oats. M. : VIR, 1981. 30 p.
9. Guidelines for study and conservation of the world collection of barley and oats (fourth edition, revised and supplemented) / ed. by Loskutov I. G. M. : VIR RAAS, 2012. 63 p.
10. Bome A. Y., Kislitsina E. S., Bome N. A., Loginov Y. P. Evaluation samples of spring wheat in the ability of seeds to germinate // Bulletin of the Tyumen State University. 2001. № 3. P. 51–56.



## ОЦЕНКА СКОРОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГУМУСОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ЗАУРАЛЬЯ

**В. В. ВАЛДАЙСКИХ,**

кандидат биологических наук, директор, Ботанический сад Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

(620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19),

**Г. И. МАХОНИНА,**

доктор биологических наук, доцент, профессор, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

(620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19),

**М. Ю. КАРПУХИН,**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет (620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

**Ключевые слова:** гумус, гумусонакопление, формирование гумусовых горизонтов, восстановление почв, чернозем, лесостепь, характерное время, гетерохронные почвы.

Изучались морфологические свойства гетерохронных черноземных почв, формирующихся на разновозрастных дневных поверхностях в условиях лесостепи Зауралья. Исследования проводились в местах современных и древних антропогенных нарушений, сопровождавшихся выбросами или обнажениями почвообразующих пород. Показано, что за прошедшие 50 и 4000 лет с момента начала почвообразования новосформированные почвы не достигли значений фоновых черноземов выщелоченных голоценового возраста по ряду морфологических показателей. Пятидесятилетнего промежутка времени недостаточно для формирования карбонатного горизонта, для дифференциации горизонтов А и В<sub>1</sub>, формирования горизонта затеков В<sub>2</sub>. Мощность гумусового горизонта за 50 лет почвообразования составила всего около 1/5 мощности аналогичных фоновых почв. К четырем тысячам лет формируются дифференцированные горизонты А и В<sub>1</sub>, горизонт затеков, увеличивается общая мощность профиля. Суммарная мощность гумусовых минеральных горизонтов за 4000 лет достигла менее 3/4 мощности фоновых почв голоценового возраста. Скорости изученных почвообразовательных процессов максимальны в первые десятки лет, значительно замедляясь позднее. В условиях лесостепи Зауралья средняя скорость формирования гумусовых горизонтов в изучаемых 50-летних почвах составила 1,8 мм в год против 0,075 мм в год для 4000-летних почв. В целом можно говорить о крайне низких темпах восстановления гумусового потенциала почв: формирование зрелых почвенных профилей с полноценными гумусовыми горизонтами — исключительно длительный процесс, продолжающийся в течение столетий и тысячелетий. Проведенные исследования еще раз указывают на необходимость особого отношения к гумусу почв как к практически невозобновимому природному ресурсу.

## ESTIMATION OF FORMATION RATE OF TRANS-URALS CHERNOZEM SOILS HUMUS HORIZONS

**V. V. VALDAYSKIKH,**

candidate of biology science, director, Botanical Garden of Ural Federal University of the First President of Russia B. I. Yeltsin

(19 Mira Str., 620002, Ekaterinburg),

**G. I. MAKHONINA,**

doctor of biology science, professor of department,

Ural Federal University of the First President of Russia B. I. Yeltsin

(19 Mira Str., 620002, Ekaterinburg),

**M. Y. KARPUKHIN,**

candidate of agricultural sciences, associate professor, Ural State Agricultural University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

**Keywords:** humus, humus accumulation, humus horizons formation, recovery of soil, chernozem, forest-steppe, heterochronic soils.

We studied the morphological properties heterochronic chernozem soils formed on uneven ground surface under forest of the Northern Urals. The studies were conducted in the field of modern and ancient anthropogenic disturbances, accompanied by the release or bare soil-forming rocks. It is shown that for the past 50 years and 4000 years since the start of the newly formed soil soil did not reach baseline values leached chernozems holocene on a number of morphological parameters. Fifty-year period is not sufficient for the formation of the carbonate horizon, for the differentiation of horizons A and B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> formation horizon streaks. Humus horizon of 50 years of soil formation was only about 1/5 the power of similar background soils. For four thousand years formed different horizons A and B<sub>1</sub> horizon streaks, increasing the total capacity of the profile. The total capacity of humic mineral horizons for 4000 years has reached less than 3/4 the power of background soil holocene. Speed of the studied soil-forming process as in the first ten years, significantly slowing down later. In the context of forest of the Northern Urals average rate of formation of humus horizons in the study of 50-year-old soils was 1.8 mm per year against 0.075 mm per year for the 4000-year-old soils. In general we can say about the extremely low rates of recovery of soil humus-building: the formation of mature soil profiles with full humus horizon — an extremely long process, which lasts for centuries and millennia. Studies have once again point to the need for a special relationship to the soil humus as practically non-renewable natural resource.

Положительная рецензия представлена Ю. Е. Михайловым, доктором биологических наук, заведующим кафедрой Уральского государственного лесотехнического университета.



### Цель и методика исследований.

В связи с длительностью большинства почвообразовательных процессов существуют объективные трудности в составлении прогнозов развития деградированных почв из-за недостатка времени наблюдений за их поведением. Определенный вклад в решение этой проблемы может внести изучение древних антропогенно нарушенных земель на археологических памятниках, которые могут служить моделями для выявления всего хода процесса почвообразования на когда-либо обнаженных почвообразующих породах. Новообразованные почвы, формирующиеся на дневных поверхностях разновременных археологических памятников, позволяют выявить динамику формирования почвенного профиля. Это предопределяет интерес к изучению разновременных (гетерохронных) почв в местах проживания древнего человека и оценке их современного состояния как к особому методологическому подходу, позволяющему оценить скорость большинства почвообразовательных процессов [1].

О скорости почвообразования можно судить по мощности гумусового горизонта. Несмотря на условность этого критерия, аналогия между временем почвообразования и темпами гумусонакопления вполне уместна: гумусовые вещества — это важнейший элемент почвенного плодородия.

Исследования проводились на древних и современных нарушениях почвенного покрова вблизи поселения Степное, относящегося к так называемой «Стране городов». Это условное название лесостепного района Южного Зауралья, где открыто более двадцати укрепленных поселений, датированных эпохой средней бронзы (рубеж III–II тыс. до н. э. — первая четверть II тыс. до н. э.). Она находится в степной зоне на восточном склоне Уральской горной страны в пределах Зауральского плато. Укрепленное поселение Степное расположено в долине реки Уй, которая является условной границей между степной и лесостепной зонами Южного Урала. К югу от нее простирается пологоволнистая, слегка всхолмленная равнина — бывшая степь, к настоящему времени почти полностью распаханная. Зональными типами почвы являются черноземы выщелоченные.

В ходе исследований оценивалась скорость восстановления гумусового состояния гетерохронных новообразованных черноземных почв в ряду: 50-летние — 4000-летние — голоценовые почвы по их морфологическим характеристикам. Морфология почв имеет самостоятельную информативную значимость, поскольку является совокупностью признаков, интегрально отражающих генетические особенности почв, их состав и свойства. При описании почвенных профилей использовались общепринятые методики [2].

### Результаты исследований.

Ниже приводится морфологическая характеристика только верхних дневных горизонтов изучаемых почв.

Разрез 1 (вместе с уточняющими разрезами и прикопками) расположен в 1 км на северо-запад от поселения Степное. Представляет собой почвы 50-летнего возраста. Разрез заложен на месте незаконченного строительства автодороги, которое проводилось примерно в 60 гг. прошлого столетия. Для ее строительства отсыпался земляной вал высотой 1,5–2,0 м,

грунт же для его отсыпки собирался с прилегающей территории. По сути, для отсыпки использовались верхние гумусовые горизонты зональных черноземных почв, последующее почвообразование началось практически с нуля на минеральных горизонтах исходных срезанных почв. Изучаемые почвы прошли лишь начальные этапы почвообразования. Гумусовые горизонты не дифференцированы, горизонт затеков  $B_2$  отсутствует. Вскипание от НС1 по профилю не наблюдается.

$A_d$  (0–4 см). Сухая буровато-серая, густо переплетенная корнями, густая, сложена остатками травянистых растений (мало разложившаяся). Переход в нижележащий горизонт постепенный по цвету и по началу преобладания минеральной массы.

$A+B_1$  (4–9 см). Буровато-серый, темный, густо переплетенный корнями. Слабо дифференцирован от дернины. Структура комковатая, рыхлый сухой. Переход ясный и ровный по цвету и плотности, без затеков.

$B$  (9–20 см). Сверху серый белесый, книзу рыжеет. По крупным трещинам располагаются отдельные, не формирующие горизонт, гумусовые затеки до глубины 50 см. Очень плотный, глинистый, распадается на комочки правильной четырехгранной формы. Корней значительно меньше. Сухой. Переход постепенный по цвету.

$BC$  (20–52 см). Суглинистый, опесчаненный. Структура непрочно-комковатая, увлажненный, очень плотный, корни практически отсутствуют, имеются камни до 0,5 см в диаметре. Единично встречаются крупные камни. Глубже 50 см — плотные горные породы.

Разрез 2 заложен на внутреннем оборонительном валу поселения, на расстоянии 1,0 м от края жилища. Вскрывает 4000-летние почвы. Профиль сложного строения: фиксируется погребенный гумусовый горизонт, на нем — негумусированная насыпь — выброс из рва или привнесенный грунт. После окончания функционирования городища (предположительно 4000 лет по археологическим данным) насыпь послужила почвообразующей породой. Новообразованные гумусовые горизонты уже дифференцируются на горизонты  $A$  и  $B_1$ , суммарная мощность органо-минеральных горизонтов составляет 30 см, сформирован горизонт затеков мощностью 15 см.

$A_d$  (0–2 см). Бурая плотная дернина из отмерших частей растений, главным образом злаков. В значительной степени опесчанена. Снимается слоем. Граница перехода ровная.

$A$  (2–10 см). Темно-серый песчаный гумусовый горизонт. В целом однороден. Структура мелкокомковатая-ореховатая; сухой, плотный. Содержит много мелких камней (до 1–2 мм) различного, чаще всего — светлого цвета. В верхней части горизонта много камней. Переход по цвету, неясный.

$B_1$  (20–30 см). Темно-серый, буроватый, более светлый, чем предыдущий. В остальном не отличается от него. Переход постепенный, неровный, с затеками и многочисленными ходами роющих животных.

$B_2$  (30–35 см). На общем серовато-желтом фоне серые затеки: небольшие (до 4 см), слабо выраженные, зачастую представляющие собой следы нор. Отдельные достигают погребенной почвы. Мелкокомковатый, плотный, сухой, рыхлопесчаный. Переход постепенный, по цвету.

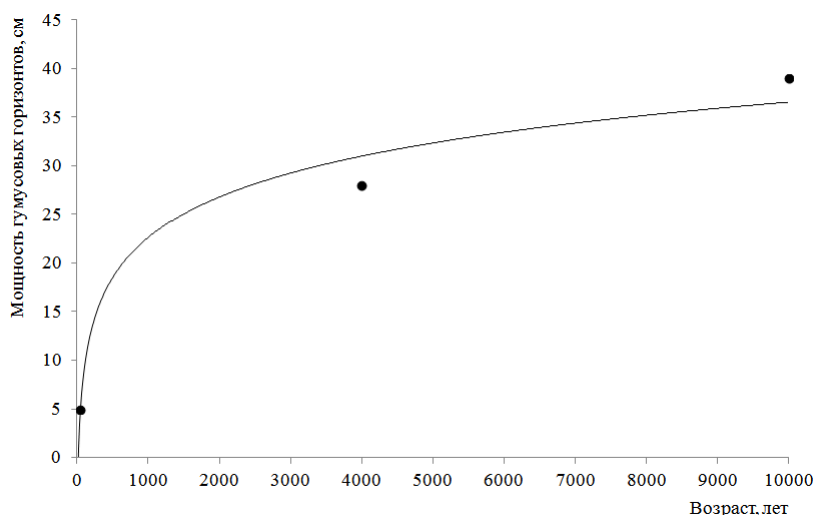


Рисунок 1

Динамика изменения мощности гумусовых горизонтов

Фоновый разрез 3 заложен в 300 м к западу от поселения, на правом берегу р. Первой, на участке в ландшафтном отношении аналогичном таковому на поселении. В 30 м к югу находится склон к старице, в 100 м к югу — современное русло. Почва — чернозем среднемощный сильновыщелоченный. Обильное вскипание от HCl начинается с глубины 90 см.

$A_d$  (0–3 см). Сухая темно-бурая дернина густо переплетенная корнями, снимается слоем. Граница перехода ровная.

$A$  (3–23 см). Темно-серый рыхлый песок. Сухой, уплотненный, содержит многочисленные мелкие (до 11 мм) камни различного цвета и формы, большей частью — кварцевые. Многочисленные мелкие корни. Структура — комковато-зернистая, непрочная. Граница перехода неясная, постепенная.

$B_1$  (23–42 см). Темно-серый, ввиду большей влажности горизонт выглядит чуть более темным, чем вышележащий. В остальном аналогичен ему. Корней меньше. Переход постепенный, по цвету.

$B_2$  (42–60 см). На общем желтовато-буром фоне серовато-бурые затеки: слабовыраженные, зачастую представляющие собой норы геофилов. Отдельные из них достигают значительной глубины. Зернистокомковатый непрочный, плотный, сухой, рыхлопесчаный. Переход постепенный, по окончанию затеков.

Анализируя морфологическое строение почв в фоновом разрезе и новообразованных почв 4000- и 50-летнего возраста, прежде всего, необходимо отметить меньшую мощность новоформированных гумусовых горизонтов относительно фоновых почв голоценового возраста. Так, общая средняя мощность новообразованных гумусовых горизонтов 50-летних почв составила 9 см; 4000-летних почв — 30 см; гумусовых горизонтов фоновых черноземов выщелоченных голоценового возраста — 42 см.

Средняя скорость формирования гумусовых горизонтов, следовательно, составляет у 50-летних почв 1,8 мм в год, у 4000-летних почв она снижается до 0,075 мм в год. Таким образом, скорость гумусообразования максимальна в первые десятки лет, значительно снижаясь в последующие столетия и тысячелетия (рис. 1).

Похожая картина по скорости нарастания мощности гумусовых горизонтов на начальных стадиях

почвообразования нами была описана ранее [3]. Последующее значительное снижение скорости формирования почвенных горизонтов было также отмечено в работах по изучению гетерохронных археологических объектов Западной Сибири для гумусовых горизонтов в лесостепи [4], а также для подзолистого горизонта в таежной зоне [1, 5].

В литературе очень редко приводятся конкретные количественные данные, отражающие скорости формирования гумусовых горизонтов почв. При этом обычно приводятся несколько иные, значительно большие, значения, достигающие нескольких миллиметров в год. Нужно понимать, что они характеризуют только начальные стадии процесса. А. Н. Геннадиев [6] оценивает среднюю скорость формирования гумусовых горизонтов в черноземах выщелоченных величиной 0,40–0,45 мм в год. Для черноземов Северного Казахстана получены данные о скорости образования гумусового горизонта от 0,20 до 1,00 мм в год [7, 8]. Принимая во внимание нелинейный характер гумусонакопления, эти величины вполне соответствуют средней скорости процесса в первые сотни лет после «запуска» процесса.

#### Выводы. Рекомендации.

Таким образом, за прошедшие 50 и 4000 лет с момента начала почвообразования на дневных поверхностях почвообразующих пород в условиях лесостепи Зауралья новоформированные почвы не достигли фоновых показателей черноземов выщелоченных по ряду морфологических признаков. Пятидесятилетнего промежутка времени недостаточно для формирования карбонатного горизонта, для дифференциации горизонтов  $A$  и  $B_1$ , формирования горизонта затеков  $B_2$ . К четырем тысячам лет формируются горизонты  $A$  и  $B_1$ , горизонт затеков, увеличивается общая мощность профиля.

Скорости изученных почвообразовательных процессов максимальны в первые десятки лет, значительно замедляясь позднее. В условиях лесостепи Зауралья средняя скорость гумусообразования в 50-летних почвах составила 1,8 мм в год против 0,075 мм в год для 4000-летних почв. В целом можно говорить о крайне низких темпах восстановления гумусового потенциала почв: несмотря на длительный срок постантропогенной эволюции, изучаемые почвы так



и не смогли принять свой первоначальный облик. Накопление гумуса — один из наиболее важных почвообразовательных процессов, но в то же время характеризующийся значительным ХВ (характерным временем) формирования. За четыре тысячи лет почвообразования суммарная мощность гумусовых минеральных горизонтов в изучаемых условиях достигла менее 3/4 мощности аналогичных фоновых почв.

Проведенные исследования еще раз указывают на необходимость понимания того факта, что гу-

мус почв — это практически невозобновимый природный ресурс. Формирование зрелых почвенных профилей с полноценными гумусовыми горизонтами — исключительно длительный процесс, продолжающийся в течение столетий и тысячелетий. В наибольшей степени длительность почвообразования характерна для черноземных почв, значение которых трудно переоценить как в экономическом, так и в биогеоценотическом отношении.

*Работа подготовлена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации государственного задания № 2485. Авторы выражают искреннюю благодарность Д. Г. Здановичу и Б. Хэнксу за помощь в организации полевых работ.*

#### Литература

1. Махонина Г. И., Коркина И. Н. Скорость восстановления почвенного покрова на антропогенно нарушенных территориях (на примере археологических памятников Западной Сибири) // Экология. 2001. № 1. С. 14–19.
2. Розанов Б. Г. Морфология почв. М. : Академический Проект, 2004. 432 с.
3. Махонина Г. И. Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала. Екатеринбург : Изд-во УрГУ, 2003. 356 с.
4. Махонина Г. И., Коркина И. Н. Развитие подзолистых почв на археологических памятниках в подзоне средней тайги Западной Сибири // Почвоведение. 2002. № 8. С. 917–927.
5. Валдайских В. В., Махонина Г. И. Восстановление почвенного компонента экосистем на местах древних антропогенных нарушений // Экология. 2007. № 3. С. 230–232.
6. Геннадиев А. Н. Почвы и время : модели развития. М. : МГУ, 1990. 232 с.
7. Беликбаев М. Е. О скорости почвообразовательного процесса и возрасте почв Северного Казахстана // История развития почв СССР в голоцене : тез. докл. Всесоюз. конф. Пушкино, 1984. С. 74–75.
8. Иванов И. В. Эволюция почв степной зоны в степной зоне в голоцене. М. : Наука, 1992. 144 с.
9. Карпухин М. Ю. Предпосевная обработка и ее влияние на некоторые показатели чернозема оподзоленного в условиях Уральского Нечерноземья : сб. статей II Всероссийск. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2008. С. 275–280.
10. Карпухин М. Ю. Структурно-агрегатный состав чернозема оподзоленного и основная его обработка на Среднем Урале // Наука и образование — аграрному образованию : сб. статей. М., 2005. С. 104–114.
11. Карпухин М. Ю. Водно-физические свойства чернозема оподзоленного в зависимости от предпосевных обработок почвы в условиях Среднего Урала : сб. статей. М., 2000. С. 78–82.

#### References

1. Makhonina G. I., Korkina I. N. The recovery rate of the soil cover in anthropogenically disturbed areas (for example, the archaeological sites of Western Siberia) // Ecology. 2001. № 1. P. 14–19.
2. Rozanov B. G. Soil Morphology. M. : Academic Project, 2004. 432 p.
3. Makhonina G. I. Ecological aspects of soil formation in man-made ecosystems Urals. Ekaterinburg : Publishing House of the Ural State University, 2003. 356 p.
4. Makhonina G. I., Korkina I. N. Development of podzolic soils on archaeological sites in the middle taiga subzone of Western Siberia // Soil science. 2002. № 8. P. 917–927.
5. Valdai V. V., Makhonina G. I. Recovery component of soil ecosystems in the field of ancient anthropogenic disturbances // Ecology. 2007. № 3. P. 230–232.
6. Gennadiev A. N. Soils and time : model development. M. : Moscow State University, 1990. 232 p.
7. Belikbaev M. E. The rate of soil-forming process and aged soils of Northern Kazakhstan // History of the USSR in the holocene soils : abstracts of All-Union conference. Pushchino, 1984. P. 74–75.
8. Ivanov I. V. Evolution of soils in the steppe zone of the steppe zone in the holocene. M. : Nauka, 1992. 144 p.
9. Karpuhin M. Yu. Presowing treatment and its impact on some indicators of podzolic chernozem in the conditions of the Ural Nechernozemie : articles of II Russian scientific and practical conference. Ekaterinburg, 2008. P. 275–280.
10. Karpuhin M. Yu. Structural and aggregate composition of podzolic chernozem and its main processing in the Middle Urals // Science and Education — Agricultural Education : collection of articles. M., 2005. P. 104–114.
11. Karpuhin M. Yu. Water-physical properties of podzolic chernozem depending on preplant tillage conditions in the Middle Urals : collection of articles. M., 2000. P. 78–82.





## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СТЕРНЕВЫХ ПОСЕВАХ

В. И. ВОЛЫНКИН,

кандидат сельскохозяйственных наук,

О. В. ВОЛЫНКИНА,

ведущий научный сотрудник, Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, д. 9)

**Ключевые слова:** яровая пшеница, удобрение, урожайность, качество, зерно, мука, тесто, хлеб, условия питания, влагообеспеченность, растения.

В статье рассмотрена эффективность удобрений при ресурсосберегающей технологии возделывания яровой пшеницы в монокультуре по стерне. Результаты 15-летнего исследования урожайности и качества пшеницы отличались соответственно изменению погоды. Сравнение влияния трех типов погоды показало, что только при двух типах погодных условий (средняя и хорошая обеспеченность растений влагой) с помощью удобрений в оптимальном составе и дозах при внесении N40P26 удается получать среднюю урожайность 16–21 ц/га при частоте выращивания зерна 3 класса в 70 % лет. Но и среди засушливых лет при урожайности в контроле 5–10 ц/га в 66 % из них удобрения обеспечивали прибавки 2–5–7 ц/га и повышали содержание клейковины в зерне и муке пшеницы на 3–5 процентных пункта. Это делало прием применения удобрений выгодным. Хлебопекарные свойства пшеницы значительно выше в сухие теплые годы. При улучшении условий увлажнения растений объемный выход хлеба снижался, но на фоне удобрений, где высокие приросты урожайности (от 5 до 12 ц/га), хлебопекарное качество сохранялось на уровне контроля или немного улучшалось. Потенциал продуктивности монокультуры яровой пшеницы по стерне в центральной зоне Курганской области оказался невысоким: в среднем за 15 лет испытания он равнялся 10 ц/га, повышаясь за счет улучшения питания растений до 15–17 ц/га. В севообороте при ежегодной вспашке (1971–1998 гг.) урожайность пшеницы была выше: 15,8 ц/га в контроле и 21–22 на фонах N40-60P26. Качество бессменной пшеницы во все три исследуемых периода существенно улучшалось на фонах применения удобрений, уменьшая его зависимость от неблагоприятных условий погоды. Условия погоды очень значимы для многих показателей качества пшеницы. Во влажные годы питательные вещества почвы полнее используются на формирование высокой урожайности, а накопление белковых веществ в зерне оказывается низким. Ценно, что в такие годы удобрения, повышая сбор зерна на 5–10–12 ц/га, существенно улучшали количественные показатели качества зерна, сохраняя или несколько улучшая хлебопекарные свойства пшеницы.

## INFLUENCE OF FERTILIZERS ON FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF SPRING WHEAT ON STUBBLE CROPS

V. I. VOLYNKIN,

candidate of agricultural sciences,

O. V. VOLYNKINA,

leading researcher, Kurgan Research Institute of Agriculture

(9 Lenina Str., 641325, Kurgan reg., Ketovsky dist., Sadovoe)

**Keywords:** spring wheat, fertilizer, formation of productivity, quality, grain, flour, dough, bread, conditions of the nourishment, moisture, plants.

The article describes the efficiency of fertilizers at resource-saving technology of cultivation of spring wheat in monoculture on stubble. The results of 15 years research of productivity and quality of wheat differed according to the weather. Comparison of influence of three types of weather showed that only at two types of weather conditions (average and good security of plants by moisture) with help of fertilizers in optimum composition and doses of N40P26 it is possible to receive productivity of 16–21 c/hectare with in quality of grain cultivation frequency 3 classes in 70 % of years. But also among droughty years at productivity in control of 5–10 c/hectare in 66 % of years of fertilizer from them provided increases of 2–5–7 c/hectare and raised the maintenance of gluten in grain and flour of wheat on 3–5 percentage points. It did reception of use of fertilizers favorable. Baking properties of wheat are much higher in dry warm years. At improvement of conditions of moistening of plants the volume exit of bread decreased, but against fertilizers where high increases of productivity (from 5 to 12 c/hectare), baking quality remained at the level of control or improved a little. Potential of efficiency of a monoculture of a spring-sown field on an eddish in the central zone of the Kurgan region was low: on average in 15 years of test it equaled 10 c/hectare, rising due to improvement of food of plants to 15–17 c/hectare. In a crop rotation at annual plowing (1971–1998) productivity of wheat was higher: 15.8 c/hectare in control and 21–22 on N40-60P26 backgrounds. Quality of permanent wheat during all three studied periods significantly improved on backgrounds of use of fertilizers, reducing its dependence on adverse conditions of weather. Many indicators of quality depended and on weather conditions. In damp years nutrients of the soil are more stoutly used on formation of high productivity, and accumulation of albumens in grain is not enough. It is valuable that in such years of fertilizer, increasing productivity of wheat on 5–10–12 c/hectare, significantly improved quantitative indices of quality of grain, keeping or improving of bread properties of wheat.

Положительная рецензия представлена В. В. Немченко, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганского научно-исследовательского института сельского хозяйства.



Средний урожай зерновых в Курганской области в последние 20 лет — 13,5 ц/га при колебаниях от 7,4 ц/га в очень сухом 1998 г. до 22,0 ц/га в благоприятном по погоде 2011-м. Основная причина низких урожаев — дефицит влаги и питательных элементов для растений. Высококачественную пшеницу в Курганской области неоднократно выращивали на юге области. Так, в 1968, 1976 гг. Половинский, Притобольный и Целинный районы заготавливали ценную пшеницу в объеме 37–52 % от суммы заготовки ее во всех 24 районах области. При внедрении интенсивной технологии возделывания пшеницы в 1986–1988 гг. (внесение удобрений достигло 40–50 кг д. в. на гектар посева) и в северо-западных районах многие хозяйства стали выращивать пшеницу с клейковиной 25 %, к трем районам добавилось еще девять с хорошими объемами зерна пшеницы 3 класса. Для оценки современного состояния производства пшеницы 3 класса в Курганской области есть 20-летние данные Управления Росгосхлебинспекции и Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. Они свидетельствуют о реальной возможности выращивать в Курганской области качественную пшеницу. Так, доля 3 класса в сборах пшеницы была равной 63–96 % за 8 засушливых теплых лет и 43–53 % в течение 8 лет при среднем уровне увлажнения. Лишь в 4 года с хорошей влагообеспеченностью такого зерна произведено меньше — 16–33 %. В целом продовольственной пшеницы было больше, так как к ней относится и зерно 4-го класса.

В Курганской области потенциал яровой пшеницы многие десятилетия оценивался при технологиях, существенно отличающихся от применяемых в последнее 10-летие. Посевы размещались в севооборотах, по вспашке, чаще использовались дисковые сеялки, пар был черным. В настоящее время до 50–60 % посевов пшеницы в Курганской области сеется по стерне, а подготовка парового поля в лучших случаях сводится к 4–5 культивациям в летнее время. Оба эти фактора заметно снижают урожайность пшеницы, если не применяются удобрения [1, 2]. В Курганской области засуха повторяется в 30 % лет [3]. В такие годы формирование хорошего уровня урожайности затруднительно у всех биотипов яровой пшеницы. Учеными описаны два биотипа пшеницы. Один из них — медленно развивающиеся в период от всходов до колошения и быстро проходящие остальные фазы роста. К другому биотипу относятся сорта, быстро растущие до колошения, менее устойчивые к засухам во время кущения (это в основном сорта волжско-степной группы) [4, 5]. Наше 15-летнее исследова-

ние проведено с пшеницей из среднеспелой группы, селекции Курганского НИИСХ (относится к 1-му биотипу). Сорта пшеницы: большая часть лет Терция и три года Зауралочка. Длительность вегетационного периода 75–84 сут. Период всходы — колошение занимал 36–38 сут. в благоприятные годы и 27–30 в засушливые. Сравнено два уровня интенсификации технологии. Технология экстенсивная включала посев по стерне с применением гербицида, но без удобрений; интенсивная — с дополнением применения азотно-фосфорного удобрения.

#### Цель и методика исследований.

Цель исследования — определить потенциал урожайности и качества зерна бессменной пшеницы, возделываемой по стерне при новой ресурсосберегающей технологии, и оптимальную дозу азота на фоне фосфорного удобрения в этой технологии.

Исследование проведено на Центральном опытном поле на базе стационарного опыта, заложенного в 1971 г. в севообороте кукуруза — две пшеницы — овес, где оптимальная доза азота для зерновых культур — N40 на фосфорном фоне (одно азотное удобрение при содержании в почве подвижного P2O5 40–50 мг/кг действует слабо). После семи ротаций севооборота (1971–1998) с 1999 г. пшеница выращивалась в монокультуре, а с 2000 г. по стерне. Почва — выщелоченный чернозем, маломощный, малогумусный, среднесуглинистый. Гербициды представлены баковой смесью производных 2,4-Д с граминцидами. Общая площадь делянок 270 м<sup>2</sup> (45 × 6), учетная 90 м<sup>2</sup> (45 × 2). Норма высева 4,5 млн всхожих зерен, посев велся стерневой сеялкой СКП-2,1. Урожай учитывался комбайном «Сампо-500» с отбором образца зерна для приведения его к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте. Погодные условия: из 15 лет проведения исследований 6 засушливых (ГТК5-8 0,51), 4 со средним уровнем увлажнения (ГТК5-8 0,88) и 5 влажных (ГТК5-8 1,46).

#### Результаты исследований.

Сравнивая формирование стеблестоя пшеницы в годы вспашки при использовании дисковой сеялки и на стерневых посевах сеялкой СКП-2,1 с лаповым сошником (стрельчатая лапа), можно констатировать, что на последних полевая всхожесть несколько ниже. Положительное влияние удобрений на полевую всхожесть проявлялось лишь при хорошей обеспеченности растений влагой. Сохранность растений к уборке выше также во влажные годы (табл. 1).

Число зерен в колосе под влиянием удобрений изменялось заметнее, чем густота растений, что отмечалось при всех типах погодных условий. Наибольшей озерненностью колоса пшеницы отличались

Таблица 1  
Густота посева монокультуры пшеницы по стерне, шт./м<sup>2</sup>

Показатель (2000–2014 гг.)	Погодные условия	N0P0	N20P26	N40P26	N60P26
Всходы, шт./м <sup>2</sup>	Сухие годы (6 лет)	272	268	268	264
	Среднего увлажнения (4 г.)	318	309	306	295
	Влажные (5 лет)	316	322	324	334
Продуктивные стебли при уборке, шт./м <sup>2</sup>	Сухие годы (6 лет)	241	264	264	232
	Среднего увлажнения (4 г.)	288	287	287	309
	Влажные (5 лет)	271	321	321	329

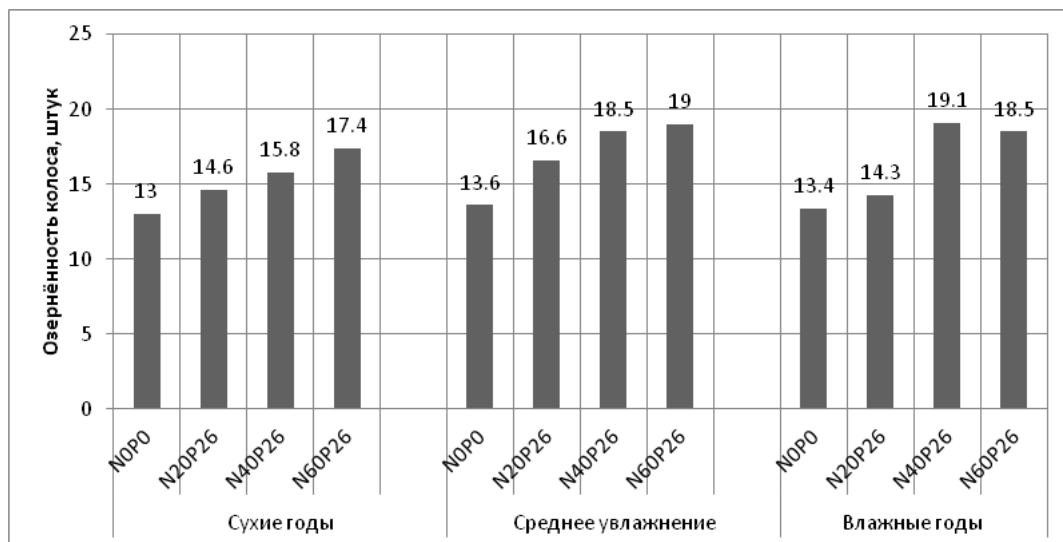


Рисунок 1  
Влияние удобрений и погодных условий на число зерен в колосе пшеницы, 2000–2014 гг.

Таблица 2  
Физические свойства зерна пшеницы

Показатель (2000–2014 гг.)	Погодные условия	N0P0	N20P26	N40P26	N60P26
Масса 1000 зерен, г	Сухие годы (6 лет)	26,8	27,1	27,1	27,1
	Среднего увлажнения (4 г.)	29,4	29,9	31,5	30,9
	Влажные (5 лет)	31,2	32,4	33,7	34,1
Натурная масса пшеницы, г/л	Сухие годы (6 лет)	762	764	752	752
	Среднего увлажнения (4 г.)	792	800	797	798
	Влажные (5 лет)	789	792	788	796

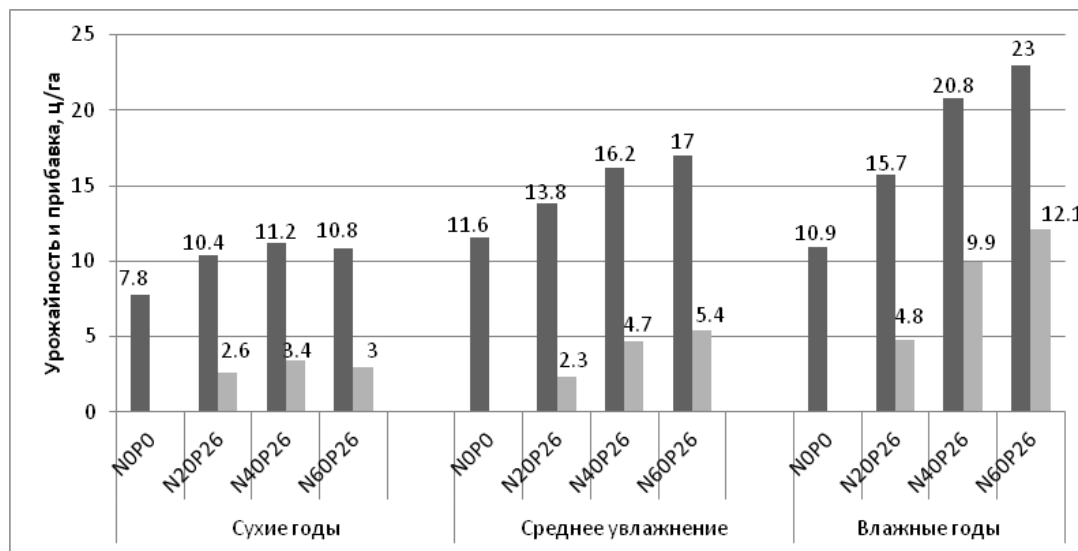


Рисунок 2  
Влияние удобрений и погодных условий на урожайность и прибавку зерна бесменной пшеницы по стерне, 2000–2014 гг.

годы среднего уровня увлажнения. Азотно-фосфорное удобрение в вариантах N40P26 и N60P26 приводило к увеличению числа зерен в колосе на 5–6 шт., а дозы N20 при почти равной густоте посева было недостаточно для подобного повышения (рис. 1).

Масса 1000 зерен в большой степени зависела от погодных условий. Во влажные годы наблюдалась положительная роль удобрений в формировании крупности зерна. В среднем за 5 влажных лет в вариантах N40-60P26 масса 1000 зерен повышалась на 3 г к контролю (табл. 2). В отдельные годы увеличение составляло 5–6 г (2001 и 2000 гг.).

www.avu.usaca.ru

Натурную массу пшеницы так же заметнее всего меняли погодные условия. В сухие годы она снижалась в среднем до 750–760 г/л, а с улучшением обеспеченности растений влагой достигала 788–800 г/л. Удобрение для этого показателя имело меньшее значение (табл. 2).

Влияние удобрений на перечисленные показатели в совокупности приводило к получению прибавок в урожайности пшеницы, значительно отличающихся по величине в разные по увлажнению годы (рис. 2). Сравнивая уровни прибавок зерна от удобрений при

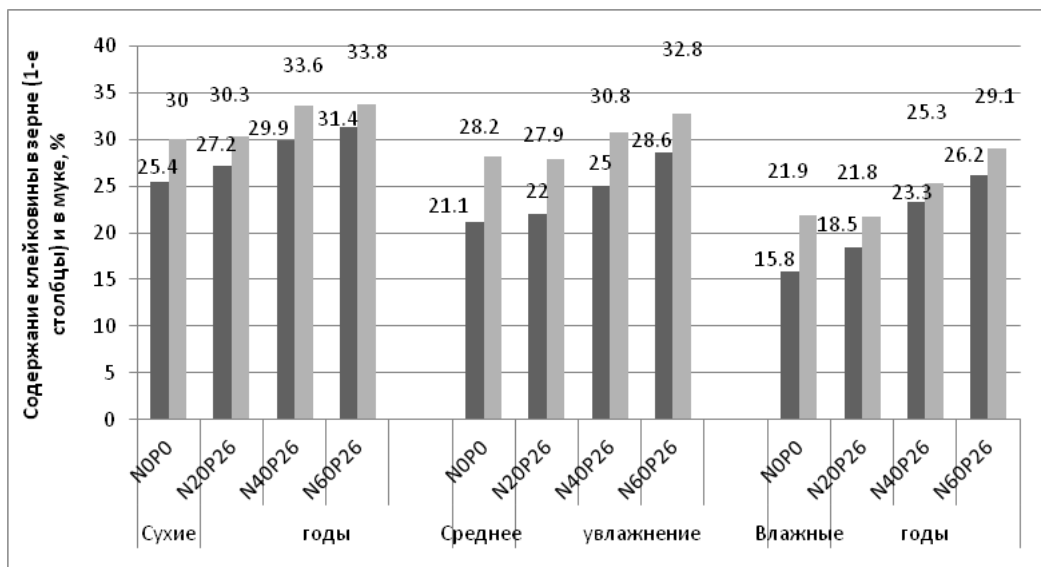


Рисунок 3

Влияние удобрений и погодных условий на содержание клейковины в зерне и муке у пшеницы на стерневом посеве, 2000–2014 гг.

современной технологии возделывания пшеницы и той, которая была в течение 7 ротаций севооборота и ежегодной вспашки, находим их близкими, а сбор пшеницы на посевах по стерне стал существенно ниже. В среднем за 15 лет испытания он равнялся 10 ц/га, повышаясь за счет улучшения питания растений до 15–17 ц/га. В среднем за 1971–1998 гг. урожайность 1-й и 2-й пшеницы, размещаемой в севообороте после кукурузы, была выше и составляла 15,8 ц/га без удобрения и 21–22 на фоне N40-60P26.

Получая средние и высокие прибавки урожая от удобрений, необходимо сохранять или улучшать свойства зерна пшеницы. Стекловидность пшеницы — косвенный признак его твердозерности, а также наличия белковых веществ. Стекловидность связана с консистенцией зерна, с рыхлым или плотным размещением белковых фрагментов среди углеводов. Стекловидные пшеницы требуют несколько больших затрат энергии при помоле, но качество и выход муки обычно выше, чем из мучнистых пшениц.

По данным хлебной инспекции, в Курганской области в юго-восточных районах при лучшей обеспеченности растений теплом и солнечным освещением выращивается более стекловидная пшеница (40–50 %), в остальных зонах — на уровне 30–48 %. В эксперименте на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ за 2000–2014 гг. погодный фактор вызывал сильное изменение стекловидности. В 2001 и 2007 гг. при влажном июле (70–108 мм) она снижалась до 9–12 %, а в полусушливых 2004 и 2009 гг. повышалась до 52–82 %, в остальные 9 лет была на среднем уровне (30–40–50 %).

Ценно, что от удобрений в зерне и муке 70 %-ного выхода повышалось содержание клейковинных белков. Однако существенное увеличение достигалось только при внесении доз азота 40–60 кг/га на фосфорном фоне (рис. 3). Особенно выгодны эти дозы оказывались во влажные годы, когда в контроле и даже при малой дозе азота N20 формировалась высокая урожайность при низком содержании клейковины.

Широко применяемый показатель — процент клейковины — оказался довольно информативным признаком качества для прогнозирования уровня величин технологических свойств пшеницы, важных

при переработке зерна. Например, сила муки варьировала как от изменения погодных условий, так и от применения удобрений, в определенной степени копируя накопление клейковины в муке. Уровни нормативов по силе муки: для сильной пшеницы — не менее 280 единиц альвеографа (е. а.), ценной — не менее 200 е. а. В наших опытах близкие к этим показатели наблюдались на фонах применения удобрений. У неудобренной бессменной пшеницы сила муки в сухие годы и при лучшем увлажнении очень отличалась: 275 и 114 е. а. Удобрение в дозе N20P26 оказывало слабое влияние на силу муки. В вариантах N40-60P26 отмечено ее повышение на 50–60 е. а. с достижением средних величин 321 е. а. в сухие годы и 176 — во влажные (2000–2013 гг.). В засушливые годы проявление положительного влияния на силу муки чаще в варианте N40P26, во влажные — при внесении N60P26. Показатели хлебопекарного качества пшеницы были в средней по тесноте связи с изменениями в накоплении клейковины ( $r = 0,60$ ). Сложнее всего получить объемный выход хлеба на хорошем уровне во влажные годы, особенно при осадках в период формирования и налива зерна. Улучшение азотного питания пшеницы положительно сказывалось на величине этого показателя. Балл общей хлебопекарной оценки менялся не всегда в лучшую сторону, но был на близком к контролю уровне. Наиболее высоким он оказался в годы среднего уровня увлажнения на фоне умеренной дозы азота N40P26. Выделились два года, когда за счет удобрения N40P26 комплексный балл качества пробного хлебца повышался особенно ощутимо: во влажном 2003 г. балл возрос с 3,0 до 3,4, в засушливом 2004-м — с 3,3 до 3,8. В среднем в контроле и варианте N40P26 баллы равнялись 3,0 и 3,2 (табл. 3).

Экономическая оценка. Главным фактором, способствующим повышению урожайности при выращивании бессменной пшеницы по стерне с хорошим качеством зерна, является удобрение. Одна из оценок эффективности применения туков — окупаемость 1 кг д. в. прибавкой урожайности зерна. Оплата единицы удобрения должна быть не ниже 10 кг/кг. Наибольший интерес представляет вариант N40P26, рекомендованный сельскохозяйственному производ-



Таблица 3

## Хлебопекарные свойства бессменной пшеницы по стерне, 2000–2013 гг.

Показатель качества за 2000–2013 гг.	Погодные условия	N0P0	N20P26	N40P26	N60P26
Объемный выход хлеба, мл	Сухие годы (6 лет)	744	707	806	804
	Среднего увлажнения (4 г.)	531	532	648	636
	Влажные (5 лет)	617	569	603	627
Балл за пробный хлебец	Сухие годы (6 лет)	3,3	3,0	3,3	3,2
	Среднего увлажнения (4 г.)	3,0	2,9	3,4	3,1
	Влажные (5 лет)	3,0	3,1	3,1	3,2

Примечание: анализ технологических свойств пшеницы велся под руководством заведующей технологической лабораторией Курганского НИИСХ Т. А. Козловой.

ству, как в годы севооборота, так и для монокультуры пшеницы. При сумме питательных веществ 66 кг/га д. в. удобрение во влажные годы (2000, 2001, 2002, 2003 и 2011) обеспечивало прибавки 10–12 ц/га с очень высокой окупаемостью 1 кг д. в. — 16–18 кг/кг. В засушливые годы прирост урожайности ниже: от 2 до 5–7 ц/га при разной интенсивности засухи и окупаемость 3–8 кг/кг. При оценке эффективности всей технологии в целом возможно получение прибыли в пределах 4–5 тыс. руб./га при выращивании 17–19 ц/га пшеницы с высоким качеством зерна. Это достигается обоснованным подбором состава удобрения. В опыте есть сравнение внесения одного азотного и азотно-фосфорного удобрения [1], которое показало, что на щелоченных черноземах с содержанием подвижного фосфора в почве 50 мг/кг и менее обязательным оказывается применение азотно-фосфорного удобрения в дозах N40P20-26.

#### Выводы.

1. Потенциал продуктивности монокультуры яровой пшеницы по стерне в центральной зоне Курганской области невысок: в среднем за 15 лет испытания он равнялся 10 ц/га, повышаясь за счет улучшения питания растений до 15–17 ц/г. При среднем и лучшем увлажнении потенциал бессменной пшеницы возрастал до 16–21 ц/га с колебаниями по годам от 13 до 30 ц/га. В севообороте при ежегодной вспашке (1971–1998 гг.) урожайность пшеницы была выше: 15,8 ц/га в контроле и 21–22 на фонах N40-60P26. Средняя продуктивность двух зерновых культур —

пшеницы и овса — в севообороте равнялась 18,6 ц/га без удобрения и 24,7–25,3 на их фоне.

2. Качество бессменной пшеницы во все три исследуемых периода существенно улучшалось на фонах применения удобрений, уменьшая его зависимость от неблагоприятных условий погоды. Многие показатели качества также зависели и от условий погоды. Во влажные годы питательные вещества почвы полнее используются на формирование высокой урожайности, а накопление белковых веществ в зерне оказывается низким. Ценно, что в такие годы удобрения, повышая дополнительно сбор зерна на 5–10–12 ц/га, существенно улучшали количественные показатели качества зерна, сохраняя или несколько улучшая хлебопекарные свойства пшеницы.

3. Оптимальные дозы удобрения для пшеницы по стерне в центральной зоне — N40P20-26, в других зонах области экономически выгодные дозы определяются по экспериментам на Шадринском (северо-западная зона) и Макушинском (восточная) опытных полях.

4. Рекомендации используются специалистами сельскохозяйственных предприятий, поскольку в последние годы в Курганской области постепенно увеличивается удобряемая площадь. В среднем на 1 гектар посева вносится 17–21 кг д. в. туков, а на удобряемой площади пшеницы 30–40. При этом производство ориентируется и на использование азота паровых полей, доля которых в области варьирует в пределах 15–20 %.

#### Литература

1. Волынкин В. И., Волынкина О. В. Действие состава удобрения и доз азота при систематическом применении в севообороте и на монокультуре пшеницы // Плодородие. 2013. № 2. С. 20–22.
2. Волынкин В. И., Волынкина О. В. Эффективность удобрений при разной обработке почвы в центральной зоне Курганской области // Агрохимия. 2014. № 11. С. 34–41.
3. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области. Куртамыш, 2012. 493 с.
4. Удольская Н. Л. Засухоустойчивость сортов яровой пшеницы // ДАН СССР. 1934. Т. 1. № 9. С. 583–589.
5. Кумаков В. А. Физиология яровой пшеницы. М. : Колос, 1980. 205 с.

#### References

1. Volinkin V. I., Volynkina O. V. Action of fertilizers and nitrogen doses at regular application in crop rotation and monoculture wheat // Fertility. 2013. № 2. P. 20–22.
2. Volinkin V. I., Volynkina O. V. Fertilizer efficiency at different tillage in the central zone of the Kurgan region // Agricultural Chemistry. 2014. № 11. P. 34–41.
3. The system of adaptive-landscape agriculture Kurgan region. Kurtamysh, 2012. 493 p.
4. Udolskaya N. L. Drought-resistant varieties of spring wheat // USSR Academy. 1934. Vol. 1. № 9. P. 583–589.
5. Kumakov V. A. Physiology of spring wheat. M. : Kolos, 1980. 205 p.



## ВЛИЯНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

С. Д. ГИЛЕВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе,

И. Н. ЦЫМБАЛЕНКО,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

А. А. ЗАМЯТИН,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

А. П. КУРЛОВ,

старший научный сотрудник, Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, д. 9)

**Ключевые слова:** способы обработки почвы, плотность, скважность, удельная масса почвы, урожайность.

Повсеместный переход отрасли земледелия Зауралья на бесплужную систему обработки и прямой посев в стерневые фоны требует постоянного контроля за структурным сложением почвы, оптимальное состояние которого изменяется под действием природных и управляемых факторов (гидротермические условия вегетационного периода, подтип чернозема, гранулометрический состав, водный режим почвы, способ обработки и др.). Одним из основных показателей физического состояния почвы является объемная масса, или плотность почвы. Предварительными исследованиями в центральной лесостепной зоне установлено, что на фоне глубоких отвальной и плоскорезной обработок плотность пахотного слоя выщелоченного среднесуглинистого чернозема находится в пределах 1,13–1,18 г/см<sup>3</sup>, при уменьшении глубины плоскорезной обработки до 10–12 см она увеличивается до 1,24 т/см<sup>3</sup>. В статье наглядно показана динамика плотности почвы в зависимости от условий увлажнения. В засушливый весенний период 2009 г. плотность почвы на вариантах минимальных обработок увеличивалась до 1,36–1,37 г/см<sup>3</sup>, а к следующей весне 2010 г., с хорошими влагозапасами, на этих же вариантах снижалась на 0,12 г/см<sup>3</sup>. Нашими исследованиями не установлено отрицательного влияния плотности в рамках 1,0–1,3 г/см<sup>3</sup> на урожайность яровой пшеницы. Аналогичное заключение делают ученые Западной Сибири, считая, что «отсутствует четкая сопряженность между показателями плотности и урожайностью зерновых культур». Особый интерес вызывает динамика плотности почвы в опыте, где в течение 8 лет изучается сравнительная эффективность прямого посева с технологией посева по отвальной обработке. За последний трехлетний период, который отличался засушливыми условиями, в этом опыте наметилась тенденция увеличения плотности почвы в слое 0–20 см на вариантах гербицидного пара (без механических приемов обработки) до 1,33 г/см<sup>3</sup> против 1,29 г/см<sup>3</sup> по зернобобовому предшественнику. Изменение плотности в данном диапазоне не оказало заметного влияния на урожайность возделываемых культур. Результаты наших исследований подтверждаются данными ученых Западной Сибири, Южного Урала и других регионов, которые свидетельствуют о том, что выщелоченные черноземы отличаются хорошим структурным сложением и отличаются высокой устойчивостью к переуплотнению.

## THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE PHYSICAL CONDITION OF LEACHED BLACK SOILS AND CROPS IN THE TRANS-URAL REGION

S. D. GILEV,

candidate of agricultural sciences, deputy director on scientific work,

I. N. TSYMBALENKO,

candidate of agricultural sciences, leading researcher,

A. A. ZAMYATIN,

candidate of agricultural sciences, leading researcher,

A. P. KURLOV,

senior researcher, Kurgan Agricultural Research Institute

(9 Lenina Str., 641325, Kurgan reg., Ketovsky dist., Sadovoe)

**Keywords:** tillage methods, density, porosity, unit weight of soil, productivity.

Widespread adoption of agriculture Trans-Urals on non-plow processing system and direct seeding in stubble back-grounds require constant monitoring of structural soil structure, the optimum condition of which changes under the influence of natural and managed factors (hydrothermal conditions of the vegetation period, the subtype of soil, particle size distribution, the water regime of the soil, the method of processing and others). One of the main indicators of the physical condition of the soil is a three-dimensional mass or density of the soil. Preliminary studies in the Central forest-steppe zone is established, that on a background of deep moldboard and flat-cutting treatments, the density of the top-soil leached medium black soil is in the range of 1.13–1.18 g/cm<sup>3</sup>, while reducing the depth flat-cutting processing up to 10–12 cm, it increases to 1.24 t/cm<sup>3</sup>. The article illustrates the dynamics of the density of the soil, depending on moisture conditions. In the dry spring of 2009 the density of soil options on the minimum of the treatment was increased to 1.36 to 1.37 g/cm<sup>3</sup>, and by the following spring of 2010, with good water content, these variants was reduced to 0.12 g/cm<sup>3</sup>. Our studies have not established the negative impact of density in the framework of 1.0–1.3 g/cm<sup>3</sup> on the yield of spring wheat. A similar conclusion does scientists in Western Siberia, believing that there is no clear correlation between density and yield of grain crops. Of particular interest is the dynamics of the density of the soil in the experiment, where for 8 years studied comparative effectiveness of direct seeding technology of sowing on moldboard treatment. Over the last three-year period, which differed arid conditions, this experience has a tendency to increase the density of the soil layer 0–20 cm herbicide options pair (without mechanical processing techniques) to 1.33 g/cm<sup>3</sup> versus 1.29 g/cm<sup>3</sup> for leguminous predecessor. The change of the density in this range had no significant effect on the yield of crops. Our results are supported by the data scientists of Western Siberia, the Southern Urals and other regions, which suggests that leached chernozems have good structural addition and have a high resistance to compaction.

Положительная рецензия представлена В. В. Немченко, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганского научно-исследовательского института сельского хозяйства.



Физические свойства выщелоченных черноземов Зауралья по основным показателям благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур. По данным А. Ф. Бахаревой (1959), на фоне отвальной системы обработки плотность пахотного слоя среднесуглинистого выщелоченного чернозема находится в пределах оптимальных значений; удельная масса твердой фазы (отношение массы твердой фазы к массе воды в том же объеме при температуре 4 °С) в перегнойном слое составляет 2,54, что свидетельствует о средней гумисированности; общая скважность метрового слоя колеблется в пределах 42,42–53,25. По оценке Н. А. Качинского и др. (1950), эти показатели свидетельствуют об удовлетворительном состоянии физических свойств данного подтипа чернозема (табл. 1).

Одним из основных показателей физического состояния почвы является плотность. Именно в зависимости от плотности почвы формируется водный, воздушный режимы и микробиологическая деятельность почвы. Диапазоны плотности во многом определяются гранулометрическим составом. Для глинистых и суглинистых почв она изменяется в пределах 1,0–1,3 г/см<sup>3</sup>; легкосуглинистых — 1,1–1,4; супесчаных — 1,20–1,45 и песчаных — 1,25–1,60 г/см<sup>3</sup> (Бондарев, Кузнецов, 1998).

Большинство ученых считают, что для активного роста и развития растений вредна как рыхлая, так и переуплотненная почва. По данным В. Н. Слесарева (1981), на почве с плотностью 0,9 и 1,5 г/см<sup>3</sup> урожайность зерновых культур может снижаться на 32 %. Причина заключается в том, что высокая плотность (1,5 см<sup>3</sup>) затрудняет возможность корневой системы проникать в нижележащие увлажненные горизонты, а почва с низкой плотностью (0,9 г/см<sup>3</sup>) в результате повышенного диффузного испарения имеет неблагоприятный водный режим.

Исследованиями А. И. Шевлягина (1963) установлены оптимальные параметры плотности пахотного слоя средневывщелоченного среднегумусового тяжелосуглинистого чернозема Западной Сибири на уровне 1,0–1,2 г/см<sup>3</sup>. Позднее эти же параметры оптимальной плотности в своих исследованиях подтвердили В. Г. Холмов (1981), В. Н. Слесарев (1984) и другие.

По сведениям М. А. Глухих, А. П. Попова (2003), плотность среднесуглинистого маломощного выщелоченного чернозема центральной лесостепной зоны Зауралья в слое 0–30 см изменялась в зависимости от способов обработки почвы в следующих пределах: при отвальном — 1,13–1,16 г/см<sup>3</sup>, плоскорезом на глубину 10–12 см — 1,17–1,24 и плоскорезом на 25–27 см — 1,14–1,18 г/см<sup>3</sup>. По результатам много-

летних наблюдений за плотностью почвы авторы пришли к выводу, что при отвальной и плоскорезной системах основной обработки среднесуглинистого выщелоченного чернозема пахотному слою почвы переуплотнение не грозит.

Аналогичного мнения придерживаются В. Г. Холмов и Л. В. Юшкевич (2006). Они отмечают, что плотность верхних слоев черноземных почв Западной Сибири весьма динамична и находится в определенной зависимости от степени увлажнения. В условиях длительной засухи эти почвы уплотняются, растрескиваются на глыбы, а при повторном увлажнении восстанавливаются до первоначального состояния.

Н. И. Буянкин, В. Н. Слесарев, А. Г. Красноперов (2004) также считают, что природное разуплотнение черноземов Западно-Сибирского региона составляет примерно 50 % от суммарного эффекта. При этом степень разуплотнения зависит от исходной плотности. Чем выше плотность, тем больше разуплотнение.

Исследованиями К. Т. Мамбеталина (2006) установлено, что на Южном Урале для бесплужного земледелия наиболее пригодны черноземы со средним и высоким содержанием гумуса, а также почвы легкого гранулометрического состава, равновесная плотность которых не превышает оптимальных значений для возделываемых культур и поддерживается под влиянием естественных факторов (низкие температуры, переменное увлажнение и высыхание).

По данным Ф. Г. Бакирова (2007), в условиях Оренбуржья минимизация обработки приводит к уплотнению почвы. При однократном применении мелкой и нулевой обработок плотность почвы повышается на 0,04–0,06 г/см<sup>3</sup> по сравнению со вспашкой и неуклонно возрастает при дальнейшем применении этих способов. В паровом поле севооборота плотность почвы, наоборот, остается в пределах оптимальных значений. Поэтому автор рекомендует в зернопаровых севооборотах систему обработки почвы формировать на основе чередования глубоких и мелких обработок.

Из данных, полученных в стационарном опыте лаборатории земледелия нашего института за период с недостаточной влагообеспеченностью (2009–2013 гг.), степень уплотнения почвы и урожайность изменялись преимущественно от условий увлажнения (табл. 2).

Весной 2009 г. в результате засушливых условий увеличение плотности почвы в слое 0–30 см наблюдалось на всех вариантах обработки, особенно на минимальных (1,36; 1,37 г/см<sup>3</sup>). В 2010 г. ранневесенний период отличался высокими запасами влаги в метровом слое почвы, что явилось причиной снижения плотности по всем системам обработки по сравне-

Таблица 1  
Физические свойства среднемощного среднесуглинистого выщелоченного чернозема (Бахарева А. Ф., 1959)

Глубина отбора, см	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Удел. масса твердой фазы	Скважность, %		
			общая	капиллярная	некапиллярная
0–10	1,17	2,54	48,51	39,17	9,34
15–25	1,25	2,54	44,86	38,20	6,66
35–45	1,34	2,62	47,75	41,35	6,40
50–60	1,21	2,64	53,25	44,67	8,58
80–90	1,45	2,67	42,42	38,10	4,32



Таблица 2

Плотность пахотного слоя (0–30 см) выщелоченного чернозема и урожайность культур в отдельных полях зернопарового севооборота, 2009–2013 гг. (Центральное опытное поле)

Способ обработки	2009 г., овес		2010 г., пшеница после овса		2013 г., вторая пшеница	
	плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га	плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га	плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га
Вспашка, 22–24 см во всех полях	1,28	19,3	1,14	10,3	1,27	18,6
Плоскорезная, 10–12 см во всех полях	1,36	19,8	1,20	7,3	1,24	14,4
*Комбинированный пар, в остальных полях без обработки	1,29	23,6	1,15	13,0	1,34	18,7
**Химический пар, в остальных полях без обработки	1,31	23,3	1,18	10,4	1,26	19,6
Обработка БДТ, 6–8 см во всех полях	1,30	18,0	1,22	5,7	1,33	18,1
Чередование через год вспашки и нулевой обработки	1,27	21,4	1,20	9,6	1,30	21,7
Мелкая поверхностная в пару, без обработки в остальных полях	1,37	23,1	1,21	11,8	1,26	17,5
Средний показатель	1,31	21,3	1,19	9,7	1,28	18,4

Примечание: 2009 г. — средний по условиям увлажнения, 2010 г. — острозасушливый, 2013 г. — засушливый; \* — две культивации + обработка гербицидом; \*\* — две обработки гербицидами.

Таблица 3

Плотность среднесуглинистого выщелоченного чернозема в слое 0–20 см и урожайность пшеницы без удобрений в зависимости от предшественника и систем обработки, 2012–2014 гг. (Центральное опытное поле)

Год	Пшеница по химическому пару в зернопаровом севообороте				Пшеница после гороха в зерновом севообороте			
	нулевая (No-till)		минимальная		нулевая (No-till)		минимальная	
	плотность, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га	плотность, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га	плотность, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га	плотность, г/см <sup>3</sup>	урожайность, ц/га
2012	1,35	11,4	1,39	10,1	1,31	8,1	1,33	9,4
2013	1,30	16,2	1,30	15,9	1,26	11,5	1,21	12,5
2014	1,33	15,3	1,26	14,8	1,30	12,1	1,33	15,8
2012-2014	1,33	14,3	1,32	13,6	1,29	10,6	1,29	12,6

Примечание: \* — 2012 г. — острозасушливый, 2013, 2014 г. — засушливые.

нию с 2009 г. на 0,12 г/см<sup>3</sup>. Вторая половина вегетационного периода этого года по гидротермическим условиям оказалась крайне неблагоприятной (ГТК 0,3-0,4), это привело к увеличению плотности к весне 2013 г. в среднем на 0,09 г/см<sup>3</sup>. Величина урожайности зерновых культур в первую очередь зависела от гидротермических условий вегетационного периода, в меньшей степени — от систем обработки и практически отсутствовала взаимосвязь между плотностью почвы и продуктивностью возделываемых культур. Урожайность овса в четвертом поле севооборота на вариантах способов обработки с плотностью пахотного слоя почвы 1,29; 1,31 и 1,37 г/см<sup>3</sup> составила соответственно 23,6; 23,3 и 23,1 ц/га. Пшеница, возделываемая второй культурой после пара, обеспечила одинаковые уровни урожайности 18,6; 18,4 и 18,7 ц/га на делянках с плотностью соответственно 1,27; 1,28 и 1,34 г/см<sup>3</sup>.

По системе оценки, предложенной Б. А. Доспеховым и А. И. Пупониным (1978), равновесная и оптимальная для зерновых культур плотность суглинистых черноземов варьирует в пределах 1,0–1,3 г/см<sup>3</sup>. Следует отметить, что независимо от способов обработки почвы, применяемых в полях зернопарового севооборота, плотность пахотного слоя выщелоченного чернозема за период наблюдений находилась в рамках оптимальных значений.

Особый интерес вызывают результаты опыта, где с 2008 г. изучается сравнительная эффективность технологий прямого посева: нулевой (No-till) и минимальной. Нулевая технология предусматривает прямой посев сеялкой СКП-2,1, оборудованной узкими долотообразными сошниками, минимально нарушающими стерневой покров; минимальная отличается тем, что посев производится сеялкой с сошниками культиваторного типа, при этом посев совмещается с предпосевной обработкой. Паровое поле севооборота в обеих технологиях обрабатывается глифосатсодержащими гербицидами, исключая механические обработки.

За последний трехлетний период, который отличался засушливыми условиями, наметилась тенденция увеличения плотности почвы в слое 0–20 см при возделывании пшеницы по химическому пару (без механических обработок) по сравнению с зернобобовым предшественником (табл. 3).

В среднем за 2012–2014 гг. увеличение плотности почвы до 1,33 г/см<sup>3</sup> не оказало заметного влияния на урожайность пшеницы, возделываемой по нулевой технологии без удобрений.

По вопросу влияния плотности почвы на урожайность культур среди ученых Западно-Сибирского и Уральского регионов существуют различные мнения. Исследованиями В. Г. Холмова, Л. В. Юшкевича (2006) доказано «отсутствие четкой сопряженно-





сти между показателем плотности и урожайностью зерновых культур». С. С. Сдобников (2000) отмечает, что общее изменение комплекса водно-физических свойств, пищевого режима и величины урожая ближе всего отражается соотношением капиллярной и некапиллярной скважности: ее повышение при уплотнении сопровождается улучшением условий развития растений, а при максимальных величинах (4 : 1–3,6 : 1) создаются условия, близкие к оптимуму. По данным А. И. Пупонина, Б. Д. Кирюшина (1989), варианты с нулевой обработкой хоть и уступают вспашке по величине общей пористости и доле крупных пор, но превосходят по числу пор, особенно длиной от 3 до 50 см и по капиллярной пористости. При этом авторы считают, что корни, проникая по трещинам, старым ходам корней и дождевых червей, имеют больше возможностей достичь источников воды на глубине, превышающей 1 м. На основании полученных данных авторами был сделан вывод о том, что минимизация обработки улучшает водный режим агроценозов.

Противоположного мнения придерживаются А. Н. Власенко, И. Н. Шарков, Л. Н. Иодко (2006). Они считают, что минимизация основной обработки почвы представляет интерес, прежде всего, с точки зрения экономии ресурсов и защиты почвы от водной и ветровой эрозий. Переход к мелким обработкам наряду с такими негативными явлениями, как увеличение засоренности, ухудшение условий питания и фитосанитарного состояния посевов, снижает водопроницаемость верхнего слоя почвы из-за чрезмерного уплотнения.

По данным С. С. Сдобникова (2000), уплотнение, наоборот, способствует подтягиванию влаги к корнеобитаемому слою почвы, поэтому на почвах с

плотностью 1,2–1,3 г/см<sup>3</sup> в наиболее ответственные фазы развития пшеницы продуктивной влаги в почве содержалось больше, чем на менее уплотненных. Кроме того, в период посев — всходы температура почвы на этих вариантах на 1,5–2,0 °С выше, что способствует появлению более ранних и дружных всходов.

Основным критерием оценки агрофизического состояния почвы ученые и практики сельскохозяйственного производства считают продуктивность возделываемых культур. В наших опытах по изучаемым системам обработки почвы и при разных условиях увлажнения динамика плотности выщелоченных черноземов центральной лесостепной зоны Зауралья находилась в рамках равновесной (1,19–1,31 г/см<sup>3</sup>). Изменение плотности в этих диапазонах не оказывало заметного влияния на урожайность возделываемых культур. В остросасушливый 2012 г. повышение плотности свыше оптимальных значений (1,35 и 1,39) и снижение урожайности наблюдалось в посевах пшеницы, возделываемой без удобрений по нулевой и минимальной технологиям.

Таким образом, результаты наших исследований, а также ученых Западно-Сибирского региона и Южного Урала свидетельствуют о высокой устойчивости черноземных почв к уплотнению.

В условиях засух выщелоченные среднесуглинистые черноземы уплотняются, а при увлажнении восстанавливаются до первоначального состояния. В то же время в нашем регионе нет достаточных сведений о влиянии бесплужных нулевых технологий на агрофизическое состояние черноземов и урожайность возделываемых культур, поэтому исследования по данному направлению будут расширены и продолжены.

#### Литература

1. Бахарева А. Ф. Почвы Курганской области. Курган, 1959. 152 с.
2. Качинский Н. А., Вадюнина А. Ф., Корчагина З. В. Опыт агрофизической характеристики почв на примере Центрального Урала. М. : Изд. АН СССР, 1950.
3. Бондарев А. Г., Кузнецов И. В. К оценке степени деградации пахотного слоя почвы по физическим свойствам // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения. М., 1998. Т. 1. С. 28–30.
4. Слесарев В. А. Почвенные деформации в динамике плотности почвы при минимизации ее обработки : материалы Всесоюзного семинара по минимизации обработки почвы в почвозащитном земледелии. Омск, 1981. С. 25–31.
5. Шевлягин А. И. Плотность почвы — одно из условий ее плодородия // Сельскохозяйственное плодородие Сибири и Дальнего Востока. 1963. № 3. С. 43–44.
6. Глухих М. А. Влага черноземов Зауралья и пути ее эффективного использования. Челябинск, 2003. 358 с.
7. Холмов В. Г. Минимальная обработка почвы под зерновые культуры в нечерноземной лесостепи Западной Сибири и Зауралья : материалы Всесоюзного семинара по минимизации обработки почвы в почвозащитном земледелии. Омск, 1981. С. 14–18.
8. Слесарев В. Н. Агрофизические основы совершенствования основной обработки черноземов Западной Сибири : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Омск, 1984. 32 с.
9. Холмов В. Г., Юшкевич Л. В. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири. Омск, 2006. 396 с.
10. Буянкин Н. И., Слесарев В. Н., Краснощеков А. Г. Ключевые показатели минимизации обработки почвы // Земледелие. 2004. № 4. С. 14.
11. Бакиров Ф. Г. Влияние обработки почвы на плодородие черноземов Южного Урала // Земледелие. 2007. № 5. С. 18–19.
12. Мамбеталин К. Т. Рекомендации по повышению эффективности возделывания сельскохозяйственных культур. Челябинск, 2006. 39 с.
13. Доспехов Б. А., Пупонин А. И. Земледелие с основами почвоведения. М., Колос, 1978. С. 134–136.
14. Сдобников С. С. Пахать или не пахать? 2-е изд. М., 2000. 296 с.
15. Пупонин А. И., Кирюшин Б. Д. Минимизация обработки почвы : опыт, проблемы и перспективы. Обзорная информация. М. : ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИ, 1989. 183 с.
16. Власенко А. Н., Шарков И. Н., Иодко Л. Н. Эффективность технологий и воспроизводство плодородия черноземов лесостепи Западной Сибири // Земледелие. 2005. № 5. С. 16–19.



---

References

1. Bakhareva A. F. Soil Kurgan region. Kurgan, 1959. 152 p.
2. Kachin N. A., Madunina A. F., Korchagina Z. V. Century Experience agro-physical characteristics of the soils on the example of the Central Urals. M. : RASS, 1950.
3. Bondarev A. G., Kuznetsov I. V. Century To the assessment of the degree of degradation of the arable layer of soil physical properties // Anthropogenic soil degradation and measures for its prevention. M., 1998. Vol. 1. P. 28–30.
4. Slesarev V. N. Soil deformation in the dynamics of the density of the soil while minimizing processing : materials of All-Union seminar on minimizing tillage in conservation agriculture. Omsk, 1981. P. 25–31.
5. Shevlyagin A. I. Density of soil is one of the conditions of its fertility // Agricultural fertility Siberia and the Far East. 1963. № 3. P. 43–44.
6. Glukhih M. A. Moisture black of Urals and ways of its effective use. Chelyabinsk, 2003. 358 p.
7. Holmov V. G. Minimum tillage for cereal crops in the non-chernozem steppe of Western Siberia and Ural : materials of All-Union seminar on minimizing tillage in conservation agriculture. Omsk, 1981. P. 14–18.
8. Slesarev V. N. Agro basis for improvement of the main processing of the black in Western Siberia : author. dis. ... dr. of agricult. sc. Omsk, 1984. 32 p.
9. Holmov C. G., Yushkevich L. C. Intensification and resource conservation in agriculture in forest-steppe of Western Siberia. Omsk, 2006. 396 p.
10. Brankin N. A., Slesarev C. N., Krasnoshchekov A. G. Key indicators minimizing tillage // Farming. 2004. № 4. P. 14.
11. Bakirov F. G. Effect of soil cultivation on the fertile black soils of the southern Urals // Farming. 2007. № 5. P. 18–19.
12. Mammalin K. T. Recommendations for improving the efficiency of cultivation of agricultural crops. Chelyabinsk, 2006. 39 p.
13. Dospikhov B. A., Poponin A. I. Agriculture with the basics of soil science. M. : Yield, 1978. P. 134–136.
14. Sdobnikov S. C. Plow or not to plow? 2nd ed. M., 2000. 296 p.
15. Poponin A. I., Kiryushin B. D. Minimizing tillage : experience, problems and prospects. Survey information. M. : Agricultural Sciences University, 1989. 183 p.
16. Vlasenko A. N., Sharkov J. H., Iodko L. N. Efficient technologies and reproduction of fertility of chernozems of forest-steppe of Western Siberia // Agriculture. 2005. № 5. P. 16–19.



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ И НА БЕССМЕННОЙ ПШЕНИЦЕ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

Е. В. КИРИЛЛОВА,

старший научный сотрудник,

А. Н. КОПЫЛОВ,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

(641325, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Садовое, ул. Ленина, д. 9)

**Ключевые слова:** зернопаровой севооборот, бессменная пшеница, минеральные удобрения, урожайность, содержание клейковины, экономическая эффективность.

В статье представлены материалы двух длительных полевых опытов Курганского НИИСХ, посвященных разработке технологий применения минеральных удобрений в четырехпольном зернопаровом севообороте и на бессменной пшенице при возделывании по стерневым фонам. Проведена оценка экономической эффективности одинаковых доз азотного и фосфорного удобрений, их раздельного и совместного использования в различных агротехнологиях в условиях центральной зоны области. Результаты работы позволяют сделать ряд выводов. Накопление клейковины во всех вариантах в зернопаровом севообороте снижалось с удалением от парового поля, а на бессменной пшенице определялось внесением азотного удобрения. Наиболее рентабельными приемами удобрения в зернопаровом севообороте, при сложившейся обеспеченности подвижным фосфором, являлось одностороннее внесение удобрений: фосфорного P20 на 1-й по пару пшенице, азотного N40 и N60 на 2-й и 3-й по пару соответственно. На менее обеспеченных подвижным фосфором почвах рекомендуется внесение азотно-фосфорного удобрения по непаровым предшественникам. Совместное применение азотного и фосфорного удобрения на бессменном посеве пшеницы было экономически оправданным, повышая качество зерна и прибыль с гектара. Результаты работы позволяют рекомендовать дозы и способы внесения азотного и фосфорного удобрения в зернопаровом севообороте и на бессменной пшенице для получения стабильных урожаев яровой пшеницы с хорошим качеством зерна.

## EFFICIENCY OF APPLICATION OF CHEMICAL FERTILIZERS IN CROP ROTATION AND ON PERMANENT WHEAT IN THE CENTRAL FOREST-STEPPE OF TRANS-URALS

E. V. KIRILLOVA,

senior researcher,

A. N. KOPYLOV,

candidate of agricultural sciences, leading researcher, Kurgan Agricultural Research Institute

(9 Lenina Str., 641325, Kurgan reg., Ketovsky dist., Sadovoe)

**Keywords:** grain-fallow crop rotation, permanent wheat, chemical fertilizers, crop productivity, gluten content, economic efficiency.

The article presents two long-term field experiments Kurgan Agricultural Research Institute, dedicated to the development of technologies of fertilizer application in four-course grain-fallow crop rotations and permanent wheat at sowing after stubble backgrounds. The economic efficiency of similar doses of nitrogen and phosphate fertilizers and their combined and separate use were evaluated for various agro-technologies in a central area of Kurgan region. Results of work allow a number of conclusions. Accumulation of gluten in all variants of grain-fallow crop rotation decreased with distance from the fallow field, but it was determined to nitrogen fertilization on the permanent wheat. The most profitable receptions of fertilizer grain-fallow crop rotation were unilateral applications of fertilizers: phosphorus P20 on the 1st wheat after fallow, N40 and N60 nitrogen on the 2nd and 3rd wheat after fallow respectively. Introduction of nitrogen-phosphorus fertilizer were recommended on the less affluent plant-available phosphorus soils on non-fallow predecessors. The combined use of nitrogen and phosphorus fertilizers on the permanent sowing of wheat was economically justified, because it increases the quality of grain and profit per hectare. The results allow us to recommend a dose of fertilizer and ways of making nitrogen and phosphate fertilizers in crop rotation and on permanent wheat to obtain stable yields of spring wheat with good grain quality.

*Положительная рецензия представлена В. В. Немченко, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Курганского научно-исследовательского института сельского хозяйства.*



Внесение в почву элементов питания в составе удобрений оказывает непосредственное влияние на формирование урожая и качество сельскохозяйственной продукции. При этом первостепенной задачей является определение оптимальных доз и сочетаний различных видов и форм минеральных удобрений, а также сроков и способов их применения под каждую культуру в конкретных природно-экономических условиях. От обоснованности доз зависит уровень оплаты единицы питательных элементов приростом урожая и качество получаемой продукции [1, 2].

В опытах Курганского НИИСХ изучается эффективность применения минеральных удобрений в различных севооборотах и на бессменной пшенице. По полученным ранее данным, в среднем за 40 лет исследований на неудобренном фоне лидировал зернопаровой севооборот, в котором урожайность составляла 19,8 ц/га, а на бессменной пшенице — только 13,2 ц/га. При внесении N40 урожайность бессменной пшеницы достигала уровня урожайности в зернопаровом севообороте [3]. В экспериментах отдела земледелия бессменная пшеница отставала по урожайности от уровня в зернопаровом севообороте на 1 ц/га без удобрения и на 1,5–2,3 ц/га на фоне разных доз азота [4]. Ранее к подобным выводам по результатам исследований пришли и в опытах отдела агрохимии [5, 6]. При ежегодной вспашке удавалось получать 13–14 ц/га в контроле и 17,6–18,9 в удобренных вариантах. Основной причиной более низких величин урожайности на стерневом фоне (10,3 и 17,8 ц/га) называлось значительное повышение засоренности на повторных посевах по стерне.

Повышенное внимание к экономической эффективности технологий выращивания сельскохозяйственных культур в настоящее время дополнительно обусловлено рядом факторов, сложившихся в сельскохозяйственном производстве: сокращением численности работников, уменьшением количества тракторов и сельхозмашин, ростом цен на ресурсы, а также приостановлением увеличения государственной поддержки сельского хозяйства [7].

Отмечается проблема ценовых отношений между сельским хозяйством и другими отраслями экономики, которая постоянно обостряется опережением роста цен на промышленную продукцию по сравнению с ростом цен на сельскохозяйственную [8]. Как показывает практика, увеличение объема производства зерна с повышением урожайности культур приводит к снижению цен и доходов предприятий. По расчетам экономистов, нормативную рентабельность, не ниже 30 %, при низких ценах на зерно можно достичь только за счет снижения его себестоимости. В свою очередь, снижения себестоимости можно достичь за счет минимальных технологий выращивания зерновых культур [9].

Сложившаяся ситуация заставляет прийти к выводу, что без экономической выгоды никакие научные рекомендации сейчас выполняться не будут. Практически экономическую эффективность надо оценивать в каждом хозяйстве, выбирать оптимальный вариант по заданным критериям [10].

#### Цель и методика исследований.

Целью исследований в длительных опытах с минеральными удобрениями, заложенных В. И. Вольнкиным в 1971–1972 гг. на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ, ставилось выявление законо-

мерностей действия возрастающих доз и различных способов внесения азотных, фосфорных, калийных удобрений и их комбинаций на плодородие черноземов и продуктивность культур. До конца 90-х гг. XX века опыты проводились в четырехпольном зернопаровом севообороте кукуруза — две пшеницы — овес (в настоящее время — монокультура пшеницы) и в зернопаровом севообороте пар — 2 пшеницы — овес. До 1999 г. эти исследования велись при ежегодной вспашке, но в настоящее время, при широком распространении в производстве минимизации обработки почвы, возникла необходимость уточнения эффективности различных технологий удобрения. С 2000 г. исследования проводятся на стерневых фонах как в посевах бессменной пшеницы, так и в четырехпольном зернопаровом севообороте пар — 3 пшеницы. Почва под опытами — маломощный малогумусный среднесуглинистый выщелоченный чернозем.

Закладка опытов осуществляется одновременно на соседних полях с одинаковой агрохимической характеристикой почвы. Таким образом, становится возможным сравнение эффективности части вариантов с внесением близких доз азотного и фосфорного удобрений, осуществляемых в различных технологиях возделывания пшеницы. Опыты заложены в трехкратной повторности, расположение вариантов последовательное двухрядное, площадь делянок составляет 270 м<sup>2</sup> на бессменной пшенице и 300 м<sup>2</sup> в севообороте.

Представленные варианты включают абсолютный контроль, внесение одного азотного удобрения (по 40 и 60 кг д. в./га ежегодно на бессменной пшенице, а в севообороте — под 2-ю и 3-ю пшеницу соответственно), внесение одного фосфорного удобрения P20, а также совместное применение рассматриваемых доз азотного и фосфорного удобрений.

Удобрения — азотные (аммиачная селитра), фосфорные (двойной гранулированный суперфосфат или аммофос) — врезались согласно схеме опыта локально до посева с помощью зерновой сеялки СЗ-3,6 на глубину 4–5 см. Посев осуществлялся стерневой сеялкой СКП-2,1: на 1-й пшенице — по пару, а на 2-й и 3-й культурах после пара и на бессменной пшенице — по стерне. Пар готовился по не обработанной с осени почве путем мелкой обработки на 8–10 см и последующими 4–5-ю летними культивациями на глубину 10–12 см. Для борьбы с сорняками применялись баковые смеси гербицидов, в последнее время — смесь элант 0,5 л/га + ларен 5 г/га.

#### Результаты исследований.

Так как зернопаровой севооборот с 90-х гг. существует только в 2-х полях, он не развернут полностью во времени и в пространстве. Для максимально точного учета влияния метеоусловий результаты, полученные за весь период с минимизацией обработки почвы, были сгруппированы таким образом, чтобы для каждой культуры севооборота привести среднюю урожайность на бессменной пшенице для тех же лет.

По полученным за 2000–2013 гг. данным, бессменная пшеница при любом приеме удобрения проигрывала в урожайности 1-й по пару пшенице. Урожайность в этом поле севооборота варьировала от 1,87 т/га в контроле до 1,98 в варианте с применением фосфорного удобрения на фоне последствия

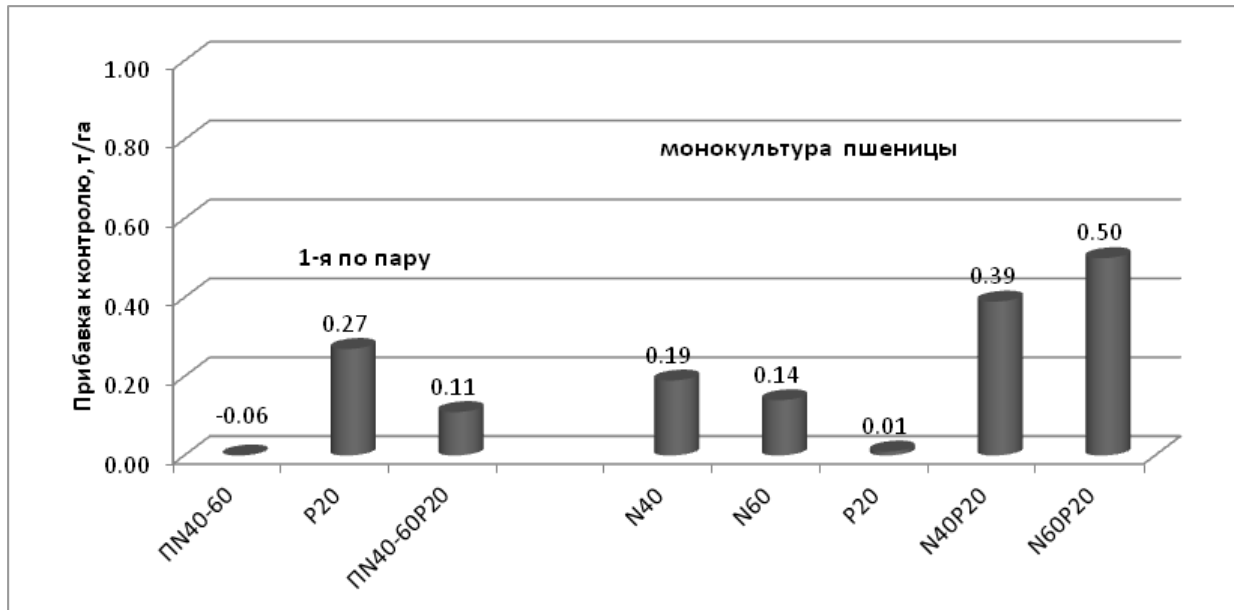


Рисунок 1

Эффективность минеральных удобрений на 1-й по пару пшенице в сравнении с монокультурой в те же годы (столбцы справа), средняя за период с минимизацией обработки почвы, т/га. НСР<sub>05</sub> 0,12 и 0,15 т/га соответственно

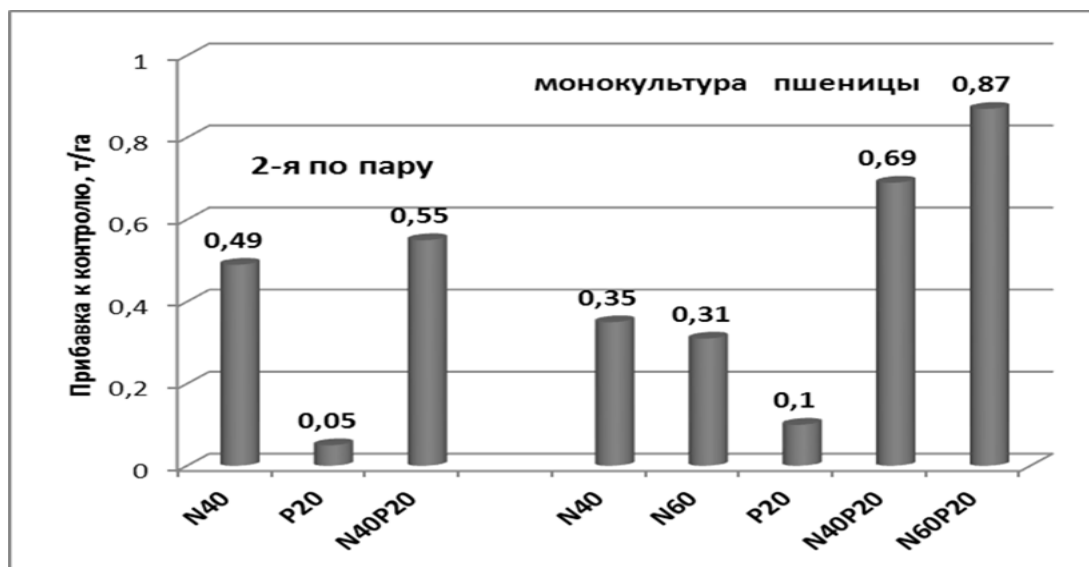


Рисунок 2

Эффективность минеральных удобрений на 2-й по пару пшенице в сравнении с монокультурой в те же годы (столбцы справа), средняя за период с минимизацией обработки почвы, т/га. НСР<sub>05</sub> 0,14 и 0,15 т/га соответственно

азота и до 2,14 т/га при ежегодном применении одного P20. На бессменной пшенице — от 0,89 т/га в контроле до 1,28–1,39 т/га при совместном внесении азота и фосфора. На азотном фоне урожайность бессменной пшеницы уступала 1-й по пару 0,73–0,78 т/га, на азотно-фосфорном — 0,59–0,70 т/га.

На 2-й по пару пшенице урожайность снижалась и колебалась от 1,35 до 1,90 т/га. На бессменной пшенице в контрольном варианте урожайность была ниже (1,03 т/га), но она вплотную приближалась к этому полю севооборота в вариантах с применением фосфорного удобрения на азотном фоне (1,72–1,90 т/га).

Наблюдалось дальнейшее уменьшение урожайности 3-й по пару пшеницы до 1,00 т/га в контроле и 1,63–1,79 т/га в удобряемых вариантах. Урожайность бессменной пшеницы в контроле и на азотном фоне находилась на том же уровне, но в вариантах внесения фосфора на фоне азота она была значительно выше — от 1,94 до 2,07 т/га.

Внесение N60 на бессменной пшенице сохраняло тенденцию к некоторому снижению урожайности по сравнению с внесением N40. Применение одного азотного удобрения на бессменной пшенице было гораздо менее эффективным, чем на 2-й и даже на 3-й по пару, вследствие возрастающего дефицита подвижного фосфора. Урожайность в этих вариантах была ниже на 0,46–0,50 т/га по сравнению с азотным фоном на 2-й по пару и на 0,13–0,16 т/га на 3-й по пару пшенице. Внесение азотно-фосфорного удобрения на бессменной пшенице давало наибольший положительный эффект в сравнении с пшеницей по непаровым предшественникам.

Повышение эффективности азотно-фосфорных удобрений на бессменной пшенице отражает возрастающий дефицит доступных элементов питания. На рис. 1–3 представлены уровни прибавок к контролю при внесении удобрений в разных полях севооборота.

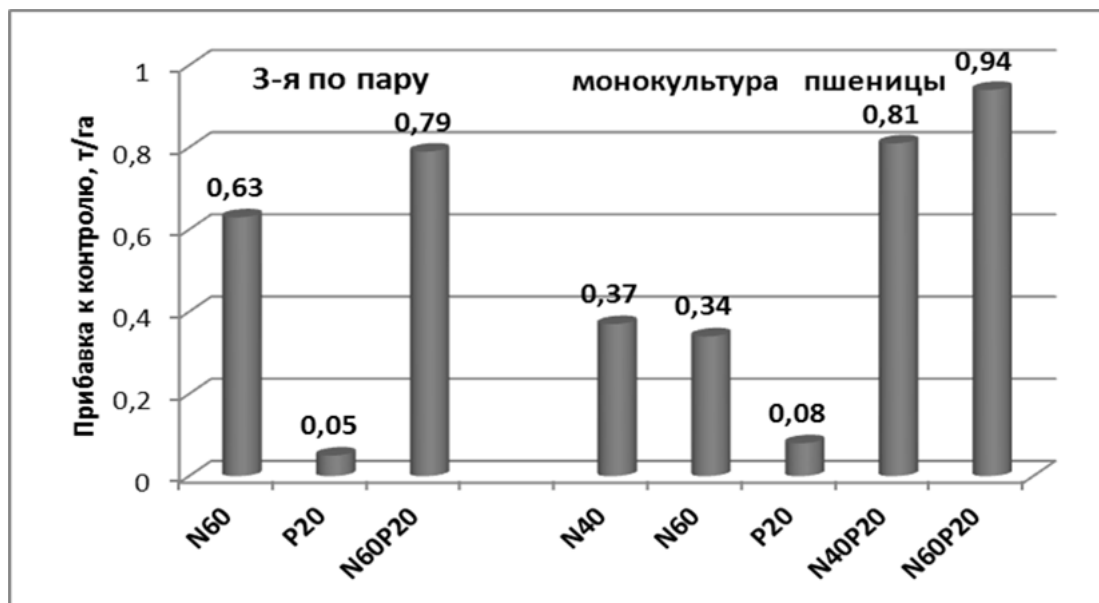


Рисунок 3

Эффективность минеральных удобрений на 3-й по пару пшенице в сравнении с монокультурой в те же годы (столбцы справа), средняя за период с минимизацией обработки почвы, т/га. НСР05 0,17 и 0,15 т/га соответственно

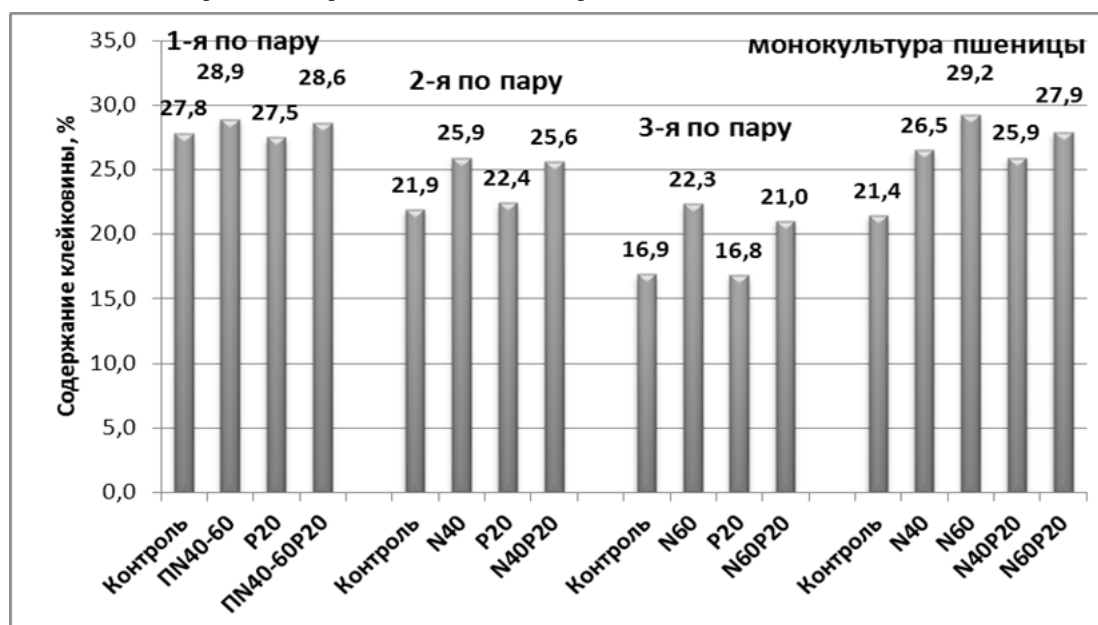


Рисунок 4

Содержание клейковины в зерне (%) в зависимости от применения минеральных удобрений в зернопаровом севообороте и на бессменной пшенице, среднее за период с минимизацией обработки почвы (2000–2013 гг.)

Очевидно, что в зернопаровом севообороте на 1-й пшенице необходим фосфор, а на 2-й и 3-й возрастает потребность в азотных удобрениях.

Из полученных данных следует, что потребность в азотно-фосфорном питании проявлялась намного сильнее для бессменной пшеницы, чем для любой культуры в севообороте. Наблюдался ярко выраженный синергизм действия азота и фосфора, поскольку эффект действия азотно-фосфорного удобрения почти в два раза превосходил сумму эффектов односторонних азотного и фосфорного удобрений.

На бессменной пшенице во все годы высокоэффективным было внесение азотно-фосфорного удобрения N40P20. С повышением дозы азота до N60 урожайность или не изменялась, или несколько снижалась. Прибавки от одностороннего внесения фосфорного удобрения в этом поле находились в пределах ошибки опыта (в рассматриваемый период

НСР05 для того же набора вариантов удобрения равнялась 0,12 т/га), поэтому урожайность этого варианта всегда была на уровне контроля.

Помимо величины урожайности на эффективность технологии влияет качество получаемой продукции, в первую очередь — содержание клейковины в зерне. Формирование этого показателя зависит от метеорологических условий и удаления поля от пара в зернопаровом севообороте, а на бессменной пшенице — от уровня минерального питания, в первую очередь азотного (рис. 4).

Если на 1-й пшенице по пару содержание клейковины было на уровне 27,5–28,9% (на уровне 2 класса по содержанию), то на 2-й пшенице оно снижалось до 21,9–25,9% (3–4 класс), а на 3-й — до 16,8–22,3% (4–5 класс). Снижение накопления клейковины отражает дефицит азотного питания, поэтому нижняя граница интервала отражает уровень в вариантах без



Таблица 1

## Экономическая эффективность удобрений в зернопаровом севообороте в период с минимизацией обработки почвы (2000–2013 гг.), цены весны 2015 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Всего затрат, руб./га	Себестоимость, руб./га	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
1-я по пару пшеница					
Контроль	18,7	8670	465	8637	99
ПН40-60	18,1	8672	479	8109	94
P20	21,4	10142	474	9698	96
ПН40-60P20	19,8	10066	508	8291	82
2-я по пару пшеница					
Контроль	13,5	6322	468	6193	98
N40	18,4	9119	496	7939	87
P20	14,0	7644	546	5336	70
N40P20	19,0	10453	550	7162	67
3-я по пару пшеница					
Контроль	10,0	6228	623	2194	35
N60	16,3	9978	612	5134	52
P20	10,5	7545	719	1298	17
N60P20	17,9	11343	634	3732	33

азотного удобрения, а верхняя, соответственно, уровень вариантов с азотом.

На бессменной пшенице накопление клейковинных белков более активно протекало в вариантах с азотным, менее активно — в вариантах с азотно-фосфорным удобрением. Уровень 25,9–29,2 % на азотных фонах сопоставим с 1-й по пару пшеницей (3 класс). В контрольном варианте (21,4 %) он был близок к уровню контроля 2-й по пару пшеницы, соответствовал показателям пшеницы 4 класса.

В зернопаровом севообороте содержание клейковины в зерне в трех полях сильно варьировало по годам в зависимости от метеорологических факторов. По данным исследований за 2000–2013 гг., в первом поле по пару в контроле без удобрения удавалось получать пшеницу с содержанием клейковины на уровне 3 класса в 100 % лет, во втором поле — в 57 % лет, а в третьем поле по пару — только в 17 % лет. При применении рекомендуемых доз N40 и N40P20 на 2-й пшенице нужного эффекта удавалось достичь в 71 % лет, а в варианте применения N60 на 3-й пшенице по пару — в 50 % лет.

На бессменной пшенице зерно с содержанием клейковины 23 % и выше удавалось получать в контрольном варианте в 36 % лет, в вариантах N40 и N40P20 — в 71 %, при внесении N60P20 — в 79 % и в варианте N60 — в 93 % лет.

Одним из критериев экономической эффективности технологии производства пшеницы является окупаемость действующего вещества удобрений прибавкой зерна, которая должна составлять не менее 8–10 кг/кг д. в.

В зернопаровом севообороте в рассматриваемый период окупаемость одностороннего внесения фосфорного удобрения P20 составила 13,5 кг/кг д. в. на 1-й пшенице и только 2,5 — на 2-й и на 3-й по пару. Окупаемость варианта N40-60 под 2-ю и 3-ю пшеницу находилась на уровне 12,3 и 10,5 кг/кг д. в. соответственно, а на 1-й — отсутствовала. Применение этой

же дозы фосфора на соответствующем азотном фоне давало окупаемость 5,5; 9,2 и 9,9 кг/кг д. в. по полям севооборота. На бессменной пшенице на азотных фонах N40 и N60 она была 6,7 и 3,8 кг/кг д. в., а при внесении фосфора на этих фонах — 9,5 и 8,6 кг/кг д. в.

В среднем за 2000–2013 гг., требования, позволяющие отнести их к приемам интенсивной технологии удобрения, удовлетворяли следующие варианты: внесение одностороннего фосфора P20 под 1-ю пшеницу по пару (13,5 кг/кг д. в.), под 2-ю пшеницу N40 (12,3 кг/кг) или N40P20 (9,2 кг/кг), под 3-ю пшеницу N60 (10,5 кг/кг) или N60P20 (9,9 кг/кг д. в.).

Необходимо отметить, что в результате длительного применения в опытах фосфорных удобрений в соответствующих вариантах содержание подвижного фосфора повысилось до 70–85 мг/кг почвы. В производстве при его содержании ниже 80 мг/кг почвы следует отдавать предпочтение припосевному внесению фосфора, по непаровым предшественникам — на азотном фоне.

При расчете экономической эффективности рекомендуемых приемов внесения удобрений по полям 4-х-польного зернопарового севооборота и на бессменной пшенице использовали программу, разработанную отделом экономики и инновационного развития Курганского НИИСХ. Расчеты проведены исходя из сложившихся к весне 2015 г. цен на ресурсы и зерно: аммиачная селитра — 16000 руб./т, аммофос — 29000 руб./т, пшеница 3 класса — 9271 руб./т, пшеница 4 класса — 8422 руб./т. Экономические показатели рассчитывали с учетом принадлежности зерна пшеницы классу качества, определенному в большинстве лет.

Результаты вычислений представлены в табл. 1 и 2.

В среднем за весь период с минимальной обработкой (2000–2013 гг.) средняя рентабельность на 1-й пшенице оказалась высокой: 99 % в контроле и 82–96 % на удобряемых фонах (табл. 1). Прибыль в контрольном варианте составила 8637 руб./га. В ва-

Таблица 2

Экономическая эффективность удобрений на бессменной пшенице по стерне в период с минимизацией обработки почвы (2000–2013 гг.), цены весны 2015 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Всего затрат, руб./га	Себестоимость, руб./га	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
Контроль	9,9	6225	629	2113	34
P20	10,3	7540	732	2009	27
N40	12,6	8928	709	2754	31
N60	12,2	9842	807	1468	15
N40P20	15,6	10774	691	3688	34
N60P20	16,8	11747	699	3828	33

рианте внесения P20 при рентабельности 96 % была отмечена наиболее высокая прибыль — 9698 руб./га.

На 2-й пшенице по пару рентабельность в контроле оставалась на том же уровне 28 % (прибыль составила 6193 руб./га) и 67–87 % на удобряемых фонах. Наиболее эффективным оказался вариант с внесением одностороннего азотного удобрения, прибыль в котором составила 7939 руб./га.

На 3-й пшенице после пара рентабельность варианта без удобрения снизилась до 35 %. Внесение одностороннего фосфорного удобрения имело невысокую рентабельность (17 %), а внесение фосфорного удобрения на азотном фоне несколько уступало контролю (33 %). Наиболее высокая прибыль (5134 руб./га при рентабельности 52 %) получена в варианте внесения N60.

На бессменной пшенице во всех вариантах с односторонним удобрением рентабельность снижалась по отношению к варианту без удобрения (табл. 2).

Особенно значительно, до 15 %, она снизилась в варианте с высокой дозой аммиачной селитры N60. Варианты с внесением фосфорного удобрения на азотном фоне не уступали контрольному по величине рентабельности, но прибыль в них была намного выше: 3688 и 3828 руб./га при 2113 руб./га без удобрения.

Таким образом, растущие цены на ГСМ, семена, средства химизации, особенно минеральные удобрения, и складывающаяся рыночная стоимость товарного зерна определили относительно невысокую рентабельность его производства — не более 40 % — в большинстве вариантов на 3-й пшенице после пара и на бессменном посеве пшеницы. Внесение N60 на 3-й по пару пшенице повышало рентабельность до 52 %.

### Выводы.

1. В четырехпольном зернопаровом севообороте 1-я по пару пшеница наибольшую урожайность (2,14 т/га) формировала в варианте P20 при 1,87 т/га в контроле без удобрений. Внесение фосфорного удобрения на фоне последующих азотных обеспечивало прибавку к контролю 0,11 т/га. Азотно-фосфорное удобрение N40-60P20 в этом варианте было наиболее эффективным в формировании урожая на 2-й пшенице по пару (1,90 т/га) и на 3-й (1,79 т/га). Внесение одного азотного удобрения в этих полях уступало азотно-фосфорному варианту 0,06 и 0,16 т/га соответственно.

2. На бессменном посеве пшеницы при урожайности 0,99 т/га в контроле применение одностороннего азотного удобрения N40 обеспечивало урожайность 1,26 т/га, при повышении дозы до N60 она снижалась до 1,22 т/га. Применение азотно-фосфорного удобрения проявило возрастающую эффективность с повы-

шением доз азота с N40 до N60, позволив получить урожаем 1,56 и 1,68 т/га.

3. Содержание клейковины на 1-й пшенице по пару было на уровне 27,5–28,9 % (2–3 класс), на 2-й пшенице оно снижалось до 21,9–25,9 % (3–4 класс), а на 3-й — до 16,8–22,3 % (4–5 класс). Снижение накопления клейковины отражало растущий дефицит азотного питания. На бессменной пшенице накопление клейковинных белков более активно протекало в вариантах с азотным и менее активно — с азотно-фосфорным удобрением. Уровень 25,9–29,2 % на фонах с азотом сопоставим с 1-й по пару пшеницей (3 класс). В контрольном варианте получена пшеница 4 класса качества (21,4 %).

4. В 2000–2013 гг. в условиях севооборота удавалось получать пшеницу с содержанием клейковины на уровне 3 класса в контроле без удобрения на 1-й пшенице по пару в 100 % лет, на 2-й — в 57 % лет, на 3-й по пару пшенице — только в 17 % лет. Применение N40 и N40P20 на 2-й пшенице обеспечивало нужный эффект в 71 % лет, а в вариантах применения N60 на 3-й пшенице по пару — в 50 % лет. При бессменном возделывании зерно с содержанием клейковины 23 % и выше удавалось получать в вариантах N40 и N40P20 — в 71 %, N60P20 — 79 % и в варианте N60 — в 93 % лет.

5. В 2000–2013 гг. требования, позволяющие отнести их к приемам интенсивной технологии по уровню окупаемости, удовлетворяли следующие варианты: под 1-ю пшеницу по пару внесение одностороннего фосфора P20 (13,5 кг/кг д. в.), под 2-ю пшеницу — N40 (12,3 кг/кг) или N40P20 (9,2 кг/кг), а под 3-ю пшеницу — N60 (10,5 кг/кг) или N60P20 (9,9 кг/кг д. в.).

6. Расчет экономической эффективности по ценам весны 2015 г. показал, что в зернопаровом севообороте на 1-й пшенице по пару наивысшая урожайность при рентабельности 96 % и наибольшей прибыли 9698 руб./га достигалась в варианте внесения P20. На 2-й пшенице наиболее высокая рентабельность 98 % отмечена в варианте без удобрения, но наибольшая прибыль 7939 руб./га была получена в варианте N40 (рентабельность 87 %). На 3-й по пару пшенице наиболее приемлемым оказался вариант N60 с рентабельностью 52 % и прибылью 5134 руб./га.

При бессменном возделывании пшеницы совместное применение азотного и фосфорного удобрения оправдывало затраты на их внесение в описываемой технологии. При дозе N40 рентабельность была на уровне варианта без удобрения — 34 %, а при N60 — 33. При внесении фосфора на указанных азотных фонах получена наибольшая прибыль — 3688 и 3828 руб./га соответственно.





### Литература

1. Шафран С. А. Диагностика азотного питания зерновых культур и определение потребности в азотных удобрениях. М. : РАСХН, 2000. 66 с.
2. Минеев В. Г. Воспроизводство плодородия почвы и экологические функции удобрений в агроценозе // Проблемы агрохимии и экологии. 2008. № 1. С. 3–6.
3. Немченко В. В., Суркова Ю. В. Продуктивность севооборотов и агрохимические показатели почвы при длительном использовании пашни // Земледелие. 2010. № 7. С. 9–11.
4. Гилев С. Д., Степных Н. В., Курлов А. П. Результаты изучения технологий производства зерна по нулевой системе обработки почвы в условиях лесостепного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2011. № 5. С. 7–9.
5. Волюнкин В. И., Волюнкина О. В. Влияние интенсификации возделывания пшеницы на урожай и качество зерна // Агрохимия. 2007. № 7. С. 28–31.
6. Волюнкин В. И., Волюнкина О. В., Кириллова Е. В. Бессменное возделывание пшеницы по стерне, урожайность и качество зерна // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения. Челябинск, 2009. Вып. 9. С. 45–52.
7. Степных Н. В. Повышение конкурентоспособности зернового производства при минимальных и нулевых технологиях // Защита и карантин растений. 2013. № 1. С. 21–23.
8. Вражнов А. В., Шаталина Л. П. Повышение устойчивости производства зерна и кормов в лесостепи Южного Урала // Аграрный вестник Урала. 2012. № 11. С. 7–9.
9. Степных Н. В. Экономическая эффективность технологий выращивания сельскохозяйственных культур // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 6. С. 32–37.
10. Державин Л. М. Методология проектирования применения удобрений и других средств химизации в ресурсосберегающих агротехнологиях при модернизации земледелия // Агрохимия. 2013. № 8. С. 18–29.

### References

1. Shafran S. A. Diagnostics of nitrogen nutrition of crops and determining the need for nitrogen fertilizers. M. : RAAS, 2000. 66 p.
2. Mineev V. G. Reproduction of soil fertility and ecological functions of fertilizers in agrocenosis // Problems of agrochemistry and ecology. 2008. № 1. P. 3–6.
3. Nemchenko V. V., Surkova Y. V. Productivity of crop rotations and agrochemical soil indicators while a prolonged usage of plowed field // Farming. 2010. № 7. P. 9–11.
4. Gilev S. D., Stepnykh N. V., Kurlov A. P. Results of the study of technologies of grain production in the zero tillage system of processing of soil in conditions of forest-steppe Urals // Agrarian bulletin of the Urals. 2011. № 5. P. 7–9.
5. Volynkin V. I., Volynkina O. V. Impact of intensification of cultivation of wheat on the yield and quality of grain // Agrochemistry. 2007. № 7. P. 28–31.
6. Volynkin V. I., Volynkina O. V., Kirillova E. V. Permanent cultivation of wheat stubble, yield and quality of grain // Problems of agricultural sectors of the southern Urals and their solutions. Chelyabinsk, 2009. Vol. 9. P. 45–52.
7. Stepnykh N. V. Increase of competitiveness of grain production at the minimum and zero technologies // Protection and quarantine of plants. 2013. № 1. P. 21–23.
8. Vrazhnov A. V., Shatalina L. P. Increase of stability of grain and fodder production in the forest steppe of Southern Urals // Agrarian bulletin of the Urals. 2012. № 11. P. 7–9.
9. Stepnykh N. V. Economic Efficiency of Technologies for Growing Farm Crops // Economics of agricultural and processing enterprises. 2013. № 6. P. 32–37.
10. Derzhavin L. M. Methodology of fertilization and chemicalization design in resource-saving agrotechnologies under agricultural modernization // Agrochemistry. 2013. № 8. P. 18–29.



## ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО ПОДХОДА К ВЫБОРУ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**А. А. КОНИЩЕВ,**

кандидат технических наук, Ивановский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (153506, Ивановская обл., Ивановский р-н, с. Богородское, ул. Центральная, д. 2),

**А. И. БЕЛЕНКОВ,**

доктор сельскохозяйственных наук,

Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева

(127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49),

**Е. Н. КОНИЩЕВА,**

кандидат сельскохозяйственных наук,

Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева

(153012, г. Иваново, ул. Советская, д. 45)

**Ключевые слова:** концепция технологий, обработка почвы, погодные условия, продуктивность растений.

Общепринятая концепция формирования технологий обработки почвы, основанная на послойно-плоскостном подходе построения операций, обладает неустраняемыми системными недостатками. Эти недостатки во многом определяются порядком построения технологических операций. Когда, начиная с основной обработки и до посева, с каждой последующей операцией почва обрабатывается на все меньшую глубину. В результате возникает устойчивое антропогенное переуплотнение почвы. Вторым недостатком является полная зависимость продуктивности посевов от текущих метеоусловий. Действующая концепция просто не дает путей решения этого вопроса. Совместно эти недостатки порождают низкое долевое влияние обработки на продуктивность посевов. Что на фоне постоянно возрастающих затрат на возделывание культур породило всеобщее стремление к минимизации обработки. В итоге недостатки порожденные деятельностью человека только усугубляются. Эти недостатки можно преодолеть при переходе на объемно-гетерогенную концепцию построения технологий, учитывающую агрофизические свойства почвы региона, режим выпадения осадков и меняющую порядок построения операций. Концепция позволяет проектировать обработку под конкретный регион. Обеспечивается повышение урожайности (в первую очередь в неблагоприятных условиях) и в среднем до 8 % по сравнению с технологией на базе вспашки и на 11 % по сравнению с классической минимальной обработкой. Одновременно снижаются технологические затраты и повышается производительность труда. Переход на точное земледелие не изменяет сегодняшнее низкое долевое влияние обработки на урожайность и колебания ее величины от количества выпадающих осадков. Предлагаемая концепция и разработанные на ее основании технологии обработки почвы позволяют более объективно подходить к их выбору с учетом ряда сопутствующих условий.

## SUBSTANTIATION OF NEW APPROACH TO THE SEARCH OF SOIL CULTIVATION TECHNOLOGIES

**A. A. KONISHCHEV,**

candidate of technical sciences, Ivanovo Research Institute of Agriculture

(2 Centralnaya Str., 153506, Ivanovo reg., Ivanovo dist., Bogorodskoe),

**A. I. BELENKOV,**

doctor of agricultural sciences, Moscow Agricultural Academy of K. A. Timiryazev

(49 Timiryazevskaya Str., 127550, Moscow),

**E. N. KONISHCHEVA,**

candidate of agricultural sciences, Ivanovo State Agricultural Academy of D. K. Belyaev

(45 Sovetskaya Str., 153012, Ivanovo)

**Keywords:** technologies conception, soil cultivation, weather conditions, plant productivity.

The generally accepted conventional concept of formation technologies of tillage based on layer-by-layer planar approach of building operations has not disposable system deficiencies. These disadvantages are determined to a large extent by the order of technological operations arrangement. When the soil is worked for a shallower depth with each subsequent operation from the primary tillage till sowing, it is resulted in a sustainable anthropogenic soil compaction. The second disadvantage is the complete sowing productivity dependence on the weather conditions. The current conception does not give a way for this problem solution. Together, these shortcomings generate low equity impact of tillage on sowing productivity. Against the background of increasing costs for cultivation it has given rise to a general tendency to minimize the tillage process. As a result, the defects generated by human activities are exacerbated. The abovementioned shortcomings can be overcome due to transition to heterogeneous conception of technologies arrangement which takes into account agrophysical soil properties of a region, application of the technologies, rainfall regime and change of the order of operations' arrangement. The conception allows planning of the tillage for a specific region. In this case increase in productivity is provided (particularly in adverse conditions) at an average of 8 % in comparison with the technology based on plowing and of 11 % compared to the classical minimum cultivation. Simultaneously reduces the process of cost and increased productivity. The transition to precision farming does not change the current low equity treatment effect on the yield and fluctuations in its value from precipitation. The proposed concept and developed based on the tillage ability to allow for a more objective approach to their choice based on a number of related conditions.

Положительная рецензия представлена Г. Н. Корневым, доктором экономических наук, профессором Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д. К. Беляева.



Существующая классическая технология обработки почвы, основанная на использовании отвальной вспашки, родилась одновременно с изобретением самого плуга. По этой технологии, почва сначала обрабатывается на максимальную (принятую или возможную) глубину. Затем дополнительными обработками верхний слой доводится до требуемого для посева качества крошения, плотности и выровненности. После этого проводится посев (с размещением семян на рекомендуемую глубину). То есть, с каждой последующей операцией почва обрабатывается на все меньшую глубину. При этом одновременно уничтожаются результаты прежних глубоких обработок — уплотняются ходовыми системами агрегатов, ранее обработанные, ниже расположенные, слои почвы. Другой последовательности проведения операций с применением вспашки просто не может существовать. У большинства моделей отвальных плугов тракторные колеса, со стороны обработанного участка поля, двигаются по дну борозды, то есть значительная площадь поля в подпахотных горизонтах систематически уплотняется без ее последующего антропогенного разуплотнения.

Общую картину негативного воздействия на почву усугубляет внесение минеральных удобрений разбрасывателями перед предпосевной обработкой, которые так же уплотняют поверхность поля.

Позднее в производстве начинают активно применяться орудия безотвальной обработки почвы — плоскорезы и чизели. Орудия иные, но их работу встраивают в существующую старую технологию с использованием плуга, заменяя в технологической операции плуг на новое орудие обработки.

В результате, во всем мире, для культур сплошного сева, получила господствующее распространение концепция построения технологий обработки почвы основанная на послойно-плоскостном подходе к решению задачи. В соответствии с которой, почва при всех технологических операциях обрабатывается относительно равномерно на всей площади поля на определенную глубину. И по мере приближения к посеву глубина обработки все более уменьшается.

Соответственно уже в изначальной концепции основной и предпосевной обработки заложена неизбежность переуплотнения почвы ходовыми системами агрегатов. Поэтому перед земледельческой наукой и практикой ставится задача снижения переуплотнения почвы. Стремление ее правильного решения особенно злободневной стала в семидесятые годы прошлого столетия, когда на полях начали массово использоваться тяжелые энергонасыщенные колесные трактора, что отрицательно сказывалось на плодородии почвы и получении стабильной урожайности.

При этом задача борьбы с переуплотнением почвы решалась по трем основным направлениям:

— организационном, путем ограничения применения на влажной почве тяжелых тракторов и маршрутизация движения техники по полю;

— технологическом, путем внесения повышенных доз органических удобрений и разуплотнения нижних горизонтов почвы с помощью дополнительных обработок;

— конструктивном, путем применения комбинированных агрегатов, уменьшающих количество проходов трактора по полю, применения дополни-

тельных рабочих органов обрабатывающих колею трактора и установкой на трактор сдвоенных и строенных колес низкого давления.

Каждое из этих направлений имеет свои достоинства и недостатки. Не углубляясь в подробный анализ каждого из них, отметим, что ни одно из этих направлений не решает задачи исключения антропогенного переуплотнения почвы [4]. При этом урожайность культур, при использовании всех перечисленных направлений, остается зависимой от погодных условий.

Параллельно развитию приемов обработки почвы, так же во всем мире, накапливались данные, показывающие низкое доленое влияние обработки на урожайность возделываемых культур. Применительно к России урожайность зерновых культур, например, в Нечерноземной зоне зависит от обработки почвы на 1–17 %, с преобладающим влиянием в пределах 2,5–6,0 % [6, 10, 11, 12]. Доля влияния минеральных удобрений составляет от 17 до 57 %, погодных условий 31–72 % [8, 10]. В ЦЧЗ доля влияния обработки почвы на урожайность ячменя составляет 7 %, при влиянии погодных условий в 63 % и зависимости урожайности на 26 % от удобрений и экспозиции склона [3].

С другой стороны, на изменение себестоимости продукции оказывает систематическое влияние постоянное удорожание средств производства и расходных материалов. Причем, ввиду диспаритета цен, стоимость товаров промышленного производства растет значительно быстрее, чем сельскохозяйственных товаров. Уже к девяностым годам прошлого столетия рост объема сельскохозяйственного производства на каждый 1 % в бывших республиках Советского Союза требовал увеличения совокупных энергозатрат на 2–3 % [5, 7, 13]. Эта ситуация продолжает обостряться и в настоящее время. Например, в 2011 г., для прироста внутреннего валового продукта сельскохозяйственного производства на 1 % необходимо увеличение общих расходов уже на 6 % [2].

Таким образом, наука и практика находятся в прочной зависимости, с одной стороны, от известного факта незначительного влияния обработки почвы на урожайность зерновых и того, что затраты на обработку неадекватно превышают получаемый эффект. С другой стороны, необходимо систематически снижать себестоимость получаемой продукции. Такая ситуация породила в мировом земледелии устойчивую тенденцию на минимизацию обработки почвы вплоть до полного отказа от нее.

Другими словами, земледельческая наука и практика, пытается преодолеть ею же созданную проблему, превращая ее уже в непреодолимую.

Ведь из всех технологических операций выращивания зерновых только обработка почвы способствуют улучшению плодородия почвы и способна регулировать агрофизическое состояние пахотного слоя и, соответственно, процесс водо- и газообмена в системе: почва — растение — атмосфера. Именно обработку почвы предлагается признать ненужной и исключить ее из технологической цепочки выращивания культур. Тем самым, затраты на выполнение обработки почвы стараются перевести в разряд минимальных.

Параллельно наука и практика стали развивать «точное земледелие» с целью снижения затрат на агрохимические средства, необходимые для выращивания растений. Что в результате этого, получается, рассмотрим на примере стационарного опыта

Таблица 1

Урожайность сельскохозяйственных культур по вариантам полевого опыта ЦТЗ, т/га

Культура	Технология	Обработка почвы	Урожайность по годам, т/га						
			2009	2010	2011	2012	2013	2014	среднее
Вика + овес	точная	отвальная	21,3	20,5	10,8	20,6	22,1	24,5	20,0
		нулевая	25,0	19,4	9,4	27,3	24,3	25,3	21,8
Оз. пшеница	точная	отвальная	4,23	4,63	3,70	6,31	6,12	2,75	4,62
		нулевая	5,09	4,11	3,55	6,15	5,87	4,59	4,89
	традицион.	отвальная	4,28	4,50	3,65	6,52	5,80	2,78	4,59
		нулевая	5,18	3,85	3,53	6,35	5,62	4,56	4,85
Картофель	точная	отвальная	41,5	21,7	24,4	19,9	28,6	25,1	26,9
		минимал.	37,5	20,7	23,2	18,3	25,9	24,6	25,0
	традицион.	отвальная	38,9	24,2	24,0	19,1	27,6	24,9	26,5
		минимал.	36,3	19,2	22,9	17,5	26,2	23,8	24,3
Ячмень	точная	отвальная	5,40	3,35	2,62	4,33	5,16	3,85	4,10
		минимал.	5,78	2,99	2,83	4,20	5,00	4,01	4,14
	традицион.	отвальная	5,09	3,47	2,76	4,26	5,20	3,88	4,06
		минимал.	5,39	3,06	3,08	4,18	4,95	4,03	4,12

Таблица 2

Урожайность яровых зерновых культур при различной технологии обработки почвы

Обработка почвы	Средняя урожайность по культурам, т/га		
	Ячмень*	Пшеница**	Овес***
Вспашка	2,49 (100 %)	2,84 (100 %)	2,45 (100 %)
Минимальная	2,37 (95,2 %)	2,57 (90,5 %)	2,48 (101,2 %)
Экспериментальная	2,63 (105,6 %)	3,00 (105,6 %)	2,66 (107,3 %)

Примечание: \* — средняя из восьми опыто-лет; \*\* — средняя из четырех опыто-лет; \*\*\* — средняя из двух опыто-лет

Центра точного земледелия Тимирязевской сельскохозяйственной академии (табл. 1) [1, 9].

Анализ табл. 1 показывает, что если исходить из средних урожайностей, то обработку почвы можно проводить, используя любую технологию, так как разница в среднемноголетней урожайности культур незначительная. Точное земледелие несколько увеличивает общую урожайность культур, но колебания величины урожайности и преимущества той или иной обработки такие же, как и при традиционном земледелии.

Таким образом, переход на точное земледелие не изменяет сегодняшнее низкое доленое влияние обработки на урожайность и колебания ее величины от количества выпадающих осадков.

Наряду с этим известно, что доленое влияние обработки на продуктивность растений зависит от совпадения плотности корнеобитаемого слоя почвы (слой ниже уровня заделки семян при посеве) и режима увлажнения почвы. При совпадении оптимального уровня увлажнения и плотности почвы влияние обработки на урожайность становится сопоставимым с влиянием минеральных удобрений! Причем совпадать плотность и увлажнение почвы должны в первой половине вегетации [4].

Выполняя любую обработку почвы, мы придаем ей вполне конкретную плотность, характерную для этого вида обработки и соответствующую агрофизическим свойствам почвы региона. Максимальную урожайность можно получить так же в конкретных условиях увлажнения почвы и величины сформиро-

ванной обработкой плотности почвы. Во всех остальных случаях урожайность культур будет меньше максимальной величины. Например, при использовании технологии «no-till» плотность корнеобитаемого слоя равняется равновесной для данного типа почвы (как правило, большей, чем оптимальная величина), поэтому высокие урожаи, при использовании данной технологии фиксируются чаще в условиях недостатка осадков и умеренного уровня увлажнения почвы.

По величине урожайности в многочисленных опытах фиксируются своеобразные «качели», когда даже при одной и той же обработке в разные годы (в зависимости от количества выпавших осадков) формируется различная урожайность, а при разных обработках преимущество переходит к одной из применяемых!

Выводы при этом о преимуществе той или иной обработки почвы, основанные только на анализе получаемой урожайности, фактически строятся на влиянии случайного фактора — благоприятного сочетания «плотности почвы и увлажнения», а не на реальном преимуществе технологии. При этом переход на точное земледелие ситуацию не меняет! Зависимость между обработками остается прежней, только несколько увеличивается уровень урожайности.

На первый взгляд получается замкнутый круг. Ведь операции по обработке почвы заканчиваются до попадания семян в почву, то есть до начала развития растений. Погодные условия очень динамичны. К тому же сегодняшнее развитие службы предсказания погоды не позволяет давать достоверные долго-



срочные метеопрогнозы. Поэтому земледельцы не могут заранее запроектировать оптимальные для растений условия развития. А самое главное — вслед за изменениями погодных условий предшествующая обработка почвы изменять ситуацию уже не может.

Выход из сложившейся ситуации есть. Основан он на отказе от действующей в настоящее время плоской-плоскостной концепции построения технологий обработки почвы и переходе на объемно-гетерогенную концепцию построения технологий обработки почвы [4].

По предлагаемой концепции, в первую очередь, относящуюся к посевам яровых культур, в пахотном слое, заблаговременно (до посева), создается сочетание участков почвы, благоприятных для выращивания растений как при недостатке осадков (уплотненных), так и их избытке (рыхлых). То есть почва обрабатывается с разной интенсивностью, как по площади, так и по глубине. Сочетание на поле рыхлых и плотных участков и их взаимовлияние друг на друга делает поле в целом более адаптированным к любому режиму выпадения осадков.

При этом в зонах с различным режимом увлажнения должны меняться размеры различно уплотненных участков. Чем засушливее регион, тем больше размеры плотных участков, и чем больше осадков, тем больше размеры рыхлых участков. При отсутствии таких участков останавливаются на одной из существующих технологий (иначе — все известные технологии обработки почвы являются частным случаем предлагаемой концепции!). То есть, в соответствии с предлагаемой концепцией, можно создать технологию, адаптированную к любому региону.

Кроме того, в случае равенства равновесной плотности почвы и плотности одного из участков поля, возможен переход на чередование обработанных и необработанных участков, что приведет к дополнительной экономии материальных ресурсов. В целом

режим экономии энергоресурсов в предлагаемой концепции реализуется за счет отказа от интенсивной обработки всей площади поля.

В соответствии с предлагаемой концепцией, в Ивановском НИИСХ была разработана экспериментальная технология обработки почвы для условий Нечерноземной зоны (Ивановская область). Среденные результаты исследований представлены в табл. 2.

Проверка экспериментальной технологии обработки почвы на дерново-подзолистой легко- и среднесуглинистой почве подтвердила правильность нашего подхода к решаемым задачам. Опыты по непосредственно сравнению технологий закладывались в течение 10 лет на почвах различной степени окультуренности.

Следует отметить, что только один раз за все годы наблюдений экспериментальная обработка уступила вспашке. В остальные годы урожайность была выше или равна урожайности с применением вспашки. Традиционная минимальная обработка на 8–10 см систематически уступала экспериментальной обработке за исключением одного засушливого года, когда ГТК по Селянину в начале вегетации составил 0,57.

Экономия затрат на этапе обработки почвы — посев при использовании экспериментальной обработки составляет от 98 до 4745 руб./га в зависимости от предлагаемого набора машин (в ценах 2012 г.). При росте производительности труда до 30 %. Изменения остальных элементов агротехники (севооборотов, защиты растений, системы внесения удобрений и т. д.) новая концепция не требует.

Таким образом, предлагаемая концепция и разработанная на ее основании технология обработки почвы позволяют более объективно подходить к их выбору с учетом ряда сопутствующих условий.

### Литература

1. Беленков А. И. Сравнительная оценка способов обработки почвы в адаптивном земледелии. М. : Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2010. С. 247–252.
2. Будущее продовольствия и сельского хозяйства : Цели и альтернативы глобального устойчивого развития [Электронный ресурс] // The Future of Food and Farming (2011). Executive Summary. The Government Office for Science, London). URL : <http://www.foresight.com>.
3. Дериглазова Г. М., Айдиев А. Я. Особенности возделывания ярового ячменя на склоновых землях Центрального Черноземья. Курск : ГНУ Курский НИИ АПП, 2013. 233 с.
4. Конищев А. А. Обработка почвы : вчера, сегодня, завтра. Иваново : Изд-во ИГСХА им. Д. К. Беляева, 2013. 127 с. [Электронный ресурс] // АгроСборник. URL : <http://www.agrosbornik.ru>.
5. Кормановский Л. П. Основные направления научно-технической политики в области сельскохозяйственного производства в условиях его реформирования : материалы науч.-практ. конф. М. : ГОСНИТИ, 1995. С. 3–15.
6. Манжосов В. П., Певнев М. И., Маймусов В. Н. Долевое влияние обработки почвы и удобрения на урожайность полевых культур // Земледелие. 1994. № 1. С. 14–17.
7. Масло И. П., Целуйко А. С. Экономия энергетических ресурсов в сельском хозяйстве Украины // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1986. № 9. С. 9–11.
8. Матюк Н. С. Ресурсосберегающие технологии снижения переуплотнения почв в современных системах земледелия Нечерноземной зоны России : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 1999. 42 с.
9. Николаев В. А., Беленков А. И. Влияние разных приемов обработки дерново-подзолистой почвы на ее сложение и урожайность ячменя // Известия ТСХА. 2014. Вып. 5. С. 103–110.
10. Пружин М. К., Волобуев А. П., Кривчиков А. Е. Использование результатов многофакторного опыта в моделировании систем земледелия // Земледелие. № 3. 1990. С. 67–70.
11. Пупонин А. И. Обработка почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной зоны. М. : Колос, 1984. 184 с.
12. Пупонин А. И., Певнев М. И. Влияние разных систем обработки дерново-подзолистой почвы в интенсивном земледелии на ее окультуренность и плодородие // Известия ТСХА. 1986. Вып. 3. С. 15–24.
13. Родичев В. А. Основные направления экономики топливно-энергетических ресурсов в растениеводстве // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1986. № 9. С. 5–9.



#### References

1. Belenkov A. I. Comparative evaluation of tillage field experiment center for precision agriculture (TSTZ) // Resource tillage in adaptive agriculture. M. : RGAU ICCA of K. A. Timiryazev. P. 247–252.
2. The Future of Food and Agriculture : Objectives and alternative global sustainable development [Electronic recourse] // The Future of Food and Farming (2011). Executive Summary. The Government Office for Science, London). URL : <http://www.Foresight.com>.
3. Deriglazova G. M., Aydiev A. J. Features spring barley cultivation on sloping lands of Central Chernozem. Kursk : Kursk Research Institute, 2013. 233 p.
4. Konishchev A. A. Tillage : yesterday, today and tomorrow. Ivanovo : Publishing of ISAA of D. K. Belyaev, 2013. 127 p. [Electronic resource] // AgroCollection. URL : <http://www.agrosbornik.ru>.
5. Kormanovskiy L. P. The main directions of scientific and technical policy in the field of agricultural production in terms of its reform : proceedings of the conference. M. : GOSNITI, 1995. P. 3–15.
6. Manzhosov V. P, Pevnev M. I, Maymusov V. N. Equity impact of tillage and fertilization on yield of field crops // Agriculture. 1994. № 1. P. 14–17.
7. Maslo I. P., Tseluyko A. S. Saving energy in agriculture Ukraine // Mechanization and Electrification of Agriculture. 1986. № 9. P. 9–11.
8. Matyuk N. S. Saving technologies to reduce soil compaction in modern farming systems Nonchernozem zone of Russia : author. dis. ... dr. of agricult. sc. M., 1999. 42 p.
9. Nikolaev V. A., Belenkov A. I. Influence of different methods of processing the sod-podzolic soil on its composition and yield of barley // Proceedings of TAA. 2014. Vol. 5. P. 103–110.
10. Springs M. K, Volobuev A. P, Krivchikov A. E. Using the results of multivariate modeling experience in farming systems // Agriculture. 1990. № 3. P. 67–70.
11. Puponin A. I. Tillage in intensive agriculture Non-chernozem zone. M. : Kolos, 1984. 184 p.
12. Puponin A. I., Pevnev M. I. The influence of different processing systems sod-podzolic soil in intensive agriculture on its cultivated and fertility // News TAA. 1986. Vol. 3. P. 15–24.
13. Rodichev V. A. The main directions of fuel and energy resources in crop // Mechanization and Electrification of Agriculture. 1986. № 9. P. 5–9.



## ДИНАМИКА ПОРАЖЕНИЯ ЧЕТВЕРТЕЙ ВЫМЕНИ КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ В ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

Г. А. ЛАРИОНОВ,

доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой,

Л. М. ВЯЗОВА,

аспирант,

О. Н. ДМИТРИЕВА,

аспирант, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия

(428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29)

**Ключевые слова:** корова, лактационный период, вымя, субклинический мастит, соматические клетки, молоко, калифорнийский мастит-тест, кенотест, качество, безопасность.

Маститы наносят хозяйствам серьезный экономический ущерб, связанный с вынужденной выбраковкой животных, снижением сортности и закупочной цены на молоко. Поэтому следует приложить все усилия, чтобы предотвратить заболевание коров маститом. Производство качественного молока включает мероприятия предупреждающие причины возможных отклонений от нормы и определяющие пути их устранения, диагностику и профилактику. Предупреждение серьезных экономических потерь предусматривает своевременное выявление заболевания и лечение животных. Ущерб, наносимый животноводству маститами, приравнивается к потерям от всех незаразных болезней. По данным многих авторов, заболевания коров маститом охватывает от 21 до 70 % стада, а 8–16 % коров болеют 2 раза и более в течение лактации. В зависимости от того, какой возбудитель присутствует в стаде, субклинический мастит встречается в 2–20 раз чаще, чем клинический. Борьба с маститами у коров складывается из своевременной диагностики, эффективного лечения и профилактики. Удобными в эксплуатации и достаточно точными являются экспресс-анализаторы. В нашей работе приведены результаты исследований распространения субклинического мастита коров в период лактации. Исследование на мастит проводили на молочно-товарной ферме с поголовьем 180 дойных коров. Определили частоту поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации. Исследовали все четверти вымени коров опытных и контрольной групп. Для определения количества соматических клеток в секрете вымени использовали калифорнийский мастит-тест и кенотест. Молоко с положительной реакцией проверяли пробой отстаивания. По результатам исследований провели лечение коров.

## DYNAMICS OF DEFEAT OF THE FOURTH UDDER OF COWS AT SUBCLINICAL MASTITIS DURING LACTATION

G. A. LARIONOV,

doctor of biological science, associate professor, head of department,

L. M. VYAZOVA,

post-graduate,

O. N. DMITRIEVA,

post-graduate, Chuvash State Agricultural Academy

(29 K. Marx Str., 428003, Cheboksary)

**Keywords:** cow, lactation period, udder, subclinical mastitis, somatic cells, milk, California mastitis test, kenotest, quality, safety.

Mastitis cause serious economic damage to farms associated with the forced culling of animals, reducing the grade and the purchase price of milk. Therefore, you should make every effort to prevent the disease of cows with mastitis. Production of quality milk includes activities preventable cause of possible deviations from the norm and defining ways to overcome them, diagnosis and prevention. Warning of serious economic losses provides early detection of the disease and the treatment of animals. Damage to livestock mastitis is equivalent to the loss of all non-communicable diseases. According to many authors, the disease of cows with mastitis covers from 21 to 70 % of the herd, and 8–16 % of the cows sick 2 times or more during lactation. Depending on what kind of pathogen is present in the herd, subclinical mastitis occurs in 2–20 times more frequently than clinical. The fight against mastitis in cows consists of prompt diagnosis, effective treatment and prevention. Convenient to use and are sufficiently accurate rapid analyzers. Our work presents the results of studies on the propagation of subclinical mastitis cows during lactation. Research on mastitis was carried out on the dairy farm with 180 dairy cows' livestock. Determine the frequency of lesions udder quarters with subclinical mastitis during lactation. Explore all quarters of the udder of cows experimental and control groups. To determine the number of somatic cells used in the udder secretion California mastitis test and kenotest. Milk-positive sample was tested settling. According to the research conducted treated cows.

Положительная рецензия представлена А. А. Коровушкиным, доктором биологических наук, профессором Рязанского государственного аграрно-технологического университета имени П. А. Костычева.



Качество и количество молока коров зависит от множества факторов [1, 6]. Современные нормативные документы предъявляют высокие требования к качеству сельскохозяйственной продукции [3]. От больных животных не может быть получена безопасная продукция [5]. Мастит наносит огромный экономический ущерб, у больных коров резко снижается молочная продуктивность, ухудшается качество молока [2, 4, 7, 8]. При маститах в молоке значительно уменьшаются общее количество сухих веществ, содержание молочного жира, казеина, лактозы, солей кальция, калия, фосфора, магния, витаминов. Наряду с этим увеличивается содержание водорастворимых фракций белка (альбумина, глобулина), хлора, натрия, ферментов (каталазы, редуктазы, фосфатазы), повышается концентрация водородных ионов, pH сдвигается в щелочную сторону [9].

Актуальность сохранения здоровья вымени коров особенно остро встает в лактационный период, когда молочная железа испытывает огромную нагрузку. Мастит коров причиняет значительный ущерб хозяйству от преждевременной выбраковки коров, недополучения молока, заболеваемости телят, затрат на диагностику, лечение и т. д. Вовремя распознать заболевание, не допустить его распространение — важная задача специалистов хозяйства.

#### Цель и методика исследований.

Целью исследований является установление динамики поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации.

Исследования динамики поражения вымени субклиническим маститом проводили в условиях молочно-товарной фермы № 1 (МТФ 1) СХПК-колхоз им. Ленина Чебоксарского района Чувашской республики (ЧР) с поголовьем 180 дойных голштинизированных коров черно-пестрой породы. Система содержания коров привязная с использованием в летний период пастбища. В стойловый период коров содержат на привязи в помещении, для моциона коров используют выгульные площадки. Ферма оснащена доильной установкой АДМ-8 с молокопроводом. Доеение коров проводится в стойлах в стеклянные молокопроводы. Исследования включали анализ молока из каждой четверти вымени на субклинический мастит с использованием калифорнийского теста и кенотеста, клинический осмотр коров с повышенным содержанием соматических клеток в молоке.

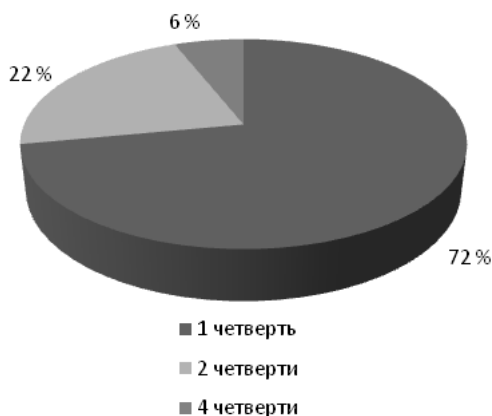


Рисунок 1  
Поражение вымени коров воспалительным процессом при субклиническом мастите в период лактации (первая опытная группа, 2012 г.)

#### Результаты исследований.

На молочно-товарной ферме из 180 обследованных коров выявили субклиническую форму мастита у 58 коров, что составляет 32 % от стада. При анализе причин возникновения субклинического мастита коров установили следующее: неисправность доильных аппаратов (изношенность резины доильных стаканов), отсутствие контроля и надлежащего ухода за состоянием вымени коров при первичном выявлении субклинического мастита, нарушение микроклимата в помещении коровника в летнее время ввиду жарких погодных условий; нарушение санитарно-гигиенических правил и технологии доения коров.

В 2011–2012 гг. провели анализ частоты поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации. Исследовали каждую четверть вымени каждой коровы в четырех группах. Для определения количества соматических клеток в секрете вымени использовали быстрые маститные тесты — калифорнийский мастит-тест и кенотест. Молоко с положительной реакцией на субклинический мастит проверяли пробой отстаивания. После выявления динамики поражения вымени субклиническим маститом провели лечение коров 1–3 опытных и 4 контрольной групп.

Поражение четвертей вымени коров первой опытной группы. В первой опытной группе в 2011 г. воспалительный процесс вымени выявили у 11 коров, что составляет 24 % от группы. Субклинический мастит обнаружили в одной четверти вымени у 7 коров, в двух четвертях — у 4 коров, что составляет соответственно 64 и 36 %.

В 2012 г. в этой же группе субклинический мастит выявили в одной четверти вымени у 13 коров (72 %), в двух четвертях — у 4 коров (22 %), во всех четвертях — у 1 коровы (6 %). Таким образом, в первой опытной группе количество коров с поражением четвертей вымени в течение года увеличилось на 7 коров и составило 40 % (рис. 1).

При исследовании молока у 45 коров из каждой четверти вымени первой опытной группы в 2011 г. установили, что субклинический мастит развивается в передней левой четверти (18 %), задней правой (18 %), задней левой (28 %), передней правой и левой (18 %), в задней правой и левой четвертях (9 %), в передней левой и задней правой четвертях (9 %).

В результате проведенных исследований выявили, что при нарушении правил доения связанных с надеванием и снятием стаканов, больше подвержены травмированию и развитию воспалительных процессов задняя левая и передняя правая четверти.

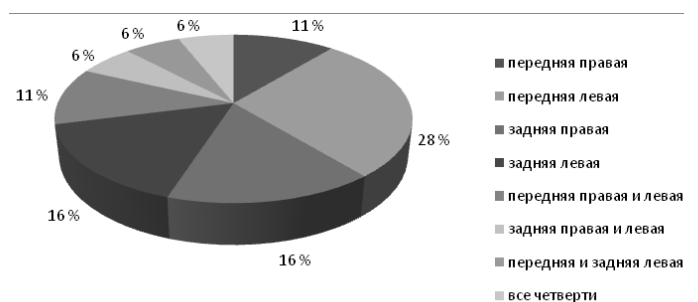


Рисунок 2  
Частота поражения вымени коров при субклиническом мастите в период лактации (первая опытная группа, 2012 г.)



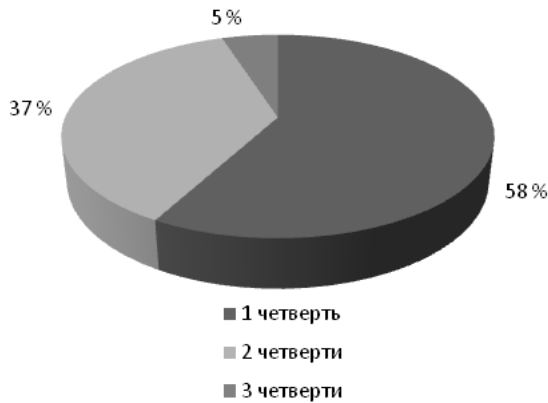


Рисунок 3  
Поражение вымени коров воспалительным процессом при субклиническом мастите в период лактации (вторая опытная группа, 2012 г.)

В 2012 г. в первой опытной группе поражение маститом передней правой четверти составило 11 %; передней левой — 28 %; задней правой — 16 %; задней левой — 16 %; передней правой и левой — 11 %, задней правой и левой — 6 %; передней и задней левой четвертей — 6 %, всех четвертей — 6 % (рис. 2).

Таким образом, субклиническую форму мастита в первой опытной группе выявили у 18 коров или 40 % от количества коров в группе. Повторно субклинический мастит выявили у пяти коров, во всех случаях скрытый мастит обнаружили в ранее здоровых четвертях вымени. В этот период у 12 коров с выявленным субклиническим маститом наблюдали высокие надои молока. Это подтверждает результаты исследований ученых: высокая продуктивность коров является одним из факторов возникновения мастита. Причина этого состоит в морфологической и функциональной особенности вымени: большое количество кровеносных и лимфатических сосудов, густая сеть альвеол, молочных ходов, протоков.

Поражение четвертей вымени коров второй опытной группы. Во второй опытной группе в 2011 г. наличие положительной реакции на субклинический мастит установили у 23 коров. Поражение одной четверти вымени выявили у 16 коров (70 %), двух четвертей — у 7 коров (30 %).

В 2012 г. во второй опытной группе скрытый мастит выявили у 19 коров. Установили, что при субклиническом мастите одна четверть вымени поражена у 11 коров, что составляет 58 % от общего количества маститных животных. Поражены две четверти вымени у 7 коров или 37 %; три четверти — у 1 коровы или 5 % (рис. 3).

В 2011 г. во второй опытной группе скрытый мастит передней правой четверти составил 13 %; передней левой — 4 %; задней правой — 27 %; задней левой — 26 %; передней правой и задней левой — 13 %; передней правой и левой — 4 %, передней левой и задней левой — 4 %; задней правой и левой — 9 %. Выявили частое поражение задней правой (27 %) и задней левой (26 %) четвертей вымени коров.

При исследовании из каждой четверти вымени молока коров калифорнийским тестом и кенотестом во второй опытной группе в 2012 г. высокое содержание соматических клеток выявили в задней правой четверти (21 %) и в задней левой четверти (21 %). Установили, что передняя правая четверть вымени

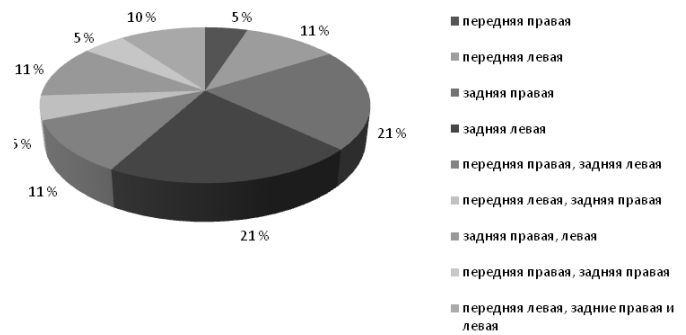


Рисунок 4  
Частота поражения вымени коров при субклиническом мастите в период лактации (вторая опытная группа, 2012 г.)

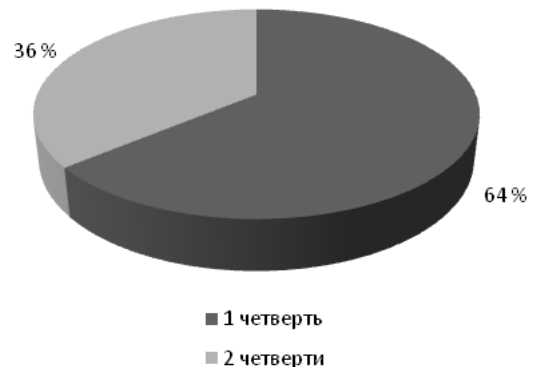


Рисунок 5  
Поражение вымени коров воспалительным процессом при субклиническом мастите в период лактации (третья опытная группа, 2012 г.)

поражена у 5 % коров, передняя левая — 11 %, задняя правая — 21 %, задняя левая — 21 %, передняя правая, задняя левая — 11 %; передняя левая, задняя правая — 5 %, задняя правая и левая — 11 %, передняя правая, задняя правая — 5 %; передняя левая, задняя правая и левая — у 10 % коров (рис. 4).

Таким образом, во второй опытной группе в 2012 г. повысилась частота поражений долей вымени. Поражение задней правой четверти вымени составило 21 %, задней левой — 21 %.

Поражение четвертей вымени коров третьей опытной группы. В третьей опытной группе в 2011 г. выявили субклинический мастит у одной коровы с поражением одной четверти вымени.

В 2012 г. положительную реакцию на субклинический мастит выявили у 14 коров. Поражение одной четверти вымени установили у 9 коров, что составляет 64 %, двух четвертей — у 5 коров или 36 % (рис. 5).

В 2011 г. в третьей опытной группе выявили субклинический мастит в передней левой четверти у одной коровы, что составляет 2 % от группы.

В 2012 г. в третьей опытной группе выявили 14 коров с субклиническим маститом. При этом обратили внимание, на то, что в группе чаще были поражены передняя левая (29 %), передняя левая, задняя правая (29 %) четверти вымени. При выяснении причин заболевания коров субклиническим маститом учитывали, что в данной группе выполняются правила доения коров, соблюдается гигиена доения.

В 2012 г. в третьей опытной группе мастит развивался в передней правой четверти у 7 % коров, передней левой — 29 %; задней правой — 14 %; задней левой — 14 %; в передней левой, задней правой

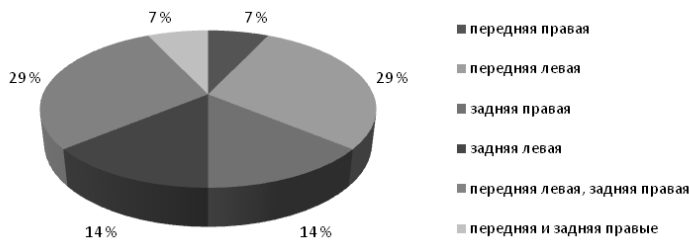


Рисунок 6  
Частота поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации (третья опытная группа, 2012 г.)

четвертях — 29 %, передней и задней правой — 7 % (рис. 6).

Причину развития субклинического мастита мы установили при проверке доильных аппаратов — обнаружили изношенность сосковой резины в доильных стаканах, которая, в соответствии с нашими рекомендациями, была заменена. Больных коров лечили препаратами на растительной основе, что обеспечило выздоровление всех животных в данной опытной группе.

Поражение четвертей вымени коров четвертой контрольной группы. В четвертой контрольной группе в 2011 г. выявили 10 коров с заболеванием субклиническим маститом, что составляет 22,2 % от количества голов в группе. Поражение одной четверти вымени составило 60 %, двух четвертей — 40 %, соответственно у 6 и 4 коров.

В 2012 г. в четвертой контрольной группе охват воспалительным процессом одной четверти вымени составил 28 % или заболели 2 коровы, двух четвертей — 72 %, то есть заболели 5 коров. Выявили 7 коров, больных субклиническим маститом, что составило 15,5 % от количества коров в группе (рис. 7).

В четвертой контрольной группе в 2011 г. поражение передней левой четверти составило 20 %, задней левой четверти — 20 %, задней правой — 20 %, передней правой, задней левой — 30 %, задней правой и левой — 10 %.

Установили частое поражение передней правой, задней левой четвертей вымени (30 %).

При наблюдении за процессом доения, техники постановки и снятия доильных стаканов выявили нарушение контроля за молокоотдачей коров, грубое снятие стаканов с сосков вымени без отключения вакуума.

В четвертой контрольной группе в 2012 г. воспалительный процесс в передней правой и задней левой четвертях составил 44 %. Воспалительный процесс выявили в передней правой четверти — 14 %, задней левой — 14 %, передней правой и левой — 14 %, задней правой и левой четвертях — 14 % (рис. 8).

При изучении распространения мастита в стаде, установили, что субклинический мастит у коров в период лактации чаще развивается в весенний и летний период. Содержание соматических клеток в молоке коров в летний период было максимальное. Так, в ноябре 2011 г. субклинический мастит обнаружили у 30 коров, что составило 16 % от стада. В июле 2012 г. при исследовании молока коров в период лактации выявили высокое содержание соматических клеток у 58 коров, что составило 32 % от стада.

Таким образом, условием эффективного производства молока является сохранение здоровья коров. Для этого необходимо правильно эксплуатировать

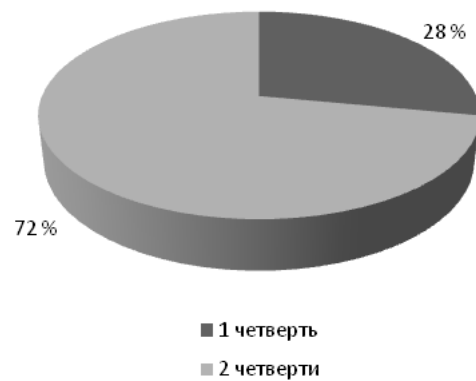


Рисунок 7  
Поражение вымени коров воспалительным процессом при субклиническом мастите в период лактации (четвертая контрольная группа, 2012 г.)

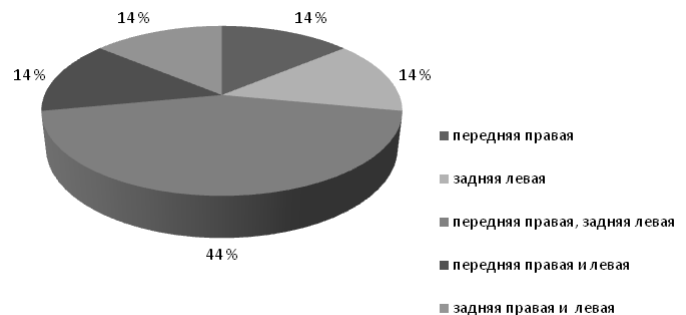


Рисунок 8  
Частота поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации (четвертая контрольная группа, 2012 г.)

доильное оборудование, выполнять требования правил доения коров. Контроль работы доильных аппаратов необходимо осуществлять в течение всего времени доения, что предотвратит возникновение нарушений и неполадок в ходе их эксплуатации.

Ранняя диагностика субклинического мастита способствует эффективному лечению коров в короткие сроки. Соблюдение правил содержания коров, ветеринарно-санитарных требований доения, сбалансированное кормление — необходимые условия получения качественного молока.

При анализе причин возникновения субклинического мастита у коров установили недостаточный уход за коровами в родильном отделении после отела (доение двухразовое, несвоевременное), неисправность доильных аппаратов (изношенность сосковой резины доильных стаканов).

#### Выводы.

Установили, что субклинический мастит у коров в период лактации чаще развивается в весеннее и летнее время и составляет 16 и 32 % соответственно.

Составили диаграммы поражения четвертей вымени коров больных субклиническим маститом и выявили, что при нарушении правил доения воспалительный процесс в передней правой и задней левой четвертях составляет 44 %, при износе сосковой резины — в передней левой и задней правой четвертях — 29 %.

Исследования позволили провести раннюю диагностику субклинического мастита и назначить соответствующее лечение в трех опытных и одной контрольной группах, снизить ущерб от потерь молока, предотвратить выбраковку животных, сохранить качество молока.



### Литература

1. Александрова С. С., Сотников И. В. Влияние минеральной и органической форм селена на продуктивность коров и качественные показатели молока в период раздоя в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2014. № 6. С. 43–45.
2. Баркова А. С., Смирнов Г. Ю. Дифференциальная диагностика мастита у коров с использованием ультразвукового сканирования // Аграрный вестник Урала. 2014. № 3. С. 19–22.
3. Воронин Б. А., Донник И. М., Лоретц О. Г. Обеспечение качества и безопасности продукции животноводства в рамках таможенного союза (информация о технических регламентах) // Аграрный вестник Урала. 2014. № 4. С. 78–84.
4. Коровушкин А. А., Нефедова С. А. Резистентность к маститу гипотиреозных коров различных линий черно-пестрой породы при компенсаторной адаптивности  $CA^{2+}$  — антагонистом // Естественные и технические науки. 2011. № 2. С. 150–151.
5. Ларионов Г. А., Вязова Л. М., Дмитриева О. Н. Влияние препаратов растительного происхождения на безопасность и качество молока при субклиническом мастите коров // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 64–73.
6. Петрова О. Г., Барашкин М. И. Острые респираторные заболевания крупного рогатого скота и проблемы профилактики на региональном уровне // Аграрный вестник Урала. 2014. № 6. С. 40–42.
7. Роман Л. Г. Особенности этиопатогенеза, диагностики, терапии и профилактики мастита коров в сухостойный период : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Саратов, 2010. 45 с.
8. Туников Г. М., Коровушкин А. А., Нефедова С. А. Взаимосвязь резистентности к маститу гипотиреозных коров различных кроссов при индукции компенсаторной адаптивности  $CA^{2+}$  — антагонистом // Аграрный вестник Урала. 2011. № 1. С. 33–34.
9. Шидловская В. П. Небелковые азотистые вещества в молоке и их роль в оценке качества молока // Молочная промышленность. 2008. № 3.

### References

1. Alexandrova S. S., Sotnikov I. V. Effect of mineral and organic forms of selenium on cow productivity and quality characteristics of milk during milking in the conditions of Northern Urals // Agrarian bulletin of the Urals. 2014. № 6. P. 43–45.
2. Barkova A. S., Smirnov G. Y. Differential diagnosis of mastitis in cows using an ultrasound scan // Agrarian bulletin of the Urals. 2014. № 3. P. 19–22.
3. Voronin B. A., Donnik I. M., Lorets O. G. Quality and safety of animal products in the framework of the Customs Union (information on technical regulations) // Agrarian bulletin of the Urals. 2014. № 4. P. 78–84.
4. Korovushkin A. A., Nefedov S. A. Resistance to mastitis cows gipotireoznyh different lines of black-motley breed in compensatory  $CA^{2+}$  adaptability antagonist // Natural and engineering sciences. 2011. № 2. P. 150–151.
5. Larionov G. A., Viazova L. M., Dmitrieva O. N. Effect of herbal drugs for safety and quality of milk of cows with subclinical mastitis // Proceedings of Timiryazev Agricultural Academy. 2014. № 4. P. 64–73.
6. Petrova O. G., Barashkin M. I. Acute respiratory infections in cattle and preventing problems at the regional level // Agrarian bulletin of the Urals. 2014. № 6. P. 40–42.
7. Roman L. G. Features etiology and pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention of mastitis cows in the dry period : author. dis. ... dr. of vet. sc. Saratov, 2010. P. 45.
8. Tunikov G. M., Korovushkin A. A., Nefedov S. A. Relationship resistance to mastitis cows gipotireoznyh different crosses in the induction of adaptive compensatory  $CA^{2+}$  antagonist // Agrarian bulletin of the Urals. 2011. № 1. P. 33–34.
9. Shidlovskaya V. P. Non-protein nitrogenous compounds in milk and their role in assessing the quality of milk // Dairy industry. 2008. № 3.



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВЫМЕНИ КОРОВ

М. А. СЕРГЕЕВА,  
аспирант, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
(428023, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29)

**Ключевые слова:** обработка, вымя, качество, молоко, микробиологические показатели, молочная кислота, йод, *Violit*, *Lactovit*, *Монклавит-1*.

В статье представлена сравнительная оценка применения средств обработки сосков вымени на основе молочной кислоты и йода до и после доения в технологии производства молока коров для снижения бактериальной обсемененности. Сравнительный анализ применения средств в летний период *Violit*, *Lactovit*, *Монклавит-1* показал, что использование *Монклавит-1* позволило снизить количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в 1,1 раза больше, чем при применении *Violit* и *Lactovit*. По сравнению с контрольной группой количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов снизилось в 6 раз. Количество соматических клеток при использовании *Монклавит-1* снизилось в 1,3 раза больше, чем при применении *Violit* и *Lactovit*. По сравнению с контролем — 1,6 раз. Установили, что эффективность применения *Монклавит-1* в осенний период по количеству мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в молоке коров выше в 1,1 раза, чем при использовании *Violit* и *Lactovit*. Количество соматических клеток при использовании *Монклавит-1* снизилось в 1,3 раза больше, чем при применении *Violit* и *Lactovit*. По сравнению с контролем эти показатели составляют 4,4 и 2,2 раза. Результаты наших исследований позволяют рекомендовать использование *Монклавит-1* для обработки сосков вымени у коров до и после доения.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USE OF DISINFECTANTS FOR TREATING COW UDDER

M. A. SERGEYEVA,  
post-graduate, Chuvash State Agricultural Academy  
(29 K. Marx Str., 428003, Cheboksary)

**Keywords:** processing, udder quality, milk, microbiological indicators, lactic acid, iodine, *Violit*, *Lactovit*, *Monclavit-1*.

The article presents a comparative evaluation of the application processing means of treatment of the teats of the udder before and after milking in the technology of production of cow's milk to reduce bacterial contamination. The comparative analysis of application of means during the summer period of *Violit*, *Lactovit*, *Monclavit-1* showed that use of *Monclavit-1* allowed to reduce quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms 1.1 times bigger, than at application of *Violit* and *Lactovit*. In comparison with control group the quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms decreased by 6 times. The quantity of somatic cages when using *Monclavit-1* decreased 1.3 times more, than at application of *Violit* and *Lactovit*. In comparison with control is 1.6 times. It's been established that efficiency of application of *Monclavit-1* during the autumn period by quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms in milk of cows is 1.1 times higher, than when using *Violit* and *Lactovit*. The quantity of somatic cages when using *Monclavit-1* decreased 1.3 times more, than at application of *Violit* and *Lactovit*. In comparison with control these indicators make 4.4 and 2.2 times. The results of our researches allow recommending the use of *Monclavit-1* to handle teat of cows before and after milking.

Положительная рецензия представлена И. М. Селивановым доктором биологических наук,  
профессором, ректором Академии технологии и управления.



В условиях повышения требований к сырому молоку, немаловажным фактором являются предотвращение попадания в него, как во время, так и после доения, микробиоты, количество которой быстро увеличивается, так как молоко является хорошей питательной средой для многих видов микроорганизмов [2].

Молоко здоровой коровы практически не содержит бактерий. Они попадают в него из внешней среды при доении. Условия содержания животных, качество обработки вымени, соблюдение технологий машинного доения оказывают влияние на количество микроорганизмов в молоке [1]. Микробы скапливаются в основном в каналах сосков, поэтому одна из мер профилактики в борьбе с ними — регулярная обработка вымени [3]. Выбор средств обработки вымени является актуальным в ЧР.

**Цель и методика исследований.**

Целью исследований является повышение качества и улучшение микробиологических показателей молока дезинфицирующими средствами при обработке вымени коров.

Проанализировав производство молока в СХПК «Память И. Н. Ульянова» Цивильского района ЧР мы установили, что качество молока не всегда соответствует требованиям высшего сорта по микробиологическим показателям.

В связи с этим провели мероприятия, направленные на повышение качества молока коров с использованием концентрированных универсальных средств по обработке вымени до и после доения в летне-осенний период 2014 г. в СХПК «Память И. Н. Ульянова» Цивильского района ЧР. Опыты длились по 28 дней.

ООО ПК «VORTEX» и завод ООО «Оргполимерсинтез СПб» разрабатывают и производят высококачественные, эффективные профессиональные моющие средства для применения на предприятиях агропромышленного комплекса, соответствующие регламентам и ГОСТ.

Violit является высококонцентрированным моющим средством, содержащим соли молочных кислот. Средство предназначено для обработки вымени коров перед доением. Защищает молоко от загрязнений, ухаживает за кожей, является профилактикой мастита. Препятствует образованию трещин и ран.

Lactovit — пленкообразующее средство для обработки вымени после доения. Оказывает дезинфицирующее действие за счет содержания молочной

кислоты. Средство формирует защитную пленку на сосках, которая надежно закрывает молочный канал после доения.

Монклавит-1 — антисептическое и дезинфицирующее лекарственное средство широкого спектра действия, представляющее собой водно-полимерную систему на основе йода в форме комплекса поли-N-виниламидациклосоульфойодида.

Схема проведения опыта следующая: в хозяйстве сформировали 3 группы коров черно-пестрой породы однородные по возрасту — 3–4 года, времени отела, живой массе. Качество молока коров по физико-химическим показателям — массовой доле белка, жира, сухого вещества, кислотности, плотности было однородной. В каждой группе было по 10 голов: 1 группа — опытная (Violit и Lactovit), 2 группа — опытная (Монклавит-1), 3 группа — контрольная (теплая вода).

Обработку вымени в 1 группе проводили в следующей последовательности. Обмывали вымя водой и вытирали индивидуальной салфеткой. Наносили 40 % пенный раствор Violit в специальном пенообразующем стаканчике. Затем протирали мягкой салфеткой. Подключали доильные аппараты. После доения соски вымени окунали в Lactovit при помощи невозвратного стаканчика. Окрашивание сосков в желтый цвет позволяет легко контролировать качество обработки. Обработанные соски не вытирали, оставляли до следующего доения. Перед началом процесса доения смывали теплой водой температурой 40–45 °С.

Обработку вымени во 2 группе проводили в следующей последовательности. Обмывали вымя водой, затем обтирали индивидуальной салфеткой. До начала доения соски поочередно опускали в стаканчик с Монклавит-1. Подключали доильные аппараты. После доения поочередно погружали соски в невозвратный стакан с Монклавит-1.

В 3 группе вымя обмывали теплой водой.

**Результаты исследований.**

Контроль качества молока коров осуществляли в начале, в середине и в конце опытов.

Результаты исследований микробиологической обсемененности и количества соматических клеток приведены в табл. 1.

В результате обработки вымени коров средствами до доения Violit и после доения Lactovit КМАФАнМ в молоке летом снизилось в 23,5 раза. При использовании средства Монклавит-1 до и после доения — в 26,6 раза. Содержание соматических клеток уменьшилось в 1,9 и 2,5 раз соответственно.

Таблица 1  
Качество молока коров в летний период

Показатель	Требования НТД*, не более	Результат исследований		
		1 группа (опытная)	2 группа (опытная)	3 группа (контрольная)
начало опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	1 × 10 <sup>5</sup>	2,3 × 10 <sup>6</sup>	2,5 × 10 <sup>6</sup>	2,1 × 10 <sup>6</sup>
Соматические клетки, 1 см <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>5</sup>	7 × 10 <sup>5</sup>	7,4 × 10 <sup>5</sup>	7,8 × 10 <sup>5</sup>
середина опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	1 × 10 <sup>5</sup>	4,8 × 10 <sup>5</sup>	4,4 × 10 <sup>5</sup>	5,7 × 10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, 1 см <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>5</sup>	5,4 × 10 <sup>5</sup>	5 × 10 <sup>5</sup>	6,6 × 10 <sup>5</sup>
конец опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	1 × 10 <sup>5</sup>	9,8 × 10 <sup>4</sup>	9,4 × 10 <sup>4</sup>	4,8 × 10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, 1 см <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>5</sup>	3,6 × 10 <sup>5</sup>	2,9 × 10 <sup>5</sup>	6,2 × 10 <sup>5</sup>

Примечание: \* — требования к молоку высшего сорта по ФЗ № 88. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (изменения № 1 от 30.05.2010).



Таблица 2  
Качество молока коров в осенний период

Показатель	Требования НТД*, не более	Результат исследований		
		1 группа (опытная)	2 группа (опытная)	3 группа (контрольная)
начало опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	1 × 10 <sup>5</sup>	2,2 × 10 <sup>6</sup>	2,3 × 10 <sup>6</sup>	2,2 × 10 <sup>6</sup>
Соматические клетки, 1 см <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>5</sup>	6,7 × 10 <sup>5</sup>	6,8 × 10 <sup>5</sup>	6,7 × 10 <sup>5</sup>
середина опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	1 × 10 <sup>5</sup>	3,7 × 10 <sup>5</sup>	3,2 × 10 <sup>5</sup>	4,1 × 10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, 1 см <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>5</sup>	5,1 × 10 <sup>5</sup>	4,6 × 10 <sup>5</sup>	6,4 × 10 <sup>5</sup>
конец опыта				
КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	1 × 10 <sup>5</sup>	9,6 × 10 <sup>4</sup>	9,2 × 10 <sup>4</sup>	3,9 × 10 <sup>5</sup>
Соматические клетки, 1 см <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>5</sup>	3,4 × 10 <sup>5</sup>	2,7 × 10 <sup>5</sup>	5,9 × 10 <sup>5</sup>

Выявили, что использование Монклавит-1 позволило снизить КМАФАнМ в 1,1 раза больше, чем применение Violit и Lactovit. По сравнению с контрольной группой КМАФАнМ снизилось в 6 раз. Количество соматических клеток при использовании Монклавит-1 снизилось в 1,3 раза больше, чем при применении Violit и Lactovit. По сравнению с контролем — 1,6 раз.

В табл. 2 представлены микробиологические показатели качества молока в осенний период.

При обработке в осенний период средствами Violit и Lactovit КМАФАнМ в молоке снизилось в 23,0 раза. При использовании Монклавит-1 КМАФАнМ сни-

зилось в 25,0 раз. Количество соматических клеток уменьшилось в 2,0 и 2,5 раз соответственно.

Установили, что эффективность применения Монклавит-1 по КМАФАнМ в молоке коров выше в 1,1 раза, чем при использовании Violit и Lactovit. Количество соматических клеток при использовании Монклавит-1 снизилось в 1,3 раза больше, чем при применении Violit и Lactovit. По сравнению с контролем эти показатели составляют 4,4 и 2,2 раза.

#### Выводы. Рекомендации.

Результаты наших исследований позволяют рекомендовать использование Монклавит-1 для обработки сосков вымени у коров до и после доения.

#### Литература

1. Курак А. Пути снижения бактериальной обсемененности молока // Животноводство России. 2014. № 1. С. 43–45.
2. Михайлов Н. А. Санитарно-гигиеническая оценка использования Монклавита-1 при производстве молока : автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2010. С. 3.
3. Петров Е. Б., Тараторкин В. Н. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах) : рекомендации. М. : Росинформагротех, 2007. 76 с.

#### References

1. Kurak A. Ways of decrease in a bacterial contamination of milk // Cattle-breeding of Russia. 2014. № 1. P. 43–45.
2. Mikhaylov N. A. Sanitation-hygienic an assessment of use of Monklavit-1 in production of milk : author. dis. ... cand. of biol. sc. St. Petersburg, 2010. P. 3.
3. Petrov E. B., Taratorkin V. N. The key technological parameters of the modern production technology of milk on livestock complexes (farms) : recommendations. M. : Rosinformagrotekh, 2007. 76 p.



## ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В МЕЖПОЛЮСНОМ ПРОСТРАНСТВЕ СЕПАРАТОРА УМС-4М

А. А. ЕВДОКИМОВ,

аспирант, Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева  
(641300, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Лесниково),

В. И. ЧАРЫКОВ,

доктор технических наук, профессор, Курганский государственный университет  
(640669, г. Курган, ул. Гоголя, д. 25)

**Ключевые слова:** электромагнитный сепаратор, магнитная индукция, магнитная сила, концентратор, металломагнитная частица, рабочая зона, зависимость.

Разработка и создание ресурсосберегающих машин и технологий для очистки смазочно-охлаждающих жидкостей на сегодняшний день является одной из главных задач. По результатам анализа существующих конструкций в Курганской ГСХА разработан электромагнитный сепаратор УМС-4М, предназначенный для очистки жидких материалов от металломагнитных включений. Отличительной особенностью данной установки является то, что для извлечения металломагнитных частиц используются концентраторы магнитного поля, позволяющие создать высокоградиентное неоднородное магнитное поле. Зона сепарации расположена в замкнутом контуре, работающем на постоянном токе. Для расчетного определения магнитной индукции в межполюсном пространстве сепаратора применяется метод наименьших квадратов. Экспериментальное значение индукции магнитного поля определялось путем измерения в межполюсном пространстве сепаратора миллитесламетром ТП2-2У. Значение индукции магнитного поля без концентратора  $B_{\max} = 130$  мТл,  $B_{\min} = 42$  мТл; с концентратором  $B_{\max} = 130$  мТл,  $B_{\min} = 94$  мТл. Анализ распределения индукции магнитного поля в межполюсном зазоре сепаратора показывает, что использование концентратора магнитного поля увеличивает индукцию магнитного поля на 57 %. Проведенные исследования показали, что максимальное значение магнитной индукции располагается возле полюсных наконечников, а концентратор магнитного поля позволяет распределять магнитную индукцию не только по длине рабочего канала (желоба), но и по высоте. На основе результатов работы разработан электромагнитный сепаратор УМС-4М для очистки СОЖ, который принят в эксплуатацию на сельхозпредприятии «Крестьянское хозяйство» Узункольского района Костанайской области Республики Казахстан и машиностроительном предприятии ООО «Курганский метизный завод» «СИБМАШ» г. Курган.

## THE ANALYSIS OF THE MAGNETIC FIELD INDUCTION DISTRIBUTION IN THE INTERPOLAR AREA OF THE UMS-4M SEPARATOR

A. A. EVDOKIMOV,

graduate student, Kurgan State Agricultural Academy of T. S. Maltsev

(641300, Kurgan reg., Ketovskii dist., Lesnikovo),

V. I. CHARYKOV,

doctor of technical sciences, professor, Kurgan State University

(25 Gogolya Str., 640669, Kurgan)

**Keywords:** electromagnetic separator, magnetic induction, magnetic force, hub / concentrator, mechanical part, work area, dependence.

The design and creation of the resource-saving machines and technologies for cleaning the coolants is one of the main tasks today. In the Kurgan State Agricultural Academy through the analysis of the existing constructions there was developed an UMS-4M electromagnetic separator which was designed for the purification of the liquid materials from the metal-magnetic inclusions. A distinctive feature of this installation is the usage of the magnetic field concentrators to extract the metallomagnetic particles which allows creating high-gradient inhomogeneous magnetic field. The separation zone is located in a closed contour that runs on direct current. The method of the least squares is applied for the calculation of the magnetic induction in the interpolar space of the separator. The experimental value of the magnetic field induction was determined by measuring it in the interpolar space of the separator using the milliteslametr TP2-2U. The experimental values of the magnetic field induction without a concentrator are  $B_{\max} = 130$  mTl,  $B_{\min} = 42$  mTl; with a concentrator  $B_{\max} = 130$  mTl,  $B_{\min} = 94$  mTl. The calculated values of the magnetic field induction without a concentrator are  $B_{\max} = 130$  mTl,  $B_{\min} = 42.86222$  mTl; with a concentrator  $B_{\max} = 130$  mTl,  $B_{\min} = 93.29312$  mTl. The analysis of the distribution of the magnetic field induction in the interpolar gap of the separator shows that using the magnetic field hub helps the magnetic induction to increase by 57 %. The studies which were carried out have shown that the maximum value of the magnetic induction is located near the pole tips and the magnetic field concentrator can distribute the magnetic induction not only along the length of the working channel (gutter), but also along the height of it. As the result of the work the electromagnetic separator UMS-4M was developed for the purification of the coolants. It was put into running exploitation at the agricultural enterprise farm ("Krestyanskoeye Khozyaistvo") Uzunkol District, Kostanai region, Kazakhstan Republic and at the Ltd. (LLC) engineering company "Kurgan Hardware Plant" "SibMash" Kurgan.

Положительная рецензия предоставлена И. В. Черных доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой Уральского федерального университета.



Возрастающие требования к точности изготовления и ремонта деталей выдвигают на первый план проблему рационального применения смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), которые являются одним из главных факторов увеличения производительности и обеспечения высокого качества продукции [1].

Незначительная часть применяемых СОЖ (10–20 %) в процессе эксплуатации безвозвратно теряется на испарение, унос, проливы и утечки. Основная же их часть (80–90 %) в условиях эксплуатации претерпевает сложные физико-химические (термические, окислительные и т. д.) изменения состава и свойств: от простого загрязнения внешними примесями и внутренними продуктами износа до глубоких химических превращений, приводящих, в конечном итоге, к ухудшению эксплуатационных свойств [2].

Загрязненная СОЖ приводит к резкому снижению производительности труда и эксплуатационных свойств деталей станков, к неисправимому браку изделий из-за возникновения трещин, царапин, сколов и даже разрушения металла.

Существующие способы и методы очистки СОЖ весьма энергоемки, требуют сложных и дорогостоящих установок, кроме того имеют низкую производительность и не позволяют получить высокую степень очистки от металломагнитных частиц.

Наиболее перспективным способом очистки СОЖ является сепарирование, недостатки которого — низкое качество от малых металломагнитных частиц из-за конструктивного исполнения концентраторов магнитного поля не позволяющих очищать СОЖ в пределах всего рабочего канала.

На основании существующих проблем очистки СОЖ и с целью повышения качества сепарации в лаборатории кафедры «Электрификации и автоматизации сельского хозяйства» Курганской ГСХА была разработана и изготовлена экспериментальная установка электромагнитного сепаратора УМС-4М (рис. 1) [3, 4]. Отличительной особенностью данной установки является то, что для извлечения метал-

ломагнитных частиц используются концентраторы магнитного поля (рис. 2), имеющие различные параметры. Зона сепарации расположена в замкнутом контуре, работающем на постоянном токе.

Электромагнитный сепаратор состоит из основания и опорных стоек, на которых установлена наклонная магнитная система, меняющая угол наклона от 0 до 45°, содержащая общий концентратор магнитного поля 1 (рис. 2), несколько П-образных магнитопроводов. На нижней части рабочего канала (желоба) 2 выполненного из немагнитного материала (нержавеющая сталь, композитный материал и др.), закреплены полюсные наконечники 3 выполненные в форме зигзага на верхней поверхности, разделенные немагнитными вставками 4. Полюсные наконечники 3 позволяют создать неоднородное магнитное поле с направленной магнитной силой. На полюсном наконечнике 3 закреплены сердечники 5, на которых расположены намагничивающие катушки 6. Магнитный поток замыкается концентратором магнитного поля 1. В верхней части электромагнитного сепаратора располагается загрузочное устройство 7, а в нижней части приемник 8. В рабочем канале располагается концентратор магнитного поля 1, геометрическая форма которого соответствует прямоугольной форме рабочего канала (желоба) 2.

Электромагнитный сепаратор работает следующим образом.

При подаче постоянного напряжения на катушки 6 П-образных электромагнитов, на концентраторе магнитного поля 1, за счет полюсных наконечников 3 создается неоднородное магнитное поле с высоким значением магнитной индукции, и зона сепарации пронизывает по всей длине и ширине рабочего канала (желоба) 2 магнитным потоком. СОЖ подается в зону сепарации и протекает равномерным слоем по концентратору магнитного поля 1. В зоне сепарации механические частицы притягиваются к полюсу в направлении сходимости магнитных силовых линий и оседают на концентраторе магнитного поля 1. Очищенная СОЖ поступает в приемник 8. Очистку концентратора магнитного поля от механических частиц осуществляют путем смывания частиц водой после сепарации. Подачу СОЖ регулировали вентилем, установленным на загрузочном устройстве.

#### Цель и методика исследований.

Одним из важных и определяющим параметром в конструировании электромагнитных сепараторов является величина индукции магнитного поля в рабочем зазоре сепаратора. Магнитная сила, действующая на металломагнитную частицу, в магнитном поле, находится по формуле [5]:

$$F_i = -\frac{V}{2\mu_0} \times \text{grad} B^2, \quad (1)$$

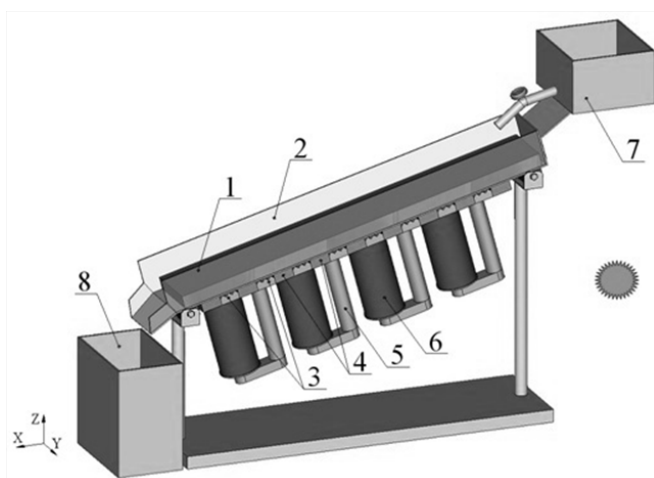


Рисунок 1  
Электромагнитный сепаратор УМС-4М: 1 — концентратор магнитного поля; 2 — желоб (лоток); 3 — полюсные наконечники; 4 — немагнитные вставки; 5 — сердечники; 6 — катушки намагничивания; 7 — загрузочное устройство; 8 — приемник



Рисунок 2  
Концентратор магнитного поля





где  $B$  — магнитная индукция, Тл;  
 $V$  — объем частицы, м<sup>3</sup>;  
 $\mu$  — относительная магнитная проницаемость среды;

$\mu_0$  — магнитная проницаемость в вакууме, Гн/м.

Как следует из формулы (1), для определения магнитной силы необходимо знать магнитную индукцию «В» в магнитном поле желоба. Ее можно определить из зависимости [5]:

$$B = B_{\max} e^{-\frac{d_i}{d_n}}, \quad (2)$$

где  $B_{\max}$  — максимальное значение магнитной индукции, Тл;

$d_i$  — расстояние точки измерения магнитной индукции от активного полюса, м;

$d_n$  — эмпирический коэффициент, м.

В выражении (2) неизвестной величиной является коэффициент  $d_n$ .

Определим его с помощью метода наименьших квадратов [6], для чего преобразуем выражение (2) путем переноса  $B_{\max}$  в левую часть.

Обозначив  $\frac{B_i}{B_{\max}} = x_i, \frac{1}{d_n} = a$ , получим уравнение:

$$x = e^{-ay}. \quad (3)$$

Чтобы найти коэффициент  $a$ , прологарифмируем выражение (3):

$$\ln x = -ay. \quad (4)$$

Введя новую переменную  $\ln x = z$  получаем уравнение прямой:

$$z = -ay. \quad (5)$$

Для нахождения величины коэффициента  $a$  по методу наименьших квадратов нужно, чтобы сумма квадратов отклонений наблюдаемых значений  $z_i$  от вычисленных по эмпирической зависимости от  $z = -ay_i$  была минимальной:

$$\sum_{i=1}^n [z_i + ay_i]^2 = \min. \quad (6)$$

В ходе эксперимента измерения магнитной индукции «В» в рабочей зоне проводились миллитесламетром типа ТП2-2У (рис. 3), который предназначен для измерения магнитной индукции постоянных и переменных магнитных полей, а также однократных импульсов магнитного поля в диапазоне 0,1...1999 мТл [7].

Измерения магнитной индукции в рабочей зоне проводились с концентратором магнитного поля и без него с интервалом через 2,5 мм, в положении переключателя прибора в пределах измерения 200 мТл.

Положение зонда прибора в межполюсном зазоре фиксируется при помощи специального штатива с микрометрическим приспособлением (рис. 4).

В подвижном гнезде 1 этого приспособления закрепляется держатель датчика. Подвижное гнездо 1 перемещается в рамке 2 микрометрическим винтом 3. Величина перемещения гнезда с датчиком фиксируется по линейной миллиметровой шкале 4.

#### Результаты исследований.

Магнитная индукция «В» в межполюсном пространстве электромагнитного сепаратора изменяется по экспоненциальному закону (2).

Для определения магнитной силы  $F_M$  необходимо сначала определить магнитную индукцию «В». Для этого воспользуемся табл. 1, в которой экспериментально определена зависимость магнитной индукции с концентратором магнитного поля и без концентратора магнитного поля.

После обработки данных в табл. 1 по методу наименьших квадратов получим следующее значение величины коэффициента  $a$ .



Рисунок 3  
Миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У

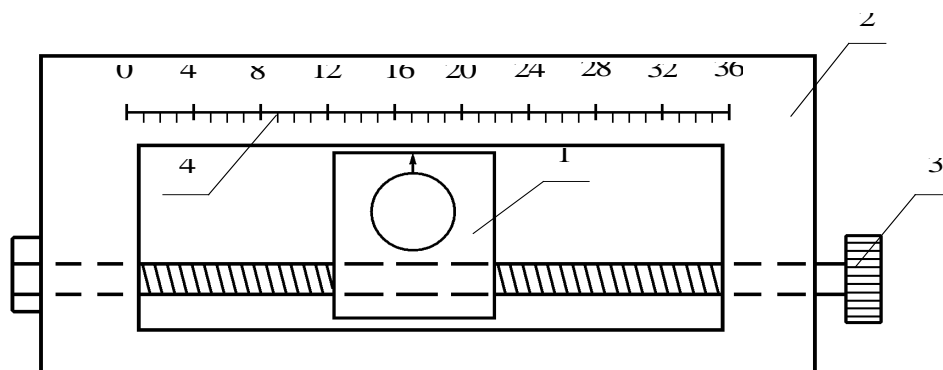


Рисунок 4  
Рамка для держателя датчика измерения магнитной индукции



Таблица 1  
Результаты измерений магнитной индукции при U = 220 В

С концентратором магнитного поля									
$d_i$ , мм	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
$B_i$ , мТл	130	119	112	106	102	98	96	95	94
Без концентратора магнитного поля									
$d_i$ , мм	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
$B_i$ , мТл	130	79	67	60	56	52	48	45	42

Таблица 2  
Расчетное значение магнитной индукции

$y_i$	$e \frac{d_i}{d_n}$	$B_i$	$B_{\text{экс}}$
С концентратором магнитного поля			
0	1	130	130
2,5	0,942521598	122,5278	119
5	0,891297396	115,8687	112
7,5	0,844220365	109,7486	106
10	0,804220365	104,5486	102
12,5	0,764104887	99,33364	98
15	0,74687684	97,09399	96
17,5	0,721416322	93,78412	95
20	0,717639412	93,29312	94
Без концентратора магнитного поля			
0	1	130	130
2,5	0,845223365	101,879	79
5	0,714402537	84,872	67
7,5	0,603829717	70,497	60
10	0,510370985	59,865	56
12,5	0,431377482	53,079	52
15	0,364610327	48,943	48
17,5	0,308177167	45,865	45
20	0,260478543	42,86222	42

С концентратором магнитного поля:

$$a = -\frac{\sum_{i=1}^9 y_i z_i}{\sum_{i=1}^9 y_i^2} = -\frac{24,97622}{1275} = 0,01958919,$$

следовательно, искомый коэффициент

$$d_n = \frac{1}{a} = \frac{1}{0,018} = 51,048 \text{ мм}$$

Без концентратора магнитного поля:

$$a = -\frac{\sum_{i=1}^9 y_i z_i}{\sum_{i=1}^9 y_i^2} = -\frac{86,3414}{1275} = 0,06771874,$$

следовательно, искомый коэффициент

$$d_n = \frac{1}{a} = \frac{1}{0,06771874} = 14,7669611 \text{ мм}$$

Определим расчетным путем значения магнитной индукции по формуле (2) и сравним их с экспериментальными данными. Для этого составим табл. 2 расчетных значений магнитной индукции.

По полученным данным (табл. 2) построим зависимости индукции магнитного поля от расстояния до полюсного наконечника на оси межполюсного пространства электромагнитного сепаратора УМС-4М.

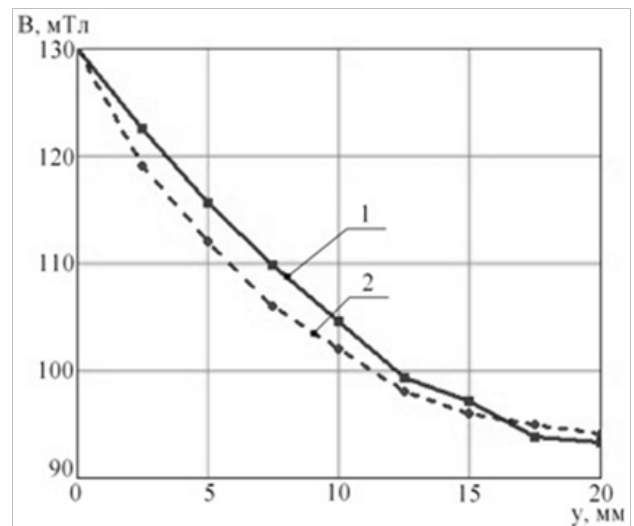


Рисунок 5  
Зависимость индукции магнитного поля от расстояния до полюсного наконечника на оси межполюсного пространства с концентратором магнитного поля: 1 — теоретическая (расчетная); 2 — экспериментальная

Анализ распределения индукции магнитного поля в межполюсном зазоре сепаратора (рис. 5 и 6) показывает, что при использовании концентратора магнитного поля, увеличивает индукцию магнитного поля на 57 %.

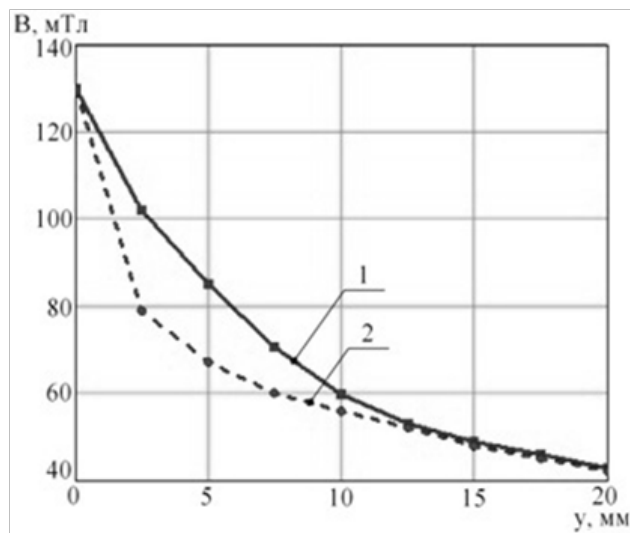


Рисунок 6

Зависимость индукции магнитного поля от расстояния до полюсного наконечника на оси межполюсного пространства без концентратора магнитного поля: 1 — теоретическая (расчетная); 2 — экспериментальная

Сопоставление теоретических (1) и экспериментальных (2) зависимостей показало, что их расхождение не превышает 10 %, при погрешности измерений не более 5 %, что позволяет использовать полученные данные в практических расчетах и считать их адекватно отражающими физические процессы.

#### Выводы. Рекомендации.

1. Проведенные исследования показали, что максимальное значение магнитной индукции располагается возле полюсных наконечников, а концентратор магнитного поля позволяет распределять магнитную индукцию не только по длине рабочего канала (желоба), но и по высоте.

#### Литература

1. Евдокимов А. А., Чарыков В. И. Очистка смазочно-охлаждающих жидкостей на машинно-технологических станциях электромагнитным сепаратором // Достижение науки — агропромышленному производству : материалы ЛП Международ. науч.-техн. конф. Челябинск : ЧГАА, 2013. С. 253–256.
2. Черножуков Н. И., Крейн С. Э., Лосиков Б. В. Химия минеральных масел. М. : Гостоптехиздат, 1959. 416 с.
3. Зуев В. С., Чарыков В. И., Евдокимов А. А., Митюнин А. А., Копытин И. И. Электромагнитный сепаратор : пат. № 2516608 РФ; заявл. 06.11.2012; опубл. 20.05.2014. Бюл. № 14.
4. Зуев В. С., Чарыков В. И., Евдокимов А. А., Митюнин А. А., Копытин И. И. Установка электромагнитной сепарации : пат. № 132740 РФ; заявл. 06.11.2012; опубл. 27.09.2013. Бюл. № 27.
5. Чарыков В. И., Евдокимов А. А., Соколов С. А. Теоретический анализ работы электромагнитного сепаратора УМС-4М // Вестник Ульяновской ГСХА. 2014. № 1 (25). С. 146–152.
6. Линник Ю. В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений. М., 1958. 334 с.
7. Копытин И. И., Евдокимов А. А., Митюнин А. А. Методика измерения электромагнитного поля в рабочих зонах сепараторов на примере работы миллитесламетра // Аграрные регионы : тенденции и механизмы развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Курган : КГСХА, 2012. С. 387–390.

#### References

1. Evdokimov A. A., Tcharykov V. I. The cleaning of the coolants at the machine-technological stations with the help of the electromagnetic separator // Advances in science for the agroindustrial production : materials of the LPI International scientific-engineering conference. Chelyabinsk : CHGAA, 2013. P. 253–256.
2. Chernozhukov N. I., Crane S. E., Losikov B. V. Chemistry of the mineral oils. M. : Gostoptekhizdat, 1959. 416 p.
3. Zuev V. S., Tcharykov V. I., Evdokimov A. A., Mityunin A. A., Kopytin I. I. Electromagnetic Separator : Patent № 2516608 Russian Federation; appl. 06.11.2012; publ. 20.05.2014. Bull. № 14.
4. Zuev V. S., Tcharykov V. I., Evdokimov A. A., Mityunin A. A., Kopytin I. I. Electromagnetic separation installation : Patent № 132740 Russian Federation; appl. 06.11.2012; publ. 27.09.2013. Bull. № 27.
5. Tcharykov V. I., Evdokimov A. A., Sokolov S. A. Theoretical analysis of the electromagnetic separator UMS-4M work // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2014. № 1 (25). P. 146–152.
6. Linnik U. V. The least square method, and the foundations of the mathematics and statistics theory of the observations processing. M., 1958. 334 p.
7. Kopytin I. I., Evdokimov A. A., Mityunin A. A. Methods of measuring the electromagnetic field in the working areas of separators on the example of the milliteslametr work // Agricultural regions : tendencies and mechanisms of the development : materials of the International scientific-practical conference. Kurgan : KGSKHA, 2012. P. 387–390.

Таблица 3  
Технические характеристики сепаратора УМС-4М

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Производительность	л/ч	100–120
Напряжение переменного тока, подаваемое на выпрямительное устройство	В	220
Напряжение постоянного тока, подаваемое на катушки намагничивания	В	198
Магнитная индукция на концентраторах	мТл	100–130
Периодичность очистки	ч	2–3
Угол наклона магнитной системы	град (°)	0–45
Масса сепаратора	кг	45

2. На основании проведенных исследований был разработан и изготовлен электромагнитный сепаратор УМС-4М со следующими техническими характеристиками (табл. 3).

3. Результаты исследований позволяют дать рекомендации при инженерных расчетах электромагнитного сепаратора и могут быть использованы при проектировании различных технологических линий на предприятиях.

4. На основе результатов работы разработан электромагнитный сепаратор УМС-4М для очистки СОЖ, который принят в эксплуатацию на сельхозпредприятии «Крестьянское хозяйство» Узункольского района Костанайской области Республики Казахстан и машиностроительном предприятии ООО «Курганский метизный завод» «СИБМАШ» г. Курган.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НАНО-АЛМАЗНОЙ (УЛЬТРАДИСПЕРСНЫЕ АЛМАЗЫ) ПРИСАДКИ «НАНОКОР-F» НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ

Л. А. НОВОПАШИН,

кандидат технических наук, доцент,

Л. В. ДЕНЕЖКО,

кандидат технических наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 295-61-35),

В. Е. ПАВЛОВ,

заместитель директора, ООО «НаноКОР»

(620142, г. Екатеринбург, ул. Цвиллинга, д. 20)

**Ключевые слова:** присадка, НаноКОР-F, компрессия, расход топлива, трение, масло, исследование, давление масла, геометрические размеры, двигатель, коленчатый вал, цилиндр.

Добавка с ультрадисперсными алмазами — новейший продукт 2012 г. для автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями, в том числе и с турбинами, с пробегом более 60–100 тыс. км. Ультрадисперсные алмазы придают наилучшие восстанавливающие и противоизносные свойства. Добавка избавляет от капитального ремонта и дает возможность продолжать эксплуатацию, не заменяя оригинальные детали своего автомобиля. Добавка сделана на основе синтетического масла, совместима с автомобильными маслами, проста в употреблении, не осаждается в двигателе и свободно проходит через фильтры. При применении обеспечивается: увеличение межремонтного ресурса, восстановление и защита механизмов, в том числе и с предремонтным состоянием, возможность продолжения их эксплуатации длительное время без капремонта, экономия горюче-смазочных материалов, снижение уровня СО, СН, очищение двигателя от смолистых отложений. Входящие в состав добавки ультрадисперсные алмазы, состоящие из большого количества малых округлых частиц, в зоне трения надежно разделяют трущиеся поверхности, структурируют масло, увеличивают прочность масляной пленки, упрочняют поверхностный слой и усиливают несущую способность сопряжения. При этом формируются новые поверхности трения, уменьшается граничное трение и износ (особенно при больших нагрузках и дефиците смазочных материалов) и наносится износостойчивое покрытие, за счет которого уменьшаются зазоры в цилиндропоршневой группе и во вкладышах коленчатого вала. Ультрадисперсные алмазы очищают двигатель от «смолистых» отложений. За счет снижения трения и более полного сгорания топлива увеличивается мощность, а также снижается СО и СН в выхлопных газах. В результате улучшается работа двигателя.

## STUDY RESULTS OF APPLICATION OF NANO-DIAMOND (ULTRA DISPERSED DIAMONDS) ADDITIVE “NANOKOR-F” ON THE EXPLOITATION OF INDICATORS OF THE ENGINE

L. A. NOVOPASHIN,

candidate of technical sciences, associate professor,

L. V. DENEZHKO,

candidate of technical sciences, associate professor, Ural State Agricultural University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63),

V. E. PAVLOV,

deputy director, LLC “NanoKOR”

(20 Zwilling Str., 620142, Ekaterinburg)

**Keywords:** addition agent, NanoKOR-F, compression, the fuel consumption, friction, oil, research, oil pressure, the geometrical dimensions, the engine crankshaft, cylinder.

Supplement with ultra-diamond newest product in 2012 for gasoline and diesel engines, including turbines, with a mileage of more than 60–100 thousand km. Ultra-fine diamonds give the best rejuvenating and anti-wear properties. Additive eliminates the overhaul and enables continued operation without replacing the original parts of the car. The addition is made based on synthetic oil compatible with automotive oils, easy to use, not precipitated in the engine and passes freely through the filter. In the application is provided: an increase in TBO, restoration and protection mechanisms, including the repair before the state the opportunity to continue their operation for a long time without a major overhaul, saving fuel and lubricants, reducing CO, CH, and purification of the engine from the gummy deposits. Included in the additive ultra-diamonds, consisting of a large number of small rounded particles in the friction zone securely share rubbing surfaces, structured oil, increase the strength of the oil film is reinforced surface layer and increase the carrying capacity of conjugation. In this case, the formation of new surface friction is reduced boundary friction and wears (especially at high loads and deficit lubricants) and forms a wear-resistant coating by which decrease clearances in the cylinder piston group and inserts into the crankshaft. Ultra-disperse diamonds clean the engine from “tar” deposits. By reducing friction and a more complete combustion of the fuel increases the power as well as reduced CO and HC in exhaust gases. The result is improved engine performance.

Положительная рецензия представлена Е. Е. Баженовым, доктором технических наук, профессором, директором Института автомобильного транспорта и технологических систем Уральского государственного лесотехнического университета.



Этапы проведения испытаний на автомобилях ВАЗ-2107, ВАЗ-2108.

Были проведены испытания до и после применения присадки:

- замеры токсичности выхлопных газов;
- замеры компрессии;
- замеры давления масла;
- замеры расхода топлива;
- замеры геометрических параметров шатунных и коренных шеек коленчатого вала.

Замеры токсичности выхлопных газов ВАЗ-2107, ВАЗ-2108.

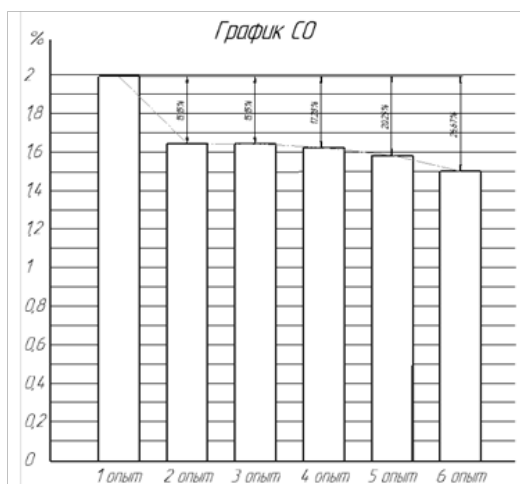


Рисунок 1  
Замеры содержания СО ВАЗ 2107

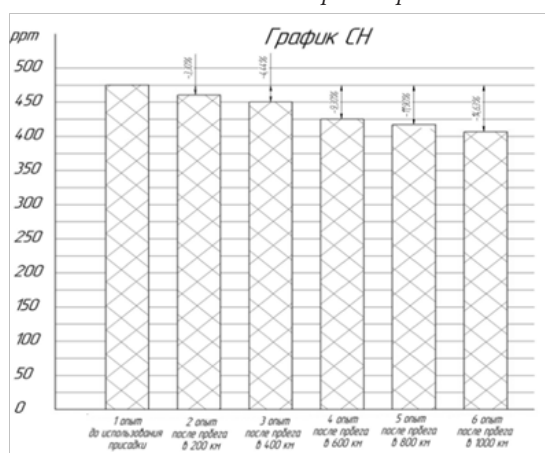


Рисунок 4  
Замеры содержания СН ВАЗ-2108

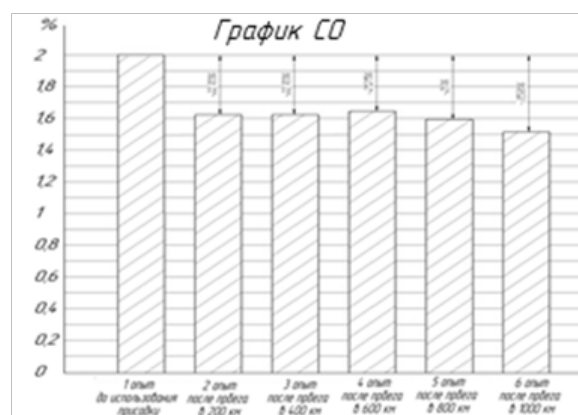


Рисунок 2  
Замеры содержания СО ВАЗ-2108

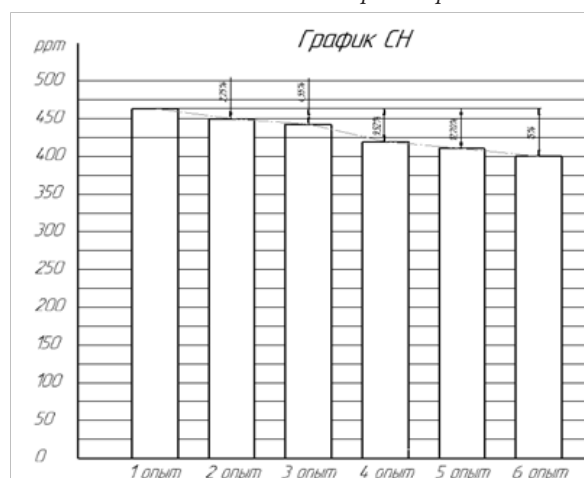


Рисунок 3  
Замеры содержания СН ВАЗ-2107

Токсичность выхлопных газов снижается благодаря ультрадисперсным алмазам, имеющим большую активную поверхность, которые очищают двигатель от «смолистых» отложений. За счет уменьшения зазоров в цилиндра поршневой группе и более полного сгорания топлива снижается СО и СН в выхлопных газах. На рис. 1, 2 показано снижение содержания СО в выхлопных газах ДВС ВАЗ 2107, 2108 на 25 %, на рис. 3, 4 показано снижение содержания СН на 14–15 %.

Замеры компрессии в цилиндрах ДВС.

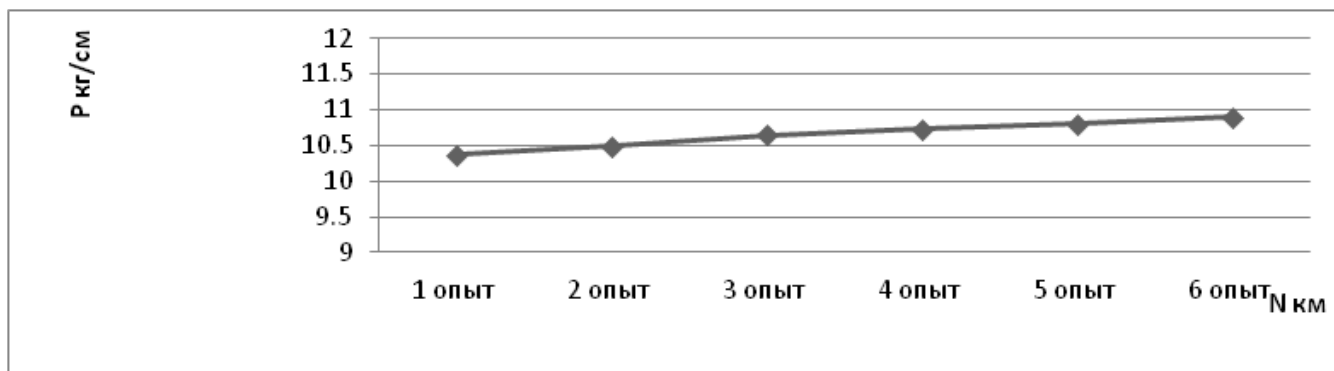


Рисунок 5  
Замеры компрессии в цилиндрах ДВС автомобиля ВАЗ 2107

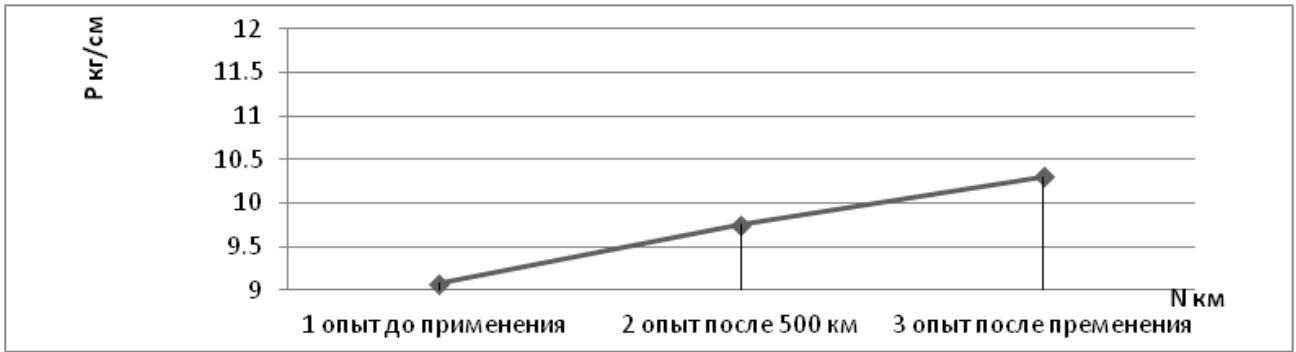


Рисунок 6

Замеры компрессии в цилиндрах ДВС автомобиля ВАЗ 2108

Замеры компрессии были произведены универсальным компрессометром. В результате замеров, представленных на рис. 5, 6, было выявлено увеличение компрессии в положительную сторону от 5 до 13 % в зависимости от состояния двигателя.

Замеры давления масла.

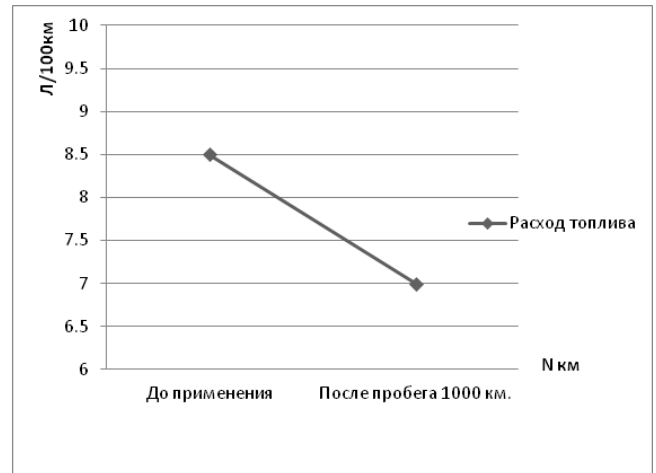


Рисунок 9

Замер расхода топлива автомобиля ВАЗ 2107

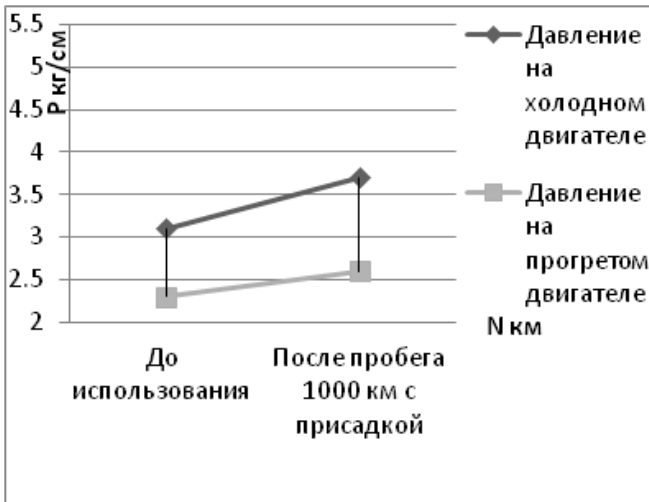


Рисунок 7

Замер давления масла автомобиля ВАЗ 2107

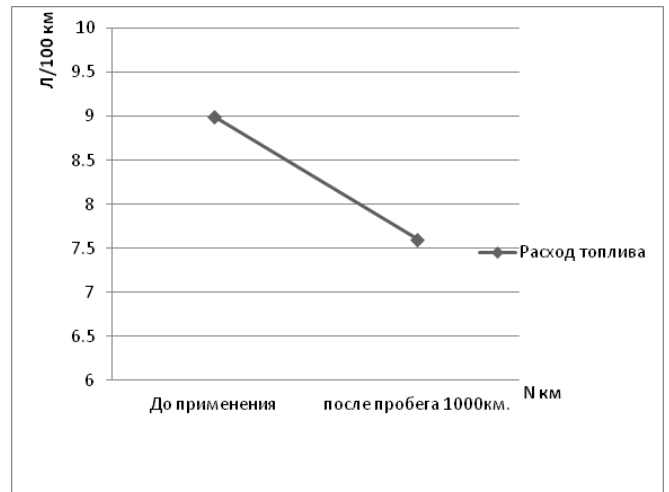


Рисунок 10

Замер расхода топлива автомобиля ВАЗ 2108

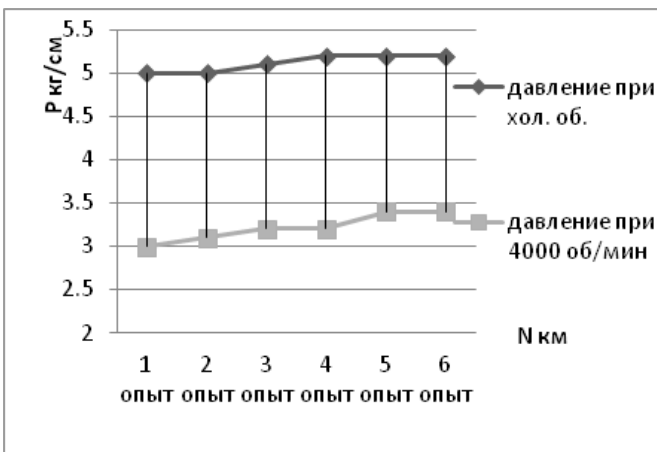


Рисунок 8

Замер давления масла автомобиля ВАЗ 2108

Давление масла увеличивается за счет уменьшения зазора при наращивании поверхностного слоя на шейках и вкладышах при холодном двигателе на 17 % при прогревом — на 12 % у ВАЗ 2107, у ВАЗ 2108 — на 4 и 12 % соответственно и несет положительную тенденцию увеличения давления в обоих случаях в зависимости от состояния двигателя.

Замеры расхода топлива.

Расход топлива после применения присадки снижается на 17–18 % за счет более полноценного сгорания топлива.

Замеры износа и восстановления шатунной и коренной шейки коленчатого вала (рис. 11, 12).

В результате замеров до и после применения присадки «НаноКОР-F» выявлено восстановление шатунной и коренной шейки коленчатого вала и гильзы ДВС благодаря увеличению прочности масляной пленки, упрочнения поверхностного слоя (износостойчивое покрытие) и наращивания поверхностного нано-алмазного покрытия.

Результаты исследования применения нано-алмазной присадки «НаноКОР-F»:

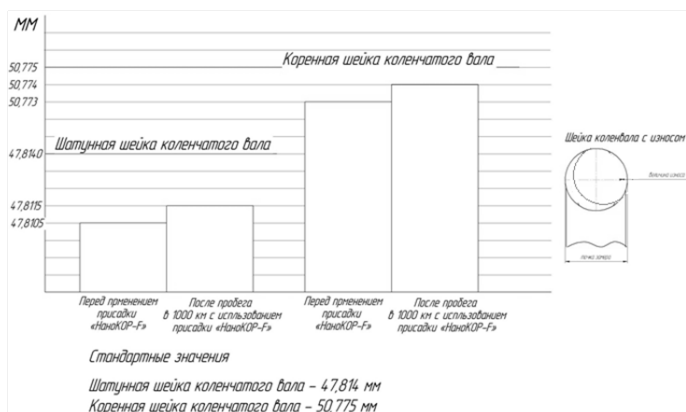


Рисунок 11

Замеры износа и восстановления шатунной и коренной шейки коленчатого вала

— Снижение содержания СО на 25 % после применения присадки «НаноКОР-Ф» при длительности применения в 1000 км.

— Снижение содержания СН на 14–15 % после применения присадки «НаноКОР-Ф» при длительности применения в 1000 км.

— Происходит увеличение компрессии в положительную сторону.

— Давление масла несет положительную тенденцию к увеличению давления.

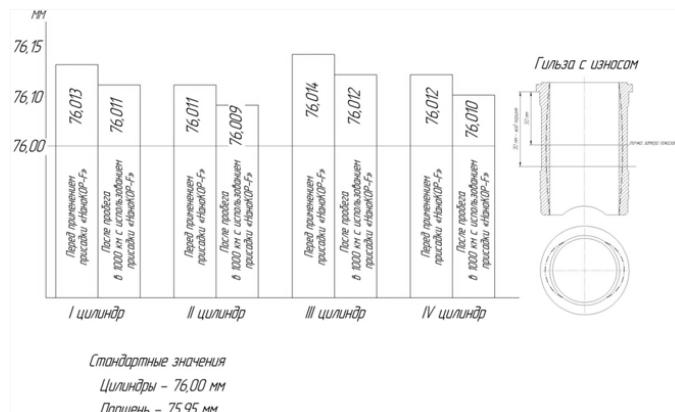


Рисунок 12

Замеры износа и восстановления гильзы

— Расход топлива после применения присадки снижается на 17–18 % за счет более полноценного сгорания топлива.

— Добавка «НаноКОР-Ф» затирает неровности и формирует твердую противозносную пленку на поверхностях в зоне трения. Происходит частичное восстановление деталей ДВС и снижение коэффициента трения.

### Литература

1. Шувалов Г. В., Половинкин В. Н., Клековкин И. В., Ильин А. П., Тихонов Д. В., Ясырова О. А. Исследование физико-химических свойств моторного масла с восстанавливающей добавкой. М., 2002.
2. Ильин А. П., Медведев Г. А., Петрунин В. Ф. Динамические эффекты в процессе трения при плакировании ультрадисперсными порошками // Физикохимия ультрадисперсных нано-систем : тез. докл. VI Всерос. конф. М. : МИФИ, 2002. С. 397.
3. Новопашин Л. А. Исследование пусковых свойств дизелей лесотранспортных машин при отрицательных температурах : автореф. дис. ... канд. тех. наук. Екатеринбург, 2006.
4. Новопашин Л. А., Боровских А. М., Учеваткин С. А. Поршень двигателя : пат. № 57367 РФ.
5. Новопашин Л. А., Денежко Л. В., Иовлев Г. А., Чирков Н. Ф., Садов А. А. Увеличение моторесурса и снижения токсичности ДВС путем применения присадок «НаноКОР-Ф» в системе смазки ВАЗ-2108 // Вестник науки Костанайского социально-технического университета им. академика З. Алдамжар. 2015. № 1. С. 123–130.

### References

1. Shuvalov G. V., Polovinkin V. N., Klekovkin I. V., Ilyin A. P., Tikhonov D. V., Yasyrova O. A. Investigation of the physicochemical properties of the engine oil with the addition of a reducing. M., 2002.
2. Ilyin A. P., Medvedev G. A., Petrunin V. F. Dynamic effects in the process of friction cladding ultrafine powders // Physical chemistry of ultrafine nano-systems : processing of VI All-Russia conference. M. : Moscow Engineering Physics Institute, 2002. P. 397.
3. Novopashin L. A. Studies launchers properties transportation diesel vehicles at low temperatures : author. dis. ... cand. of tech. sc. Ekaterinburg, 2006.
4. Novopashin L. A., Borovskikh A. M., Uchevatkin S. A. Piston engine : Patent № 57367 Russian Federation.
5. Novopashin L. A., Denejko L. V., Iovlev G. A., Cherkov N. F., Sadov A. A. Service life of gardens and reduce the toxicity of the internal combustion engine through the use of additives "NanoKOR-F" in the lubrication system VAZ-2108 // Bulletin of Science Kostanai Social Technical University of Z. Aldamzhar. 2015. № 1. P. 123–130.



## ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ПОСОЛА РЫБЫ В ПОЛЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

В. П. СЛАБЯК,

аспирант,

Л. А. МИНУХИН,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

**Ключевые слова:** повышение эффективности, посол рыбы, соленость, интенсификация, вибростимуляция, обработка рыбы, механические колебания, кинетика процесса, внешний массообмен, внутренний массообмен.

В данной работе приведены результаты экспериментального исследования кинетики посола рыбы в поле механических колебаний, задачей которого был поиск оптимального режима и условий ведения процесса. Известно, в частности, что процесс посола существенно интенсифицируется под воздействием механических колебаний. Однако кинетика этого процесса изучена до сих пор недостаточно, это выражается в неясности роли лимитирования скорости, как самого процесса, так и его составляющих — внутреннего и внешнего массопереноса. Решение этого вопроса способствует определению оптимальных кинетических условий для посола в поле механических колебаний. Горбуша и скумбрия приняты в качестве объекта исследования, как наиболее распространенные на практике. Поле механических колебаний создавалось вращением масс дебалансеров, закрепленных на валах, с эксцентриситетом. Режим колебаний в опытах велся при амплитуде  $A = 5$  мм и частоте колебаний  $f = 25$  Гц. В качестве посолочной среды использовался раствор поваренной соли. Произведено два эксперимента. В первом случае, образцы рыбы свободно погружаются в объем емкости с рассолом в ходе работы лабораторной установки. Во втором, образцы подвешиваются на перекладину, так обеспечивается их неподвижность относительно движения раствора и колебаний. Полученные при опытах образцы рыбы достигают равномерную соленость, при очевидном сокращении времени процесса посола рыбы. Концентрация соли в рыбе во время обработки изменялась от естественной солености рыбы ( $C_{нач} = 2,6-2,7$  % по массе). Конечная концентрация образцов рыбы соответствовала условиям готового продукта для слабосоленой —  $C = 7$  %, а также стандартной солености —  $C = 9$  %, по ГОСТу 7448-2006 (ГОСТ 16081-70) и ГОСТу 16080-2002. Результаты исследований могут быть использованы для получения практической рекомендации проведения посола рыбы в промышленных условиях.

## INVESTIGATION OF THE KINETICS OF THE PROCESS OF SALTING FISH IN THE FIELD OF MECHANICAL VIBRATIONS

V. P. SLABYAK,

postgraduate student,

L. A. MINUKHIN,

doctor of technical sciences, professor, head of department, Ural State Agricultural University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

**Keywords:** improving the efficiency, salting fish, salinity, intensification, vibratory stimulation, sample fish, mechanical vibrations, kinetics of the process, external mass transfer, internal mass transfer.

This paper gives the results of experimental study of the kinetics of salting fish in the field of mechanical vibrations, whose task was to find the optimal mode and conditions of the process. It is known in particular that the process is salting significantly is intensified under the influence of mechanical vibrations. However, the kinetics of this process been studied so far not enough this is expressed in an unclear role of limiting the speed of the process and its components — internal and external mass transfer. Resolving this issue will contribute to determining optimal kinetic conditions for salting in the field of mechanical vibrations. Pink salmon and mackerel taken as object of research as the most common in practice. Mechanical vibrations caused by the rotation of the masses of pushers, which are fixed on the shafts with eccentricity. Mode oscillations in the experiments was conducted at an amplitude  $A = 5$  mm and the oscillation frequency  $f = 25$  Hz. Sodium chloride solution was used as a medium for salting. Carried out — two experiments. In the first case, the samples are immersed in the free volume of a brine container, during operation of the laboratory setup. In the second, the samples are mounted on the bar, so secure them in place with respect to fluid movement and vibrations. Obtained in experiments samples of fish, reach a uniform salinity, with the obvious reduction of process time salted fish. The salt concentration in the fish during processing varied between natural salinity ( $C_0 = 2.6-2.7$  % by weight). The final concentration of fish samples correspond to the conditions of the finished product for slightly salted —  $C = 7$  %, as well as the standard salinity —  $C = 9$  %, according to StSt 7448-2006 (StSt 16081-70) and StSt 16080-2002. The research results can be used to produce the practical recommendations to holding salting fish in an industrial environment.

Положительная рецензия представлена Г. Б. Пищиковым, доктором технических наук, профессором Уральского государственного экономического университета.





Установлено, что наложение механических колебаний на процесс посола рыбы способствует значительной интенсификации массопереноса [1, 2, 3]. Однако кинетика этого процесса до сих пор недостаточно изучена, в частности неясна какая из стадий процесса (внешний массообмен, внутренний массообмен) лимитирует общую скорость процесса. Решение этого вопроса позволило бы обоснованно конструировать оборудование для посола, в частности посола рыбы.

Таким образом, целью исследований, проведенных в данной работе, явилось экспериментальное изучение сравнительного вклада внешнего и внутреннего массопереноса в суммарную скорость процесса посола.

В задачи исследования входили: проведение экспериментальных исследований в лабораторной установке; анализ распределения посолочных ингредиентов по всей массе рыбного продукта в разных условиях организации движения жидкости на границе рассол-продукт.

Для проведения исследований использовали лабораторный комплекс (рис. 1), созданный специально для изучения влияния механических колебаний на массообменные процессы, размещенный в лаборатории кафедры пищевой инженерии аграрного производства. Этот комплекс был доработан, с целью обеспечить различные формы относительного движения сред на границе рассол-продукт. В данном исследовании базовым параметром для оценки качества посола использовался показатель концентрации посолочных веществ в объеме продукта. В качестве основного сырья для исследований изменения концентрации соли была выбрана горбуша и скумбрия.

Для сравнения данные исследований в статье по массообмену [1] при посоле рыбы сопоставлены с результатами, полученными в настоящей работе на установке (рис. 1).

Установка включает в себя: 1 — двигатель; 2 — основание; 3, 4, 5 — зубчатые колеса; 6 — дебалансер; 7 — пружина; 8 — рабочая емкость с раствором; 9 — подвешенный образец рыбы; 10 — лежащий на дне образец рыбы. Основной принцип работы в создании механических колебаний посредством враще-

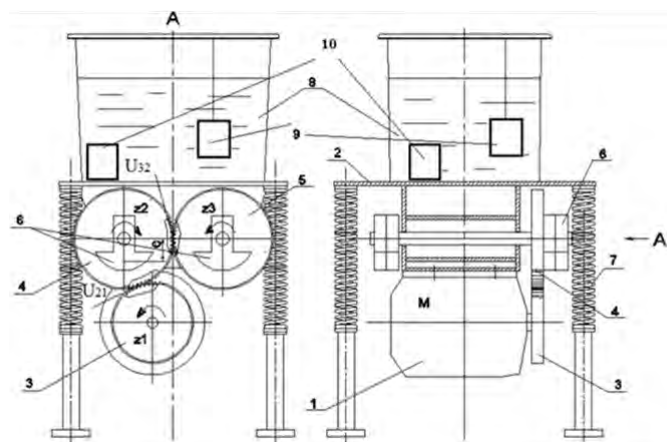


Рисунок 1

Лабораторная установка для изучения влияния механических колебаний на скорость посола рыбы: 1 — двигатель; 2 — вибростол; 3, 4, 5 — зубчатые колеса; 6 — дебалансер; 7 — пружина; 8 — рабочая емкость с раствором; 9 — подвешенный образец рыбы; 10 — свободно погруженный образец рыбы

ния масс толкателей, установленных на валах с эксцентриситетом. Установка работает следующим образом: солевой раствор и исследуемый образец для исследования процесса загружаются в рабочую емкость 8, закрывается сверху крышкой и ставится на основание. Затем аппарат подключается к электрической сети 220 В с помощью вилки и на шнуре включаем переключатель. На пульте управления задаем требуемые рабочие параметры для процесса.

В процессе испытания определялась концентрация рассола и концентрация в различных точках образца рыбы и изменение названных параметров интервалом от 10 до 25 мин. Измерение концентрации проводилось методом замера солемером, эти измерения повторялись пятикратно, интервал составлял 5 мин.

Уравнение суммарного процесса массопередачи можно записать в виде [4, 5, 6]:

$$j = K_M (C_P - \bar{C}_{пр}) \quad (1)$$

где  $K_M$  — коэффициент массопередачи, м/с;  
 $C_P$  — концентрация соли в растворе, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\bar{C}_{пр}$  — средняя концентрация соли продукта, кг/м<sup>3</sup>.

Уравнение массопередачи внешнего массообмена:

$$j_1 = \beta_{внеш} (C_P - C_{пов}) \quad (2)$$

где  $\beta_{внеш}$  — коэффициент массоотдачи при внешнем массообмене, м/с;

$C_P$  — концентрация соли в растворе, кг/м<sup>3</sup>;  
 $C_{пов}$  — концентрация соли на поверхности продукта, кг/м<sup>3</sup>.

Уравнение массоотдачи внутреннего массообмена:

$$j_2 = \beta_{внут} (C_{пов} - \bar{C}) \quad (3)$$

где  $\beta_{внут}$  — коэффициент массоотдачи при внутреннем массообмене, м/с;

$\bar{C}$  — средняя концентрация соли внутри продукта, кг/м<sup>3</sup>.

Общий коэффициент массопередачи процесса посола  $K_M$ , если пренебречь скоростью процесса переноса на границе раздела рассол-продукт можно записать в следующей форме:

$$K_M = \frac{1}{\frac{1}{\beta_{внеш}} + \frac{1}{\beta_{внут}}} \quad (4)$$

Если создать условия, когда в одной серии опытов интенсивность относительного движения на грани-



Рисунок 2

Схема характера ведения воздействий колебаний на процесс посола продукта: 1 — первая серия опытов; 2 — вторая серия опытов

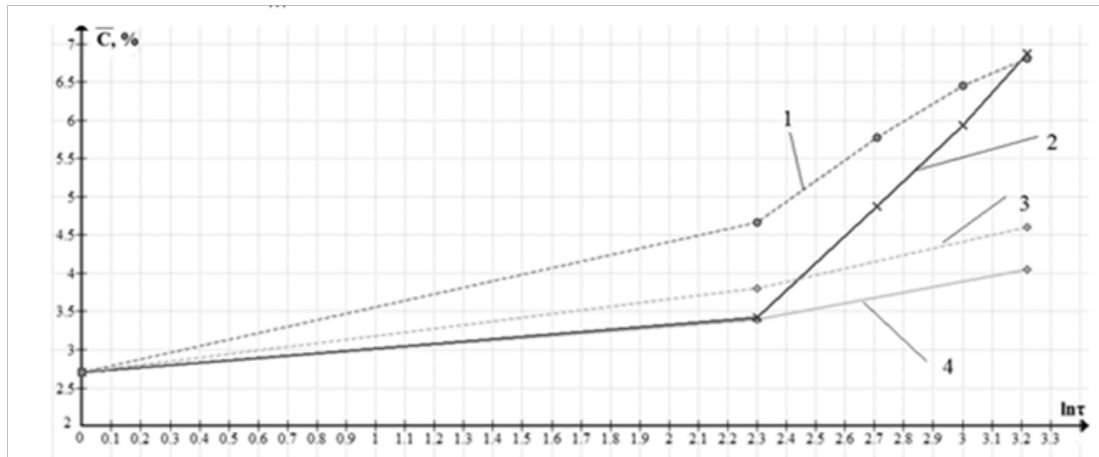


Рисунок 3

Сравнение кривых измерения средней солёности рыбы при посоле в поле механических колебаний: 1, 2 — при передаче колебаний только к емкости с рассолом и неподвижным образцом горбуши и скумбрии соответственно; 3, 4 — при передаче колебаний к емкости с рассолом и продуктом соответственно горбуши и скумбрии

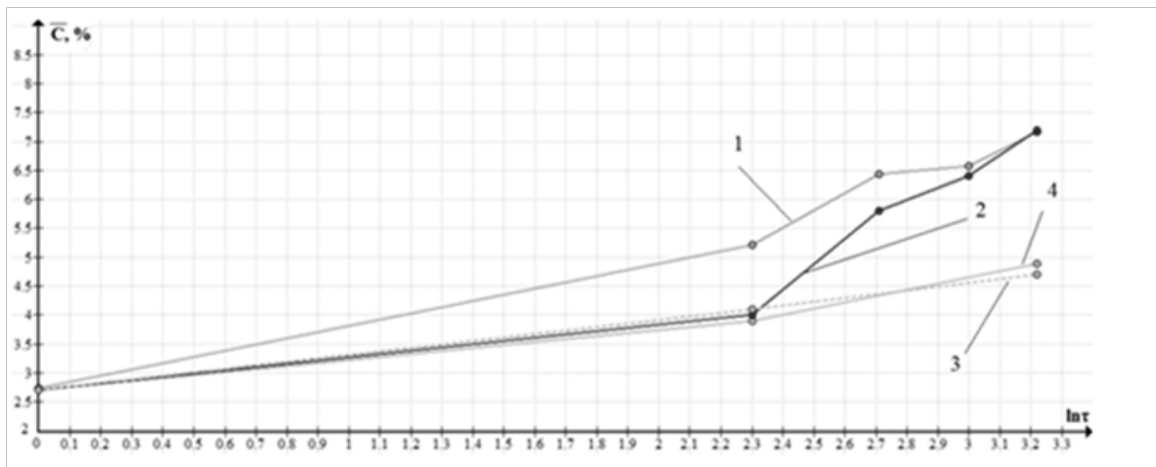


Рисунок 4

Сравнение кривых измерения средней солёности на поверхности рыбы при посоле в поле механических колебаний: 1, 2 — при передаче колебаний только к емкости с рассолом и неподвижном образце горбуши и скумбрии соответственно; 3, 4 — при передаче колебаний к емкости с рассолом и продуктом соответственно горбуши и скумбрии

це жидкость-продукт будут различными (например опыты с малой относительной скоростью и со значительной скоростью относительного движения фаз на границе раздела), то сопоставление результатов этих опытов несомненно выявит стадию массопереноса в максимальной степени интенсифицирующей этот процесс.

Для этого скорость посола определялась в двух сериях опытов. В первой серии продукт (образец рыбы) располагался жестко связанным с общим объемом рассола, то есть и продукт, и рассол имели одинаковый режим колебаний, то есть относительная скорость движения на границе раздела приближалась к нулю (рис. 2, серия опытов 1), и вторая серия опытов, когда эта относительная скорость была значительной.

Схема размещения продукта в рассоле для этих двух серий опытов представлены на рис. 2. Как следует из представленного рисунка, в первой серии продукт и соледержащая емкость были связаны между собой (продукт располагался непосредственно на днище емкости). В этом случае относительное движение поверхности раздела продукта и жидкость в емкости было незначительным. Во второй серии опытов продукт размещался в емкости с рассолом

не будучи связанным непосредственно с емкостью. В этом случае поскольку воздействию колебаний подвергалась только емкость и следовательно только рассол, а продукт при этом был неподвижен, то относительная скорость движения продукта и рассола на границах их раздела была максимальной, и как можно полагать равной скорости перемещающейся при наложении поля колебаний жидкости.

#### Методика исследований.

Методика исследований, аналогичная изложенной в работе [1], заключалась в следующем.

Измерение концентрации соли проводилось в исследуемых образцах с помощью солемера, в совокупности с аргентометрическим способом. Диапазон измерений калиброванного солемера TDS-3: 0–9990 ppm или 0–9,99 г/л. Навеску рыбы для измерения измельчали вручную. Исходный раствор соли составлялся путем добавления NaCl в воду из расчета получения раствора около 10 %, такой обычно используется на практике. Эта концентрация является лимитированной, так как раствор, превышающий этот показатель солёности может привести к частичному разрушению структуры белка [3]. Процент содержания соли в растворе, определяется из соотношения (5), затем сверяется по показанию с солемером:

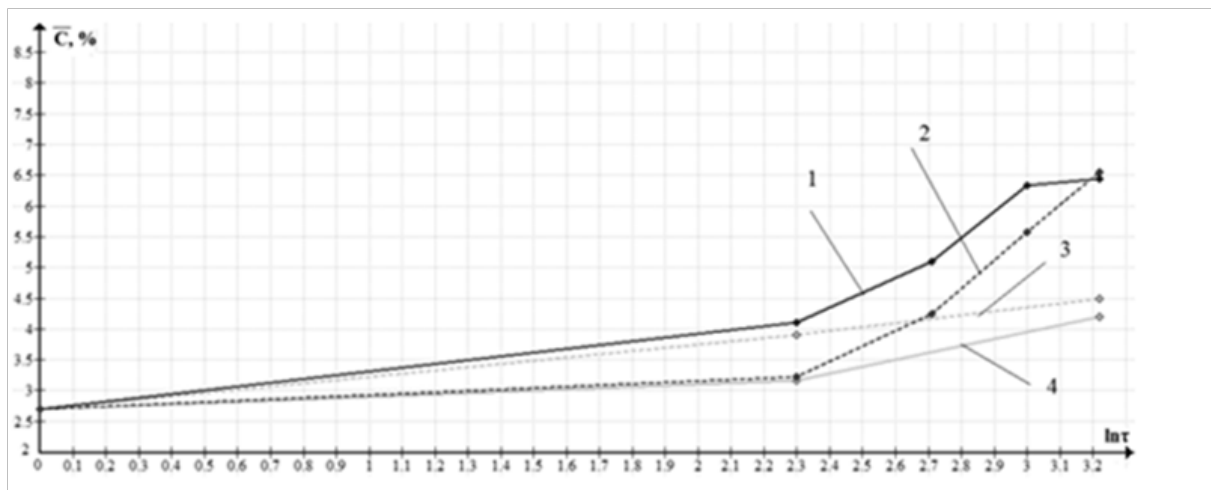


Рисунок 5

Сравнение кривых измерения средней солености внутри рыбы при посоле в поле механических колебаний при измерении на внутренних точках: 1, 2 — при передаче колебаний только к емкости с рассолом и неподвижном образце горбуши и скумбрии соответственно; 3, 4 — при передаче колебаний к емкости с рассолом и продуктом соответственно горбуши и скумбрии

$$\frac{V_{мг}}{V_{л}} = \frac{x_{мг}}{x_{л}}, \quad (5)$$

где  $V_{л}$ ,  $V_{мг}$  — объем жидкости на литр раствора и требуемый, л;

$x_{л}$ ,  $x_{мг}$  — количество соли на литр жидкости и на требуемый объем, г.

Опыты осуществлялись в лаборатории кафедры ПИАП, инженерного факультета УРГАУ, на лабораторной вибрационной установке, основу которой составляла вибрационная машина марки ЯЗ-ФМС-8, производства ООО ФПК СПКБ «УРАЛМЯСО-МАШ».

Механические колебания, наложенные на систему рыба-рассол, определенно могут интенсифицировать процесс массопереноса соли.

Условия эксперимента были следующими: стейки горбуши и скумбрии соответствовали ГОСТу 814-96 и были приняты, как лабораторный материал соответственно ГОСТу 7631-85. Параметры механических колебаний взяты соответственно рекомендациям [2, 3, 4].

Вся система раствор-образец подвергалась воздействию колебаний с частотой  $f = 25$  Гц и амплитудой  $A = 5$  мм. Измерения солености рыбы проводились в условиях, когда механические колебания емкости с рассолом отсутствовали и тогда, когда использовались. При этом измерения концентрации проводили с интервалом 5 мин. Одновременно измерение солености образцов проводилось аргентометрическим методом в лаборатории организации Черкашин и партнеры, по ГОСТу 7636-85. При этом измерения проводили с интервалом 12 мин.

Продолжительность воздействия вибрации на процесс в обеих сериях опытов составляла 25 мин, затем емкость убирается с установки. Далее рыба досаливается традиционным способом до требуемой солености. При проведении выбранного режима исследований более 25 мин, не приводит к существенному изменению солености, лишь способствуя серьезным разрушениям целостности и структуры тканей образцов. С помощью метода интерполяции на основе полученных экспериментальных данных, недостающие были определены.

Результаты экспериментов представлены на графиках 3, 4, 5. На рис. 3 кривые свидетельствуют, что массоперенос соли происходит активнее, если колебаниям подвержена только емкость с рассолом, когда между образцом и рассолом возникает определенная относительная скорость движения. Это происходит на отрезке времени от 10 до 25 мин (соответственно значения  $Int$ , равных 2,3 и 3,2).

На рис. 4 и 5 кривые изменения средней солености по внешним и внутренним точкам свидетельствуют, что массоперенос соли имеют такую же тенденцию, как на рис. 3. Также на отрезке времени от 10 до 25 мин (соответственно значения  $Int$ , равных 2,3 и 3,2). В целом для горбуши и скумбрии это справедливо при одинаковых условиях экспериментальных исследований, очевидно, что характер изменения солености в целом подобен, несмотря на биохимические и структурные различия между отдельными видами рыб. Это подтверждает тезис об эффективности и универсальности применения вибрации.

#### Выводы.

Таким образом, во второй серии опытов относительная скорость движения колеблющегося рассола по отношению к неподвижному продукту была достаточно высокой, в то время как в первой серии экспериментов эта скорость была близка к нулю. Следовательно, во второй серии экспериментов при определяющей роли внешнего массообмена, общая скорость значительно выше и время посола сокращается в 1,6 раза за 25 мин режима обработки, что и показано на графиках. При этом тенденция одинакова для значений солености по внешним и внутренним точкам, даже при разных видах рыб. Так, за 25 мин интенсивного посола достигается концентрация, отличающаяся от требуемой по ГОСТу 7448-2006 значения не более чем на 15 % по малосолевой рыбе, при достижении критической концентрации порядка 10 % [7].

Проведены: экспериментальные исследования в лабораторной установке, а именно анализ влияния кинетики колебаний на распределение посолочных ингредиентов по всей массе рыбного продукта, при расположении и креплении образца относительно объема рассола. Все сказанное выражает целесообразность дальнейших исследований по данной теме.



**Литература**

1. Слабьяк В. П., Минухин Л. А. Повышение эффективности посола рыбы в поле механических колебаний // Аграрный вестник Урала, 2015. № 3. С. 21–25.
2. Лимонов Г. Е., Боровикова О. П., Горбунова Н. А. Применение вибрации для интенсификации массообменных процессов при посоле мяса. М. : АгроНИИТЭИММП, 1992. С. 32.
3. Лимонов Г. Е., Боровикова О. П., Смирнова Л. В. Вибрационная техника и технология в мясной промышленности. М. : Агропромиздат, 1989. С. 232.
4. Лимонов Г. Е., Горбунова Н. А. Теоретические аспекты интенсификации массообменных процессов при посоле с применением вибрации // Хранение и переработка сельхозсырья. 2001. № 10. С. 20–23.
5. Минухин Л. А. Расчет сложных процессов тепло и массообмена в аппаратах пищевой промышленности. М. : Агропромиздат, 1986. С. 170.
6. Лимонов Г. Е., Шерман М. Б., Зенкин И. В. К расчету тепло- и массообменных процессов в жидкой среде при вибрации // Мясная индустрия СССР. 1986. № 10. С. 37–39.
7. Уитон Ф. В., Лоусон Т. Б. Обработка водных пищевых продуктов. Нью-Йорк : Уайли, 1985. С. 273–327.

**References**

1. Slabyak V. P., Minukhin L. A. Improving the efficiency of salting fish in the field of mechanical vibrations // Agrarian bulletin of the Urals. 2015. № 3. P. 21–25.
2. Limonov G. E., Borovikova O. P., Gorbunov N. A. Application of vibration for intensification mass transfer processes in salting meat. M. : AgroNIITEIMMP, 1992. P. 32.
3. Limonov G. E., Borovikova O. P., Smirnov L. V. Vibration equipment and technology in the meat industry. M. : Agropromizdat. 1989. P. 232.
4. Limonov G. E., Gorbunov N. A. Theoretical aspects of the intensification of mass transfer processes in salting using vibration // Storage and processing of agricultural raw materials. 2001. № 10. P. 20–24.
5. Minukhin L. A. Calculation of the complex processes of heat and mass transfer in food processing machines. M. : Agropromizdat, 1986. P. 170.
6. Limonov G. E., Sherman M. B., Zenkin I. V. On the calculation of heat and mass transfer of the processes in the liquid medium vibration // Meat Industry of the USSR. 1986. № 10. P. 37–39.
7. Wheaton F. W., Lawson T. B. Processing Aquatic Food Products. New York : Wiley, 1985. P. 273–327.



## ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОДРОСТОМ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ НАСАЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАЦИЙ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

С. В. ЗАЛЕСОВ,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор,  
Е. М. СЕКЕРИН,  
аспирант, Уральский государственный лесотехнический университет  
(620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

**Ключевые слова:** кедр сибирский, подрост, южная тайга, возраст, полнота, тип леса, лесная формация, количество подроста, естественное возобновление, материнский древостой.

В ходе выполнения работы по изучению подроста кедра сибирского в подзоне южной тайги среднего Урала были изучены и проанализированы материалы лесоустройства последних лет. Были выявлены особенности распространения подроста кедра в различных условиях. Так, подрост кедра появляется в спелых и перестойных насаждениях (более 75 %). При этом в молодняках кедрового подроста не обнаружено. Наибольшая площадь с подростом кедра сибирского наблюдается в светлохвойных насаждениях чуть менее 70 %. А наибольшая густота в средневозрастных и приспевающих темнохвойных насаждениях и составляет 0,98 и 0,80 тыс. шт./га. Минимальное количество подроста наблюдается в мягколиственных средневозрастных и спелых насаждениях (0,21 и 0,22 тыс. шт./га.). Оптимальное значение полноты для произрастания подроста сосны кедровой сибирской от 0,4 до 0,7. При значении полноты 0,5 наблюдается максимальное количество подроста, оно составляет 0,84 тыс. шт./га. Количество подроста под пологом насаждений, в первую очередь, зависит от типа леса, максимальное количество подроста в районе исследования наблюдается в лишайниково-нагорной группе типов леса (1,32 тыс. шт./га). Такое распространение подроста сосны кедровой может быть объяснено, во-первых, отсутствием конкуренции других древесных пород, во вторых — особенностью распространения семян. Данный тип леса отличается богатым микрорельефом и приурочен к верхним частям склонов, то есть, в свою очередь, имеет яркие ориентиры для птиц и небольшую глубину снежного покрова, что является привлекательным для главных разносчиков семян кедра — птиц.

## FEATURES OF THE PROPAGATION OF UNDERGROWTH OF SIBERIAN STONE PINE OF PLANTINGS OF DIFFERENT FORMATIONS IN THE SOUTHERN TAIGA SUBZONE MIDDLE URALS

S. V. ZALESOV,  
doctor of agricultural sciences, professor, vice rector,  
E. M. SEKERIN,  
graduate student, Ural State Forest Engineering University  
(37 Sibirskiy tr. Str., 620100, Ekaterinburg)

**Keywords:** Siberian stone pine, undergrowth, southern taiga, age, obesity, type of wood, wood formation, the amount of regrowth, natural regeneration, the parent stand.

In the course of research on the undergrowth of Siberian stone pine in the southern taiga subzone Middle Urals were studied and analyzed the last forest inventory materials-these years. Identified features of propagation of Siberian stone pine in various conditions. So regrowth cedar appears in mature and overmatures stands (over 75 %). In the young stands of pine regrowth were found. The largest area with undergrowth of Siberian cedar was observed in coniferous stands just under 70 %. A maximum density in middle-aged and maturing dark coniferous plantations and occurs 0.98 and 0.80 thousand units/ha. Minimum number of regrowth seen in middle-aged are deciduous and mature stands (0.21 and 0.22 thousand pcs/ha). The optimal value of completeness for the growth of undergrowth of Siberian stone pine is from 0.4 to 0.7. With a value of 0.5 is observed completeness of the maximum amount of regrowth and is 0.84 thousand pcs/ha. Number of undergrowth under the canopy of trees in the first place depends on the type of wood, the maximum amount of undergrowth in the study area is observed in the lichen group of forest types (1.32 thousand pcs/ha). Such an extension of undergrowth stone pine can be explained firstly the lack of competition of other tree species in the second feature of seed dispersal, this type of forest is rich topographical and confined to the upper part of the slope that is, in turn, has a bright benchmarks for birds and has a shallow depth of snow cover that is attractive to the main peddlers of stone pine seeds — birds.

Положительная рецензия представлена В. И. Пономаревым, доктором биологических наук, заведующим лабораторией Ботанического сада Уральского отделения Российской академии наук.



Подрост неотъемлемая часть развития любого древостоя его качественные и количественные показатели обуславливают возможность формирования древостоя. Следовательно, изучение любой древесной породы не может быть полным без изучения и анализа его подроста. Наличие подроста за пределами материнского древостоя свидетельствует о потенциале к увеличению площади своего распространения.

**Цель и методика исследований.**

Целью работы является определение обеспеченности насаждений района исследований подростом сосны сибирской кедровой.

В соответствии с целью исследований были изучены, обработаны и проанализированы материалы лесоустройства последних лет. Были выявлены особенности распространения подроста кедра в различных условиях.

Методы выполнения работы состояли в обработке имеющихся данных лесоустройства с помощью современного программного обеспечения с дальнейшим анализом полученных материалов.

**Результаты исследований.**

При изучении естественного возобновления кедра сибирского в районе наших исследований основное внимание уделяется установлению успешности его возобновления по количеству подроста в зависимости от условий обсеменения, факторов среды и т. д., так как именно эти закономерности могут оказаться ключевыми для понимания процессов естественного возобновления кедра.

Для выявления особенностей произрастания подроста кедра под пологом древостоев было произведено распределение насаждений по группам возраста (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что общая площадь насаждений имеющих подрост сосны кедровой сибирской под пологом древостоя составляет 1170,3 га. При этом большинство насаждений с подростом кедра сибирского относятся к перестойным и спелым (39,1 и 36,6 % площади соответственно).

Максимальным количеством площадей с подростом кедра сибирского характеризуются насаждения светлохвойной формации. Доля таких площадей достигает 801,3 га или 69 % от общей площади насаждений с подростом кедра сибирского в районе исследований.

Причина различной обеспеченности подростом кедра сибирского насаждений различной формации заключается не только в наличии обсеменителей, но и в фитоклимате формирующимся под пологом древостоев [1, 4]. Как видно из материалов табл. 1, лучшие условия для накопления подроста кедра сибирского складываются под пологом перестойных светлохвойных насаждений.

Особо следует отметить низкую долю насаждений мягколиственной формации с подростом кедра сибирского под пологом древостоев. Общая площадь таких насаждений не превышает 105,7 га, при этом ими представлены преимущественно спелыми насаждениями 65,6 га (62,1 %).

Объективный анализ обеспеченности подростом может быть выполнен только при наличии данных о его количестве. Анализ собранных нами материалов показал, что под пологом насаждений всех исследуемых лесных формаций и групп возраста количество подроста предварительной генерации не превышает 0,98 тыс. шт./га (табл. 2).

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что максимальное количество подроста кедра сибирского накапливается под пологом средневозрастных и приспевающих насаждений темнохвойной формации, а минимальным количество подроста кедра сибирского характеризуются средневозрастные и спелые мягколиственные насаждения.

Общеизвестно, что помимо состава древостоя и других его характеристик на количество подроста предварительной генерации существенное влияние оказывает тип леса. Нами выполнен анализ обеспеченности подростом насаждений семи групп типов леса выделенных согласно нормативным документам для лесов Урала [3].

Таблица 1

**Распределение насаждений с подростом кедра по лесным формациям и группам возраста, га/%**

Формация	Группа возраста				Всего
	средневозрастные	приспевающие	спелые	перестойные	
Мягколиственная	25,6	4,1	65,6	10,4	105,7
	24,2	3,9	62,1	9,8	100
Светлохвойная	167,2	60,7	238,7	334,7	801,3
	20,9	7,6	29,8	41,7	100
Темнохвойная	16,5	10	124,3	112,5	263,3
	6,3	3,8	47,2	42,7	100
Итого	209,3	74,8	428,6	457,6	1170,3
	17,9	6,4	36,6	39,1	100

Таблица 2

**Обеспеченность насаждений различных лесных формаций и групп возраста подростом кедра, тыс. шт./га**

Формация	Группа возраста			
	средневозрастные	приспевающие	спелые	перестойные
Мягколиственная	0,21	0,40	0,22	0,67
Светлохвойная	0,32	0,39	0,54	0,58
Темнохвойная	0,98	0,80	0,55	0,57
Среднее	0,36	0,45	0,49	0,58

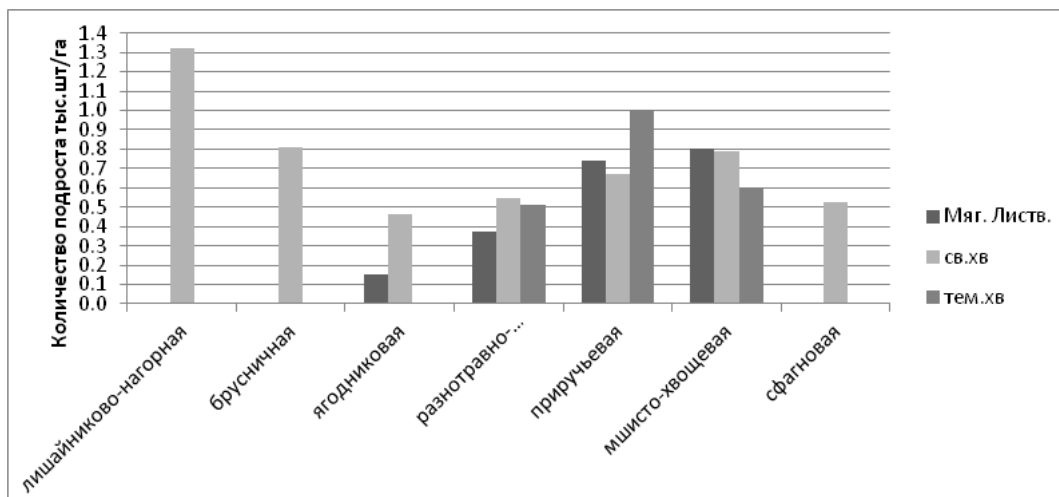


Рисунок 1

Среднее количество подроста кедров предварительной генерации в районе исследований по группам типов леса

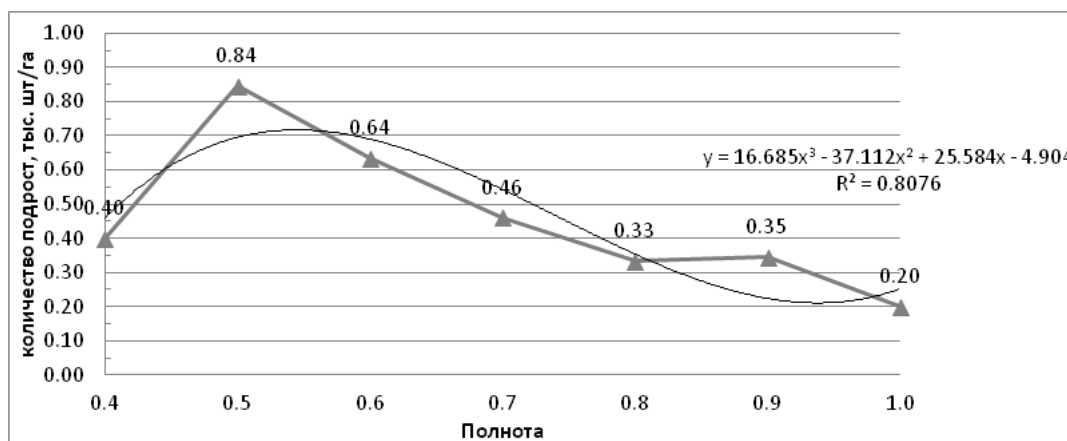


Рисунок 2

График зависимости густоты подроста кедров сибирского от полноты материнского древостоя в 3 группе типов леса

Выполненные нами исследования показали (рис. 1), что максимальным количеством подроста кедров сибирского характеризуются светлыхвойные насаждения лишайниково-нагорной группы типов леса. Под пологом насаждений данной группы типов леса насчитывается в среднем 1,32 тыс. шт./га подроста кедров сибирского.

На наш взгляд большое количество подроста под пологом светлыхвойных насаждений нагорного типа леса объясняется тем, что благодаря редкому стоянию деревьев и сдуванию снега данные насаждения становятся привлекательными для кедровки, которая прячет свои запасы кедровых орешков в местах наиболее доступных в зимний период. Кроме того светлыхвойные насаждения нагорного типа леса характеризуются минимальным количеством мышевидных грызунов, уничтожающих «кладовки» кедровки.

Особо следует отметить, что в насаждениях нагорного типа леса подрост кедров сибирского не испытывает сильной конкуренции со стороны подроста других пород лесообразователей, подлеска и живого напочвенного покрова [2].

Аналогичную закономерность в обеспеченности насаждений различных типов леса подростом кедров сибирского зафиксировали и в государственном природном заповеднике «Столбы» Красноярского края [5].

Чем выше по экологическому профилю расположен данный тип леса, и чем он беднее и суше, тем успешнее возобновление кедров. Оптимум возобновления кедров находится не на вершине увала, а в начале верхней части склона, в полосе перегиба его от вершины, в типах сосняка-брусничного или замещающего его в некоторых условиях сосняка лишайниково-зеленомошного.

Кедровка прячет орехи, как правило, в местах с относительно неглубоким снежным покровом и быстро освобождающихся от него весной. Поэтому чем выше по склону горы, тем охотнее закладывает кедровка орехи и тем обильнее всходы, тем более что численность мышевидных грызунов резко уменьшается вверх по склону и в нагорном типе леса сводится к минимуму.

Кроме того, кедровка имеет склонность прятать орехи около всяких приметных мест — у пней, стволов, колод, камней, тропинок, на больших камнях, выскорях [5].

Наименьшее количество подроста наблюдается в насаждениях ягодниковой и разнотравно-липовых группах типов леса (0,43 и 0,51 тыс. шт./га), где подрост кедров не выдерживает конкуренцию с другим подростом других пород и травянистой растительностью.

Насаждения приручевой группы типов леса характеризуются относительно высоким плодородием



почв, что обуславливает значительное количество темнохвойного подроста, несмотря на периодическое переувлажнение.

Насаждения сфагновой группы типов леса характеризуются малым количеством подроста кедрового предварительной генерации.

Согласно полученным данным была построена гистограмма, которая показывает, какое количество подроста кедрового в разных лесных формациях по группам типов леса. Так, в лишайниковой, брусничной и сфагновой группе типов леса подрост предварительной генерации сосны кедровой сибирской наблюдается только в светлохвойных насаждениях.

В разнотравно-липняковой, приручьевой и мшисто-хвощевой группах типов леса подрост кедрового наблюдается во всех лесорастительных формациях. В последних двух группах типов леса наблюдаются небольшие отличия по количеству подроста кедрового сибирского между мягколиственной и светлохвойной формациями.

В светлохвойных насаждениях кедрового в подросте наблюдается во всех группах типов леса. В приручьевой группе типов леса наибольшее количество подроста сосны кедровой наблюдается в темнохвойных насаждениях.

Сомкнутость древесного полога влияет на количественные показатели подроста предварительной генерации. Показатели подроста кедрового в зависимости от полноты материнского древостоя представлены на примере самой распространенной третьей

(ягодниковой) группы типов леса (ГТЛ) (более половины подроста кедрового в районе исследования произрастает в этой ГТЛ) (рис. 2).

Оптимальное значение полноты для произрастания подроста сосны кедровой сибирской от 0,4 до 0,7. Так при значении полноты 0,5 наблюдается максимальное количество подроста и составляет 0,84 тыс. шт./га, с полноты 0,5 до 0,8 наблюдается неуклонное снижение густоты подроста. При полноте древостоя 1,0 количество подроста минимально и составляет 0,2 тыс. шт./га. Наиболее точно описывает закономерность распространения подроста кедрового уравнение ( $y = 16,685x^3 - 37,112x^2 + 25,584x - 4,904$ ). Данное уравнение имеет достоверность около 81 %. Однако следует отметить, что график построен по средним показателям густоты подроста и отдельные данные могут сильно удаляться от графика полученного уравнения.

#### Выводы.

1. Наиболее успешно возобновление кедрового протекает в лишайниково-нагорной группе типов леса.
2. Уравнение  $y = 16,685x^3 - 37,112x^2 + 25,584x - 4,904$  с достоверностью более 80 % описывает закономерность распространения подроста кедрового сибирского в насаждениях различной полноты в ягодниковой группе типов леса.
3. Максимальное количество подроста кедрового предварительной генерации наблюдается в средневозрастных и приспевающих темнохвойных насаждениях.

#### Литература

1. Данченко А. М., Бех И. А. Перспективы освобождения кедрового подроста из-под полога других пород // Вестник Томского гос. ун-та. 2010. № 1 (9). С. 68–77.
2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.
3. Правила рубок главного пользования в лесах Урала. М., 1994. 32 с.
4. Смолоногов Е. П., Залесов С. В. Эколого-лесоводственные основы организации и ведения хозяйства в кедровых лесах Урала и Западно-Сибирской равнины : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 186 с.
5. Ширская М. Н. Материалы по естественному возобновлению кедрового сибирского в среднем горном поясе Восточных Саян // Труды государственного заповедника «Столбы». 1958. Вып. II. С. 101–151.

#### References

1. Danchenko A. M., Bech I. A. Prospects for the liberation of cedar undergrowth from under the canopy of other breeds // Bulletin of the Tomsk State University. 2010. № 1 (9). P. 68–77.
2. Luganskiy N. A., Zalesov S. V., Luganskiy V. N. Forestry : textbook. Ekaterinburg : Ural State Forestry Engineering University, 2010. 432 p.
3. Rules of felling in the forests of the Ural. M., 1994. 32 p.
4. Smolonogov E. P., Zalesov S. V. Ecological-silvicultural basis of the organization and management of the economy in the cedar forests of the Urals and West Siberian Plain : monograph. Ekaterinburg : Ural State Forestry Engineering University, 2002. 186 p.
5. Shirskaya M. N. Materials on the natural regeneration of Siberian cedar average mountain belt of the Eastern Sayan // Proceedings of the National Nature Reserve "Stolby". 1958. Issue II. P. 101–151.





## К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА

Б. А. ВОРОНИН,

доктор юридических наук, профессор, проректор,

О. Г. ЛОРЕТЦ,

доктор биологических наук, профессор, проректор,

Н. Б. ФАТЕЕВА

старший преподаватель, Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

**Ключевые слова:** формирование профессиональных компетенций, студенты, аграрный вуз.

Понятие «компетенция» чаще применяется для обозначения образовательного результата, выражающегося в готовности «оспособленности» ученика во владении методами, средствами деятельности, в возможности справиться с поставленными задачами. В формировании компетенций помимо личных способностей и возможностей работников участвует культура управления, что позволяет получить организационное развитие. Профессиональная компетентность, достигнутая работником в организации, является самым значимым критерием качества управленческого труда, а культура управления остается важнейшим ресурсом развития внутреннего конкурентного преимущества организации и одновременно компонентом профессиональной компетенции персонала управления. Сегодня синтетический подход получил широкое распространение, и его приверженцы предлагают различные интерпретации содержания компетенции. Компетенция представляет собой демонстрируемую работниками способность выполнять определенные производственные функции. Компетенции есть только часть, один из элементов системы управления, но в сочетании с культурой управления они обеспечивают максимально эффективное функционирование организации. В отличие от термина «квалификация» компетенции включают помимо сугубо профессиональных знаний и умений, характеризующих квалификацию, такие качества, как инициатива, сотрудничество, способность к работе в группе, коммуникативные способности, умение учиться, оценивать, логически мыслить, отбирать и использовать информацию. Вышеизложенное в полной мере относится и к подготовке современных аграрных специалистов, которые обязаны обладать необходимым уровнем знаний и профессиональными компетенциями, что будет гарантией их востребованности на рынке труда в аграрной сфере Российской Федерации.

## ON THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS OF AGRARIAN UNIVERSITY

B. A. VORONIN,

doctor of law, professor, vice rector,

O. G. LORETTIS,

doctor of biological sciences, professor, vice rector,

N. B. FATEEVA,

senior lector, Ural State Agricultural University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

**Keywords:** the formation of professional competencies, students, agricultural college.

The concept of “competence” is more often used to refer to learning outcomes, expressed in readiness, “possibility” student in possession of methods, means activities, the ability to cope with the tasks. In the formation of competences in addition to personal abilities and capabilities of workers involved management culture to provide organizational development. Professional competence achieved employee in the organization is the most important criterion for the quality of administrative work and management culture remains an important resource for the development of the internal competitive advantage of the organization and at the same time a component of professional competence of personnel management. Today synthetic approach is widespread, and his followers offer different interpretations of the content of competence. Competence is demonstrated by the employee’s ability to perform certain business functions. Competence is only a part, one of the elements of the management system, but in combination with the culture of control they provide the most efficient functioning of the organization. In contrast to the term “qualification” competencies include apart from purely professional knowledge and skills that characterize qualifications such qualities as initiative, cooperation, ability to work in a group, communication skills, ability to learn, evaluate, think logically, to select and use information. The above fully applies to the preparation of modern agricultural professionals who are required to have the necessary level of knowledge and professional competence that will guarantee their employability in the agrarian sector of the Russian Federation.

Положительная рецензия представлена А. Н. Митиным, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой Уральской государственной юридической академии.



Словарь русского языка С. И. Ожегова дает слово «компетенция» в значениях: 1) круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен; 2) круг чьих-нибудь полномочий, прав [1].

Понятие «компетенция» чаще применяется для обозначения образовательного результата, выражающегося в подготовленности, «оспособленности» ученика во владении методами, средствами деятельности, в возможности справиться с поставленными задачами [2].

В формировании компетенций помимо личных способностей и возможностей работников участвует культура управления, что позволяет получить организационное развитие [3].

Профессиональная компетентность, достигнутая работником в организации, является самым значимым критерием качества управленческого труда, а культура управления остается важнейшим ресурсом развития внутреннего конкурентного преимущества организации и одновременно компонентой профессиональной компетенции персонала управления.

Сегодня синтетический подход получил широкое распространение, и его приверженцы предлагают различные интерпретации содержания компетенции [4].

Компетенция представляет собой демонстрируемую работниками способность выполнять определенные производственные функции.

Компетенции — это знания, применяемые на практике [5].

Компетенции — это совокупность знаний, навыков, способностей, прилагаемых усилий и стереотипов поведения [6].

Компетенции — это основные способности, определяющие поведение. Они представляют ценность не сами по себе, а лишь постольку, поскольку они помогают персоналу управления достигать результатов [7].

Компетенции есть только часть, один из элементов системы управления, но в сочетании с культурой управления они обеспечивают максимально эффективное функционирование организации. В отличие от термина «квалификация» компетенции включают помимо сугубо профессиональных знаний и умений, характеризующих квалификацию, такие качества, как инициатива, сотрудничество, способность к работе в группе, коммуникативные способности, умение учиться, оценивать, логически мыслить, отбирать и использовать информацию [8].

При рассмотрении подходов к определению компетенции важно учитывать проблему понятийной смежности компетенции и компетентности.

Впервые толкование компетентности предложил в 1994 г. британский психолог Дж. Равен. Он писал, что «компетентность — специфическая способность, необходимая для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающая узкоспециальные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления, а также понимание ответственности за свои действия» [9].

Она «состоит из большого числа компонентов, многие из которых относительно независимы друг от друга, ...некоторые компоненты относятся скорее к когнитивной сфере, а другие к эмоциональной, ... эти компоненты могут заменять друг друга в качестве составляющих эффективного поведения» [9].

В дальнейших исследованиях (чаще всего в научно-педагогической литературе) компетенцию предлагали рассматривать как производную от компетентности, как определенную сферу приложения знаний, навыков, умений и качеств, которые в комплексе помогают человеку действовать в различных, в том числе и в новых для него ситуациях [10].

Компетентность — это обладание человеком необходимой компетенцией, включающей его личное отношение к ней и предмету деятельности [11].

Компетентность — это доскональное знание своего дела, сложных связей, явлений и процессов, возможных способов и средств достижения намеченных целей [12].

С определенной долей условности можно утверждать, что компетенция есть реализованная образованность [13].

Новые образовательные стандарты высшей школы содержат требования по приобретению знаний, но и умений, а также навыков. Умеет — значит может осуществить то или иное действие.

Если компетенция — это предметная область, в которой индивид хорошо осведомлен и проявляет готовность к выполнению деятельности, то компетентность — интегрированная характеристика качеств личности, выступающая как результат подготовки человека для выполнения деятельности в определенных областях [14].

Компетентность — обладание знаниями, позволяющими судить о чем-либо. Она подразумевает демонстрацию умений на деле — в реальных управленческих ситуациях (включая связанное с этим психологическое давление), а не только знание теории или понимание того, как это делается [3].

Компетенции — самое общее и широкое определение адекватного проявления социальной жизни человека в современном обществе [15].

Понятие «компетентность» включено в одобренный Правительством России текст Концепции модернизации российского образования до 2020 г. Это система универсальных знаний, умений и навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности.

По мнению профессора А. Н. Митина, содержание понятия «компетентность» шире не только содержания понятия «знания», или «умения», или «навыки», но даже их суммы. Кроме когнитивной (что?) и операционной (как делать?) составляющих, в компетентность сегодня включаются мотивационные (почему?), этические (как отнесутся?) и социальные (с кем?) элементы.

На Западе и в России признают две основные классификации компетенций в сфере профессионального образования:

— классификация, предложенная Европейской комиссией и Европейской ассоциацией университетов в рамках проекта TUNING («настройка образовательных структур»);

— классификация, вошедшая в федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения [4].

— ученые-специалисты в области образования подразделяют общие компетенции на три группы: инструментальные, личностные и системные [16].

О. Б. Томилин со своими коллегами дает их подробное описание [17].



Инструментальные компетенции включают когнитивные способности (понимать и использовать идеи и соображения); методологические способности (понимать окружающую среду и управлять ею, организовывать время, выстраивать стратегии принятия решений); умения, связанные с использованием техники (компьютерные навыки и способности информационного управления); лингвистические и коммуникативные навыки.

В состав личностных компетенций входят умение выражать чувства и отношения, способность к критике и самокритике; навыки, связанные с социальным взаимодействием и сотрудничеством, с работой в группах; способность воспринимать межкультурные различия; способность работать в международном контексте; приверженность этническим ценностям.

Системные компетенции включают способность применять знания на практике; исследовательские способности; способность к обучению, способности к адаптации к новым ситуациям; способность к генерации новых идей; способность к лидерству; инициативе и предпринимательству; способность работать автономно; способность к разработке проектов и управлению ими; ответственность за качество; волю к успеху.

В проекте «Настройка образовательных структур» сформулированы специальные компетенции, независимые от предметных областей и соотносимые с образовательными уровнями — бакалавриатом и магистратурой.

Специальные компетенции первого образовательного уровня (бакалавриат):

- способность демонстрировать знание основ и истории дисциплины;
- способность логично и последовательно представлять освоенное знание;
- способность контекстуализировать новую информацию и давать ее толкование;
- умение демонстрировать понимание общей структуры дисциплины и связь между поддисциплинами;
- способность понимать и использовать методы критического анализа и развития теорий;
- способность правильно использовать методы и приемы дисциплины;

— способность оценивать качество исследований в данной предметной области;

— способность понимать результаты экспериментальных способов проверки научных теорий.

Специальные компетенции второго образовательного уровня (магистратура):

— владение предметной областью на продвинутом уровне (владение новейшими методами и техниками исследования, задние новейших теорий, их интерпретации);

— критическое осмысление развития теории и практики;

— владение методами независимого исследования и умение объяснять его результаты на продвинутом уровне;

— способность внести оригинальный вклад в дисциплину в соответствии с канонами данной предметной области (в рамках квалификационной работы);

— способность к оригинальности и творческому подходу в решении задач;

— владение компетенциями на профессиональном уровне.

Доктор экономических наук, профессор А. Н. Митин считает, что качество профессиональной подготовки на первом и втором образовательных уровнях в значительной степени определяется не суммой теоретических знаний, отдельных практических умений и навыков, а готовностью к их самостоятельному применению в решении конкретных профессиональных задач. В связи с этим основные функциональные требования к уровням высшего профессионального образования приобретает следующий вид:

— специалист, имеющий первый образовательный уровень подготовки (бакалавр), представляет собой в основном исполнителя в решении профессиональных задач;

— специалист, имеющий второй образовательный уровень подготовки (магистр), должен уметь формулировать профессиональные задачи, предлагает пути их решения, участвовать в принятии управленческих решений и их реализации [4].

Вышеизложенное в полной мере относится и к подготовке современных аграрных специалистов, которые обязаны обладать необходимым уровнем знаний и профессиональными компетенциями, что будет гарантией их востребованности на рынке труда в аграрной сфере Российской Федерации.

#### Литература

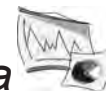
1. Ожегов С. И. Словарь русского языка / под ред. Н. Ю. Шведовой М. : Русский язык, 1984. С. 248.
2. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учеб. пособие. М., 1998.
3. Митин А. Н. Механизмы управления : учеб. пособие. Екатеринбург : УрГЮА, 2011.
4. Митин А. Н. Архитектоника компетенций управленческого и юридического труда : монография. Екатеринбург : УрГЮА, 2013.
5. Шекшня С. В., Ермошкин Н. Н. Стратегическое управление персоналом в эпоху Интернета. М., 2002. С. 39.
6. Управление персоналом организации : учебник / под ред. А. Я. Кибанова. М., 1997. С. 167.
7. Dale M., Lies P. Assessing Management Skills. Kogan page, 1996. P. 26.
8. Архангельский Г. А. Корпоративный тайм-менеджмент : энциклопедия решений. М., 2008. С. 41.
9. Равен Дж. Компетентность в современном обществе : выявление, развитие и реализация. М. : Когито-центр, 2002. 96 с.
10. Татаринцева С. Н. Методическая компетенция учителя и ее формирование в процессе самостоятельной работы студентов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Тольятти, 2004.
11. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика : методология, теория, практика. М. : УНД-ДО, 2005. С. 168.
12. Нецаев Н. Н., Резницкая Г. И. Формирование коммуникативной компетенции как условие становления профессионального сознания специалиста // Вестник УРАО. 2002. № 1. С. 3–21.
13. Петров А. Ю. Компетентностный подход в непрерывной профессиональной подготовке инженерно-технических кадров : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Киров, 2005.



14. Лукашенко М. А. Профессиональные компетенции руководителя [Электронный ресурс] // Менеджмент. URL : <http://www.clin.ru/management/strategy/competit/ksao.shtml>.
15. Зимняя И. А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5.
16. Болонский процесс : поиск общности европейских систем высшего образования (проект TUNING) / под ред. В. И. Байденко. М., 2006. С. 8, 20.
17. Томилин О. Б., Бритов А. В., Демкина С. И. Образовательные технологии формирования компетенций в системе высшего профессионального образования // Университетское управление. 2005. № 3. С. 116–119.

#### References

1. Ozhegov S. I. Russian dictionary / ed. by N. Y. Shvedov. M. : Russian Language, 1984. P. 248.
2. Selevko G. K. Modern educational technology : allowance. M., 1998.
3. Mitin A. N. Control mechanisms : allowance. Ekaterinburg : Ural State Law Academy, 2011.
4. Mitin A. N. Architectonical competency management and labor law : monograph. Ekaterinburg : Ural State Law Academy, 2013.
5. Shekshnia S. V., Ermoshkin N. N. Strategic human resource management in the Internet age. M., 2002. P. 39.
6. Personnel Management Organization : textbook / ed. by A. Y. Kibanov. M., 1997. P. 167.
7. Dale M., Lies P. Assessing Management Skills. Kogan page, 1996. P. 26.
8. Archangelsky G. A. Corporate Time Management : Encyclopedia solutions. M., 2008. P. 41.
9. Raven J. Competence in modern society : the identification, development and implementation. M. : Cogito Centre, 2002. 96 p.
10. Tatarintseva S. N. Methodical competence of the teacher and its formation in the process of student's independent work : author. dis. ... cand. of ped. sc. Togliatti, 2004.
11. Hutorsky A. V. Educational Innovation : methodology, theory and practice. M. : HBC-DO, 2005, P. 168.
12. Nechayev N. N., Reznitskaya G. I. Formation of communicative competence as a condition of formation of professional consciousness specialist // Bulletin URAO. 2002. № 1. P. 3–21.
13. Petrov A. Yu. Competence approach in the continuous training of engineers and technicians : author. dis. ... dr. of ped. sc. Kirov, 2005.
14. Lukashenko M. A. Professional competence manager [Electronic resource] // Management. URL : <http://www.clin.ru/management/strategy/competit/ksao.shtml>.
15. Zimnya I. A. Key competences is the result of a new paradigm of education // Higher education today. 2003. № 5.
16. The Bologna Process : Search generality of European higher education systems (project TUNING) / ed. by V. I. Baydenko. M., 2006. P. 8, 20.
17. Tomilin O. B., Britov A. V., Demkina S. I. Educational Technology Competence formation in the system of higher education // University Management. 2005. № 3. P. 116–119.



## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИИ СПРОСА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ В ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Ф. БАЛАБАЙКИН,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
Челябинская государственная агроинженерная академия

(454080, г. Челябинск пр. Ленина, д. 75),

Б. С. КОРАБАЕВ,

старший преподаватель,

Казахский гуманитарно-юридический и инновационный университет Республики Казахстан

(071400, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Абая, д. 94)

**Ключевые слова:** функция спроса, животноводческая продукция, логарифмическая функция полезности, бюджет покупателя, районы Восточно-Казахстанской области, рациональное поведение, метод множителей Лагранжа, нелинейное программирование, оптимальные значения, изменение параметров, влияние изменения параметров на изменения спроса.

В данной статье рассматривается механизм спроса на животноводческую продукцию, в зависимости от цен и реальных возможностей покупателей. С количественной точки зрения в данной статье спрос покупателей характеризуется логарифмической функцией полезности. Эта функция выбрана потому что, она удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к функциям полезности. В состав Восточно-Казахстанской области входят 16 районов, которые имеют неоднородный этнический состав и неоднородный уровень заработной платы, поэтому в каждом районе отдается предпочтение определенным видам животноводческой продукции. Количественно вариации предпочтения характеризуются коэффициентами в функции полезности. Эти коэффициенты изменяются от 0 до 1. Чем выше коэффициент, тем предпочтительней данный вид животноводческой продукции для данной области. Для определения рационального поведения покупателей животноводческой продукции используется модель нелинейного программирования, где в качестве функции цели выступает суммарная функция полезности, а в качестве ограничений часть семейного бюджета, выделяемого на приобретение продукции животноводства. Неизвестные параметры функции полезности определяем путем экспертного опроса в каждом районе Восточно-Казахстанской области. Для полной характеристики рационального поведения необходимо знать, каким образом изменения цен и изменения реальных возможностей покупателей, влияет на изменение спроса на животноводческую продукцию. Применение метода множителей Лагранжа позволило определить аналитическую зависимость, которая характеризует влияние изменения цен и бюджета покупателей на спрос животноводческой продукции.

## FEATURES OF DEMAND FUNCTION FOR LIVESTOCK PRODUCTS IN THE EAST KAZAKHSTAN REGION

V. F. BALABAYKIN,

doctor of economic sciences, professor, head of department, Chelyabinsk State Agroengineering Academy

(75, Lenin Av., 454080, Chelyabinsk),

B. S. KORABAEV,

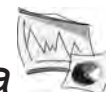
senior lecturer, Kazakh Humanitarian Juridical and Innovative University of Kazakhstan

(94 Abay Str., 071400, Republic of Kazakhstan, Semey)

**Keywords:** demand function, livestock products, logarithmic usefulness function, the consumer budget, areas of East Kazakhstan region, rational behavior, the method of Lagrange multipliers, nonlinear programming, optimal values, change of parameters, effect of varying the parameters of demand change.

This article is concerned with a mechanism of demand for livestock products, depending on the price and the real possibilities of buyers. From a quantitative point of view in this article, customer demand is characterized by a logarithmic usefulness function. This function has been selected because it satisfies the basic requirements for usefulness function. The structure of the East Kazakhstan region includes 16 districts that have inhomogeneous ethnic composition and an inhomogeneous level of wages, so in each district, certain types of livestock animal are preferred. The variations in preference are characterized quantitatively by coefficients in the usefulness function. These coefficients vary from 0 to 1. The higher is the ratio, the more preferable is the given type of livestock production for a given area. To determine the rational consumer behavior of livestock products, a nonlinear programming model is used, where as a target function the total usefulness function appears, and as limitations a part of the family budget for the purchase of livestock products appears. The unknown parameters of the usefulness function are determined by the expert survey in each district of the East Kazakhstan region. For a complete description of rational behavior it is necessary to know how the price changes and the changes in the real possibilities of buyers, affect the change in demand for livestock products. The application of the method of Lagrange multipliers allowed of determining the analytical dependence that characterizes the effect of price changes and the consumer budget for the demand of livestock products.

Положительная рецензия представлена Ю. В. Лысенко, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой Южно-Уральского государственного университета.



**Цель и методика исследований.**

Целью научно исследовательской работы является изучение факторов, определяющих спрос на животноводческую продукцию в Восточно-Казахстанской области, а также выявление степени влияния изменения цены животноводческой продукции и семейного бюджета, выделяемого для приобретения животноводческой продукции, на уровень потребления животноводческой продукции.

Перспективное развитие отрасли животноводства в Республике Казахстан в целом и в Восточно-Казахстанской области, в частности, должно основываться на знании потенциального спроса на животноводческую продукцию внутри страны и спроса на внешних рынках.

**Результаты исследований.**

Рассмотрим механизм спроса на животноводческую продукцию в Восточно-Казахстанской области. Будем рассматривать покупателей, которые приобретают 4 вида животноводческой продукции ( $x_1, x_2, x_3, x_4$ ): где  $x_1$  — говядина;  $x_2$  — баранина;  $x_3$  — свинина;  $x_4$  — птица.

При этом будем предполагать  $p_i$  — цены на соответствующую животноводческую продукцию,  $i = 1, 4$ . Кроме того  $BZ$  — часть бюджета, которую покупатель можно потратить на приобретение животноводческой продукции. Тогда можно записать

$$\sum_{i=1}^4 p_i x_i \leq BZ. \quad (1)$$

Таблица 1

**Характеристика параметров функции полезности для Восточно-Казахстанской области**

Район	$x_1$ кг/ чел	$x_2$ кг/ чел	$x_3$ кг/ чел	$x_4$ кг/ чел	$p_1$ тенге/ кг	$p_2$ тенге/ кг	$p_3$ тенге/ кг	$p_4$ тенге/ кг	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$BZ$ тенге в год
Восточно-Казахстанская область 1393,6 тыс. чел.	9,8	4,5	2,2	1,7	1192	1137	932	552	0,5	0,2	0,04	0,1	53328
Усть-Каменогорск 321,3 тыс. чел.	3,5	1,7	4,8	2,1	1217	1206	1011	527	0,3	0,05	0,6	0,05	59772
Семей 335,4 тыс. чел.	3,9	4,7	2,1	4,3	1199	1009	995	513	0,1	0,1	0,01	0,7	47448
Ридер 58,0 тыс. чел.	5,1	1,3	2,4	2,7	1400	1500	987	547	0,7	0,03	0,1	0,01	65472
Курчатов 11,5 тыс. чел.	4,3	4,4	3,1	2,8	1196	1028	1000	516	0,5	0,3	0,04	0,01	67272
Абайский 15,3 тыс. чел.	6,3	7,1	2,1	1,7	1199	1129	878	556	0,4	0,5	0	0	48612
Аягозский 73,8 тыс. чел.	6,2	8,1	1,8	2,5	1100	1111	821	503	0,5	0,4	0	0,01	58248
Бескарагайский 21,4 тыс. чел.	4,2	5,1	3,2	1,8	1300	1180	995	550	0,8	0,1	0,03	0,002	44904
Бородулихинский 38,5 тыс. чел.	7,8	3,1	5,2	2,3	1166	1000	996	554	0,7	0,1	0,1	0,01	59280
Глубоковский 63,5 тыс. чел.	4,6	5,1	3,2	1,9	1181	1100	1033	552	0,5	0,04	0,3	0,02	62901
Жарминский 44,0 тыс. чел.	4,6	7,2	1,4	2,1	1217	1166	983	556	0,6	0,4	0,01	0,01	97288
Зайсанский 37,0 тыс. чел.	4,3	6,5	1,4	2,8	1100	1100	863	590	0,8	0,2	0,01	0,01	56388
Зыряновский 74,0 тыс. чел.	4,1	2,7	3,6	1,9	1092	1026	858	478	0,6	0,08	0,2	0,02	54516
Катон-Карагайский 28,5 тыс. чел.	3,7	5,3	1,8	2,1	1312	1273	831	612	0,6	0,3	0,05	0,01	43116
Кокпектинский 32,3 тыс. чел.	4,8	5,6	1,7	2,4	1259	1249	897	596	0,7	0,2	0,02	0,01	44652
Курчумский 29,9,2 тыс. чел.	3,2	5,4	1,8	2,2	1100	1049	893	591	0,6	0,4	0	0,01	45552
Тарбагатайский 45,0 тыс. чел.	4,5	7,8	1,2	2,4	1183	1194	874	591	0,6	0,3	0,01	0,01	45144
Уланский 40,3 тыс. чел.	3,7	5,1	1,8	3,1	1231	1172	992	598	0,1	0,04	0,01	0,8	51684
Урджарский 82,0 тыс. чел.	4,3	6,2	1,8	2,1	1013	1024	843	505	0,6	0,3	0,05	0,03	45984
Шемонаихинский 47,3 тыс. чел.	4,2	1,8	3,5	2,6	1199	1105	974	567	0,7	0,05	0,3	0,1	58740



Таблица 2  
Этнический состав Восточно-Казахстанской области (в процентах)

№	Район	Казахи	Русские	Другие
1	Восточно-Казахстанская область	35,9	59,5	4,6
2	Усть-Каменогорск	37,2	59,0	8,4
3	Семей	68,1	27,2	4,7
4	Ридер	12,2	84,0	3,8
5	Курчатов	51,9	43,0	5,1
6	Абайский	98,5	0,8	0,7
7	Аягузский	95,9	2,5	1,6
8	Бескарагайский	64,8	27,1	8,1
9	Бородулихинский	25,7	57,1	17,2
10	Глубоковский	74,8	20,3	4,9
11	Жарминский	89,2	8,0	2,8
12	Зайсанский	94,2	4,2	1,6
13	Зыряновский	13,3	81,3	5,4
14	Катон-Карагайский	79,3	18,9	1,8
15	Кокпектинский	74,8	20,3	4,9
16	Курчумский	90,3	8,8	0,9
17	Тарбагатайский	98,4	1,0	0,6
18	Уланский	68,5	27,8	3,7
20	Урджарский	91,6	7,2	1,2
21	Шемонаихинский	10,3	81,3	8,4

То есть стоимость приобретаемой животноводческой продукции не может превышать выделяемого для этих целей части семейного бюджета. Для определения аналитической зависимости влияния на спрос животноводческой продукции жителями Восточно-Казахстанской области, для которых характерно достаточно большая вариация по доходам, будем использовать логарифмическую функцию полезности, которая имеет следующий вид:

$$FP(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum_{i=1}^4 a_i (\ln(x_i - \bar{x}_i)), \quad (2)$$

где  $a_i$  — коэффициенты предпочтения при выборе того или иного вида животноводческой продукции (изменяются в пределах от 0 до 1, чем больше коэффициент соответствует виду животноводческой продукции, тем более предпочтителен этот вид для покупателя);

$x_i$  — минимальный объем потребляемой животноводческой продукции  $i$ -го вида для данного региона.

$\bar{x}_i$  — рациональный объем потребления  $i$ -го вида животноводческой продукции.

При этом,  $a_i \geq 0, \quad x_i \geq \bar{x}_i \geq 0$ .

Под рациональным объемом потребления животноводческой продукции будем понимать такой объем продукции, который максимизирует функцию полезности, а стоимость приобретенной животноводческой продукции не превышает стоимости бюджета, выделяемого для приобретения животноводческой продукции.

Безусловно, для каждого покупателя необходимо в отдельности определять конкретные значения  $a_i$ . Мы будем рассматривать Восточно-Казахстанскую область в разрезе районов и сделаем допущение, что каждый район однороден по отношению к потреблению животноводческой продукции. Тогда для Восточно-Казахстанской области параметры функции полезности для отрасли животноводства представлены в табл. 1.

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

В зависимости от преследуемой цели покупателями и системы предпочтений между видами животноводческой продукции (значение параметров  $a_i$  определялись путем экспертного опроса в каждом районе) рациональный набор животноводческой продукции будет разным для каждого района. Видно, что в тех районах, где преобладает казахское население, предпочтение отдается животноводческой продукции в следующей последовательности — баранина, говядина, птица, свинина. В тех районах, где преобладает русское население, предпочтение отдается животноводческой продукции в следующей последовательности — говядина, свинина, птица, баранина. Кроме того, учитывались особенности импортной и казахстанской животноводческой продукции. В результате, через  $a_i$  мы выбрали параметры функции полезности, отражающие вкусы потребителей и соотношение предпочтения между видами животноводческой продукции.

Для Республики Казахстан, в целом, и Восточно-Казахстанской области, в частности, существует проблема засилья импортной животноводческой продукции. В среднем, импортная животноводческая продукция составляет около 40 %.

Условие рационального поведения покупателей животноводческой продукции, с точки зрения максимизации функции полезности, будет выглядеть следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^4 a_i \ln(x_i - \bar{x}_i) &\rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^4 p_i x_i &\leq BZ \\ x_i &\geq 0, \dots, x_4 \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Необходимо определить значение каждого купленного вида животноводческой продукции для



каждого района Восточно-Казахстанской области  $x_i$ ,  $i = 1, 4$ , чтобы стоимость всей животноводческой продукции  $\sum_{i=1}^4 p_i x_i$  не превышала размера бюджета  $BZ$  и функция полезности должна принять максимальное значение.

Для решения этой системы, будем использовать метод множителей Лагранжа

$$L(x_1, \dots, x_4, y) = \sum_{i=1}^4 a_i \ln(x_i - \bar{x}_i) + y(BZ - \sum_{i=1}^4 p_i x_i) \quad (4)$$

Множитель Лагранжа  $y$  для системы (4) характеризует влияние изменения бюджета на изменение функции полезности. Используя процедуру нелинейного программирования, получим следующие решения.

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial x_i} &= \frac{a_i}{x_i - \bar{x}_i} - y p_i = 0 \quad i = \overline{1, 4} \\ \frac{\partial L}{\partial y} &= BZ - \sum_{i=1}^4 p_i x_i = 0 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Решая первое уравнение, получим

$$\frac{a_i}{(x_i - \bar{x}_i)} = y p_i \text{ или } x_i = \bar{x}_i + \frac{a_i}{y p_i} \quad (6)$$

Полученное решение подставим во второе уравнение системы (5)

$$BZ - \sum_{i=1}^4 p_i \left( \bar{x}_i + \frac{a_i}{y p_i} \right) = 0 \text{ или } BZ = \sum_{i=1}^4 (p_i \bar{x}_i + \frac{a_i}{y}) \quad (7)$$

$$\text{или } y = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i}{(BZ - \sum_{i=1}^4 p_i \bar{x}_i)} \quad (8)$$

которое подставим в (6):

$$x_i^* = \bar{x}_i + \frac{a_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^4 a_i}{BZ - \sum_{i=1}^4 p_i \bar{x}_i} \right) p_i} \quad (9)$$

или  $x_i^* = x_i^*(p_1, \dots, p_4, BZ)$ , то есть мы получили зависимость между спросом на  $i$ -й вид животноводческой продукции, ценами на те виды животноводческой продукции, которую планируется приобрести ( $p_i$ ,  $i = \overline{1, 4}$ ) и финансовыми возможностями покупателя ( $BZ$ ).

Важную роль в анализе функции спроса на животноводческой продукции играет определение чувствительности оптимального решения задачи в зависимости от изменения параметров ( $p_1, \dots, p_4, BZ$ ). С этой целью в систему (5) подставим (8) и (9) получим:

$$\left. \begin{aligned} \frac{a_i}{(x_i^*(p_1, \dots, p_4, BZ) - \bar{x}_i)} &= y(p_1, \dots, p_4, BZ) p_i, \quad i = \overline{1, 4} \\ BZ - \sum_{i=1}^4 p_i (x_i^*(p_1, \dots, p_4, BZ)) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Получена система 5 уравнений и 5 неизвестных, которая решается с использованием любых методов решения систем нелинейных уравнений, широко представленных в пакете MAPLE.

В табл. 4 приведем варианты изменения спроса на животноводческую продукцию в зависимости от изменения цены на животноводческую продукцию. В качестве базовых цен рассматриваем цены, приведенные в табл. 1. По каждой цене рассматриваем соответствующие изменения, то есть базовая цена уменьшается на один и два интервала, а также базовая цена увеличивается на один и два интервала. Величина интервала по каждому животноводческой продукции как 5 % от базовой цены. В таблицу заносим соответ-

Таблица 3  
Забито и реализовано мяса скота и птицы в 2013 г.

№	Район	Реализовано на убой мяса всего, т	В том числе говядина, т	В том числе баранина, т	В том числе свинина, т	В том числе птица, т
1	Восточно-Казахстанская область	224265,5	103824,1	49301,4	9143,7	39706,4
2	Усть-Каменогорск	2631,0	716,3	127,3	1483,7	137,2
3	Семей	24111,8	3314,5	2820,7	275,8	16344,2
4	Ридер	1244,0	820,4	44,3	178,3	17,5
5	Курчатов	148,5	71,9	44,4	6,2	0,3
6	Абайский	15481,7	5227,3	7501,3	—	—
7	Аягузский	17018,9	8432,2	6586,3	—	21,6
8	Бескарагайский	7372,7	5482,8	946,4	234,8	18,8
9	Бородулихинский	6343,0	4223,2	874,5	631,7	73,9
10	Глубоковский	6835,1	3733,9	275,8	2315,9	189,8
11	Жарминский	13542,5	7470,3	4963	25,6	100,4
12	Зайсанский	13915,9	10133,4	2660,3	—	35,7
13	Зыряновский	4293,2	2268,1	301,8	793,0	92,0
14	Катон-Карагайский	9866,4	4852,7	2032,4	430,0	70,1
15	Кокпектинский	13917,2	9308,7	2701,7	300,1	57,5
16	Курчумский	17546,2	10612,3	7656,7	6,4	36,5
17	Тарбагатайский	20775,1	12013,8	6829,5	—	7,5
18	Уланский	28657,1	3872,8	1286	505,4	21590,5
20	Урджарский	15171,1	7835,9	4096,8	658,2	459,9
21	Шемонаихинский	5393,4	3433,4	254,1	1298,5	53,1





Таблица 4  
Оптимальные значения потребляемой животноводческой продукции для районов Восточно-Казахстанской области

Район	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
Восточно-Казахстанская область	22,3	13,4	9,6	4,6
Усть-Каменогорск	17,7	13,5	18,8	7,5
Семей	14,1	16,7	9,2	8,8
Ридер	23,5	9,8	13,7	7,9
Курчатов	21,6	22,6	14,7	6,7
Абайский	16,2	22,5	1,7	4,1
Аягозский	20,3	28,9	2,7	3,1
Бескарагайский	11,6	14,8	8,3	7,4
Бородулихинский	22,5	10,9	16,9	9,5
Глубоковский	16,5	23,4	12,2	9,1
Жарминский	32,4	36,8	10,9	7,6
Зайсанский	11,5	28,2	10,1	6,7
Зыряновский	19,5	14,2	17,7	7,2
Катон-Карагайский	9,8	16,1	8,5	4,2
Кокпектинский	9,4	17,1	8,9	5,7
Курчумский	8,7	27,3	5,1	4,7
Тарбагатайский	8,4	24,3	4,5	3,7
Уланский	14,7	17,2	8,1	8,6
Урджарский	7,7	27,4	8,7	5,4
Шемонаихинский	24,2	12,6	18,1	3,2

ственно значения функции спроса на животноводческую продукцию.

Рассмотрим влияние бюджета  $BZ$  на полезность приобретения животноводческой продукции. Возьмем частные производные в системе (10):

$$\left. \begin{aligned} -\frac{a_i}{(x_i(p_1, \dots, p_4, BZ))^2} \frac{\partial x_i}{\partial BZ} - p_i \frac{\partial y^*}{\partial BZ} = 0, \quad i = \overline{1,4} \\ 1 - \sum_{i=1}^4 p_i \frac{\partial x_i^*(p_1, \dots, p_4, BZ)}{\partial BZ} = 0 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

По аналогии получим систему 5 уравнений и 5 неизвестных.

В табл. 6 приведен частный случай решения системы (11). В качестве базового бюджета рассматриваем бюджет, необходимый для приобретения животноводческой продукции по базовым ценам. По каждому бюджету рассматриваем соответствующие изменения, то есть базовый бюджет уменьшается на один и два интервала, а также базовый бюджет увеличивается на один и два интервала. В таблицу заносим соответственно значения функции спроса на животноводческой продукции.

**Выводы.**

становится особенно актуальным в связи с функционированием в условиях Евразийского союза.

**Литература**

1. Послание Президента Республики Казахстан — лидера нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана. Стратегия “Казахстан-2050”. Новый политический курс состоявшегося государства. Астана : Аккорда, 2012.
2. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М. : Прогресс, 1975.
3. Гаврилец Ю. Н. Об использовании функции полезности в экономическом анализе // Экономика и математические методы. 1988. Т. 24. Вып 5.

**References**

1. Message from the President of the Republic of Kazakhstan — Leader of the Nation N. A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan. Strategy “Kazakhstan-2050”. New policy established state. Astana : Accord, 2012.
2. Intriligator M. Mathematical methods of optimization and economic theory. M. : Progress, 1975.
3. Gavrylets Y. N. On the use of the utility function in the economic analysis // Economics and Mathematical Methods. 1988. Vol. 24. Issue 5.

Таблица 5  
Изменение спроса на животноводческую продукцию в зависимости от изменения цены в среднем в Восточно-Казахстанской области

Изменение цены	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$p_i^a$	22,3	13,4	9,6	4,6
$p_i^a - \Delta_1$	23,4	14,1	10,1	4,8
$p_i^a - 2\Delta_1$	24,7	14,8	10,6	5,1
$p_i^a - 3\Delta_1$	26,2	15,7	11,2	5,4
$p_i^a - 4\Delta_1$	27,9	16,7	12,0	5,7
$p_i^a + \Delta_1$	21,2	12,7	9,1	4,3
$p_i^a + 2\Delta_1$	20,2	12,2	8,7	4,1
$p_i^a + 3\Delta_1$	19,4	11,6	8,3	4,0
$p_i^a + 4\Delta_1$	18,5	11,1	8,0	3,8

Таблица 6  
Изменение спроса на животноводческую продукцию в зависимости от изменения бюджета в среднем в Восточно-Казахстанской области

Изменение бюджета	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$BZ$	22,3	13,4	9,6	4,6
$BZ - \delta_1$	22,2	13,3	9,5	4,5
$BZ - 2\delta_1$	20,0	12,0	8,6	4,1
$BZ - 3\delta_1$	18,9	11,3	8,1	3,8
$BZ - 4\delta_1$	17,8	10,7	7,6	3,6
$BZ + \delta_1$	23,4	14,0	10,0	4,7
$BZ + 2\delta_1$	24,5	14,7	10,5	4,9
$BZ + 3\delta_1$	25,6	15,3	10,9	5,2
$BZ + 4\delta_1$	26,7	16,0	11,7	5,4

Мы рассмотрели влияние на спрос двух важнейших факторов — цены на животноводческую продукцию и семейного бюджета, выделяемого на приобретение животноводческой продукции. Изменение этих факторов вызывает изменение спроса на животноводческую продукцию. Эту закономерность следует учитывать производителям животноводческой продукции.

Приведенная процедура позволяет получить необходимую информацию для разработки рациональной стратегии развития сельскохозяйственных предприятий, в частности, стратегий устойчивого развития, что



## ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**И. М. ДОННИК,**

доктор биологических наук, профессор, академик Российской академии наук, ректор,

**Б. А. ВОРОНИН,**

доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой,

Уральский государственный аграрный университет

(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63),

**И. А. ТУХБАТОВ,**

кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель,

Управление Россельхознадзора по Свердловской области

(620027, г. Екатеринбург, ул. Грузчиков, д. 4)

**Ключевые слова:** государство, контроль, надзор, служба, сельское хозяйство, Россельхознадзор.

Управление сельским хозяйством в рыночных условиях осуществляется преимущественно гражданско-правовым методом, заключающимся в экономическом регулировании сельскохозяйственной деятельности. Вместе с тем, у государственного управления сельским хозяйством имеется и сфера административного воздействия на субъекты аграрного производства. В настоящее время функции государственных контрольно-надзорных органов в сельском хозяйстве осуществляет Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), входящая в систему Минсельхоза России. Положение о Россельхознадзоре утверждено постановлением Правительства Российской Федерации № 327 от 30 июня 2004 г. (с изменениями и дополнениями). Государство на правовом уровне устанавливает правила и административные регламенты в этой сфере. Государственный контроль (надзор) в сельском хозяйстве является одним из важнейших направлений в системе управления аграрной отраслью экономики страны. Эффективность деятельности Россельхознадзора напрямую оказывает влияние на обеспечение качественными и безопасными продуктами питания. В то же время в сельском хозяйстве снижаются риски для аграрных предпринимателей, связанные с вредоносными растениями, вирусами, заболеваниями животных и птиц, что может нанести ущерб агробизнесу. Об этом свидетельствуют и факты, приведенные в статье, на примере деятельности Управления Россельхознадзора по Свердловской области.

## STATE CONTROL AND SUPERVISION ACTIVITY IN AGRICULTURE

**I. M. DONNIK,**

doctor of biological sciences, professor, academician of Russian Academy of Sciences, rector,

**B. A. VORONIN,**

doctor of law, professor, head of department, Ural State Agricultural University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63),

**I. A. TUHBATOV,**

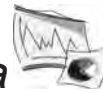
candidate of agricultural sciences, chief, Office of Russian Agricultural Supervision for the Sverdlovsk Region

(4 Gruzchikov Str., 620027, Ekaterinburg)

**Keywords:** state control, supervision, service, agriculture, federal service for veterinary and phytosanitary surveillance.

Department of agriculture in market conditions is carried out mainly civil law method is the economic regulation of agricultural activities. However, in public administration and agriculture is the scope of administrative influence on the subjects of agricultural production. Currently, the functions of state regulatory bodies in agriculture by the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance (Rosselkhozndzor), included in the Ministry of Agriculture of Russia. The position of the Rosselkhozndzor was approved by the Government of the Russian Federation № 327 dated June 30, 2004 (as amended). State at the legal level set rules and administrative regulations in this area. State control (supervision) in agriculture is one of the most important directions in the management of the agricultural sector of the economy. The effectiveness of the Rosselkhozndzor directly affects the provision of high quality and safe food. At the same time in agriculture reduces the risk for agricultural entrepreneurs associated with harmful plants, viruses, diseases of animals and birds, which can cause damage to agribusiness. This is confirmed by the facts presented in the article, the example of the Office of Rosselkhozndzor for the Sverdlovsk region.

*Положительная рецензия представлена А. Н. Митиным, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой Уральской государственной юридической академии.*



Управление сельским хозяйством в рыночных условиях осуществляется преимущественно гражданско-правовым методом, заключающимся в экономическом регулировании сельскохозяйственной деятельности.

Вместе с тем, у государственного управления сельским хозяйством имеется и сфера административного воздействия на субъекты аграрного производства.

В начале девяностых годов в Российской Федерации в систему государственных контрольно-надзорных органов в сельском хозяйстве входили самостоятельные Государственная хлебная инспекция, Государственная семенная инспекция, Государственная служба по карантину растений, Государственная инспекция по племенному делу в животноводстве, Государственная комиссия по испытанию и регистрации химических и биологических средств защиты растений и другие.

В настоящее время функции государственных контрольно-надзорных органов в сельском хозяйстве осуществляет Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), входящая в систему Минсельхоза России.

Положение о Россельхознадзоре утверждено постановлением Правительства Российской Федерации № 327 от 30 июня 2004 г. (с изменениями и дополнениями) [1].

Как известно, административное воздействие на субъекты предпринимательской деятельности вызывает определенное недовольство с их стороны, и бизнес инициирует противодействие административным барьерам, в том числе, и в сфере государственного контроля и надзора в сельском хозяйстве.

Государство на правовом уровне устанавливает правила административные регламенты в этой сфере.

Так, 8 августа 2001 г. был принят федеральный закон № 134-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) (с последующими изменениями и дополнениями)» [2].

Имеются и иные нормативные правовые акты, направленные на снижение излишнего административного воздействия на субъекты предпринимательской деятельности.

Однако анализ состояния качества и безопасности сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия убедительно свидетельствует, что в этой области экономических отношений имеется еще много нарушений норм российского законодательства, что может нанести ущерб не только самим предпринимателям, но и самое главное, здоровью и качеству жизни населения страны.

Для подтверждения этих фактов приведем данные о проведении в 2014 г. работы по профилактике нарушений в сфере сельского хозяйства Управлением Россельхознадзора по Свердловской области.

В Реестре Управления всего числится 5410 субъектов, из них 1211 сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств.

По направлениям деятельности за 2014 г. Управлением проведено 1480 проверок, что на уровне прошлого года, из них 840 плановых и 640 — внеплановых. Внеплановые проверки проведены по исполнению предписаний — 413, по фактам обнаружений, обращений граждан и организаций — 75.

Дополнительно специалисты принимали участие в 48 проверках, организованных Прокуратурой области и в 57 проверках, организованных Министерством АПК и продовольствия Свердловской области и иных органов государственной власти.

Управлением проведено 58 совместных плановых проверок (совместно с органами исполнительной власти, в частности: с Управлением МЧС России, Министерством природных ресурсов и экологии, Управлением Росреестра, Управлением Роспотребнадзора, и другими).

В результате контрольно-надзорных мероприятий выявлено 2174 нарушения, что на 44 % выше показателей предыдущего года.

Управлением возбуждено 1489 дел по административным правонарушениям — это на 20 % больше 2013 г. Вынесено постановлений о наложении административных штрафов на сумму 5 млн 823 тыс. руб., что на 44 % выше 2013 г.

На основании выявленных нарушений в ходе проверок выдано 617 предписаний. Направлено 11 материалов дел в прокуратуру Свердловской области, 144 материала дел — в суды, 268 — в таможню.

В области обеспечения карантина растений Управлением в 2014 г. проведено 349 проверок, из них плановых проверок — 230, внеплановых — 119, в том числе по выполнению предписаний — 58, по требованию Прокуратуры Свердловской области проведено 17 проверок. Выявлено 441 нарушение.

Выдано 257 предписаний.

Вынесено постановлений о наложении штрафов на сумму 576,7 тыс. руб.

В пункте пропуска ФКП «Аэропорт «Кольцово» за 2014 г. проведен карантинный фитосанитарный контроль импортной подкарантинной продукции в количестве более 140 т.

При досмотре импортных подкарантинных грузов, багажа и ручной клади пассажиров в пункте пропуска выявлено 5 видов карантинных вредных организмов в 220 случаях. Предотвращен ввоз подкарантинной продукции в количестве 65 тыс. шт. срезов цветов, не отвечающей карантинным фитосанитарным требованиям Российской Федерации. Задержанная подкарантинная продукция изъята и уничтожена.

За 2014 г. на территорию области поступила продукция происхождения из 58 стран. Всего проведено вторичного досмотра импортной продукции более 48 тыс. т, что на 28 % больше, чем в 2013 г., в том числе более 345 т семенного материала.

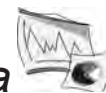
Досмотрено подкарантинной продукции при внутривоспользовании перевозках: всего — 545 тыс. т, в том числе:

- семенной материал — 2,7 тыс. т, более 14 млн пакетов;
- посадочный материал — 3,4 млн шт.;
- продовольственные грузы — 234 тыс. т.

При досмотре семенного материала в 60 случаях выявлены семена карантинных сорных растений, из них:

- уничтожено — более 3 т;
- возвращено поставщикам — более 34 тыс. пакетов;

Переработано по технологии, обеспечивающей лишение семян карантинных сорняков жизнеспособности, 12 тыс. т фуражных грузов.



В соответствии с планом контрольно-надзорных мероприятий в 2014 г. проведено 167 контрольных карантинных фитосанитарных обследований на площади 13 тыс. га:

- на карантинные сорняки;
- на рак картофеля;
- на бурюю бактериальную гниль;
- на комплекс вредителей и болезней плодовых насаждений;

— складские помещения — на капрового жука.

При обследовании 26 га в 18 тепличных хозяйствах на западный цветочный трипс установлено 2 новых очага.

В 3 хозяйствах на площади 6 га подтверждено заражение западным цветочным трипсом. Приказами Управления установлены карантинные фитосанитарные зоны и карантинный фитосанитарный режим на площади 0,256 га.

По золотистой картофельной нематоды в области наложен карантин на площади 15 тыс. га.

В 2014 г. выявлены новые очаги золотистой картофельной нематоды на площади 284 га в личных подсобных хозяйствах с. Ошкуково Тугулымского ГО, с. Бруснятское Белоярского района; с. Малая Тавра Артинского района.

В 2014 г. Управлением проведено 304 проверки в сфере надзора за качеством зерна и семенного контроля, в том числе 183 плановых и 121 внеплановых проверок. Выявлено 200 нарушений, привлечено к административной ответственности 112 нарушителей. Вынесено постановлений о наложении штрафа на сумму 277,1 тыс. руб.

Помимо надзорных проверок проведено 40 иных мероприятий, в том числе в рамках реализации требований Технического Регламента Таможенного Союза по безопасности зерна проведено 34 мероприятия за качеством и безопасностью зерна при ввозе в зону Единого Таможенного союза. Проведено 6 рейдовых мероприятий на федеральных трассах Свердловской области.

Проконтролировано более 5 тыс. партий семян сельскохозяйственных растений в количестве более 41 тыс. т весовых, более 48 тыс. шт. пакетированных и 33,8 тыс. саженцев.

За отчетный период проконтролирована 831 партия семян импортного происхождения при ввозе на территорию РФ. При этом 1 партия посадочного материала цветочных растений: выявлена партия в 300 шт. луковиц гиацинт (Нидерланды), не соответствующих требованиям по зараженности болезнями.

Для проведения лабораторных исследований в 2014 г. отобрано 134 контрольные пробы от партий семян, используемых в сельскохозяйственном производстве и реализуемых в торговых предприятиях. Выявлено 15 партий семян в количестве более 830 т, не соответствующих требованиям нормативных документов.

Объем проинспектированного зерна и продуктов его переработки составил более 497 тыс. т, из которых 75,9 тыс. т (15 %) оказались несоответствующими требованиям нормативных документов.

На основании 31 экспертизы о некачественных и опасных крупах вынесены постановления, в результате которых:

- 461 кг некачественной и опасной крупы уничтожено;

- 4972 кг возвращено поставщику;
- 296 кг использовано на кормовые цели после подработки.

Более 1,5 тыс. т зерна после очистки, термической обработки использовано на кормовые цели.

При проведении проверок тепличных хозяйств, в которых овощи выращивали граждане КНР, выявлено захламление земель в виде отходов производства и загрязнение почв пестицидами, нитратами. В отношении данных организаций наложено штрафов в размере 944 тыс. руб.

При проверках дошкольных учреждений выявлено несоответствие 21 партии круп, закупленных на госслужбе по показателям безопасности:

- зараженность вредителями хлебных запасов, превышающих норму до 8 раз;
- содержание металломагнитной примеси превышающей норму до 10 раз.

Проведено более 40 контрольно-надзорных мероприятий в отношении сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, ввоз которых запрещен на территорию России из стран Евросоюза, США, Канады, Австралии и Норвегии.

Запрещено к ввозу и возвращено поставщикам около 43 т плодоовощной продукции:

- 5,76 т томатов, происхождение — Марокко;
- 19,5 т яблок, происхождение — Албания;
- 16,90 т капуста (сорт «Пекинская»), происхождение — Албания.

Основное выявленное нарушение — нечеткое нанесение информации на маркировки продукции или полное ее отсутствие.

Выявлено 123 кг запрещенной к ввозу продукции — миндаль, происхождение — США. В отношении санкционного товара вынесено постановление об уничтожении.

В области Государственного ветеринарного надзора за обеспечением здоровья животных, безопасностью продукции животного происхождения и лабораторного контроля за 2014 г. специалистами проведена 241 проверка из них: 80 плановых и 161 внеплановых проверок, в результате которых:

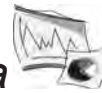
- выявлено 326 нарушений;
- выдано 77 предписаний об устранении выявленных нарушений;
- составлено 108 протоколов об административном правонарушении;
- наложено штрафов на сумму 2 млн 153 тыс. руб.

В Свердловской области продолжается работа по выполнению Плана мероприятий по предупреждению заноса, распространения и ликвидации АЧС на территории Российской Федерации, утвержденного Министром сельского хозяйства Российской Федерации Н. В. Федоровым.

Проведено 40 проверок хозяйствующих субъектов по АЧС, из них 12 внеплановых проверок с Прокуратурой Свердловской области (мясокомбинаты, охотхозяйства, школы, оптовые базы, предприятия по разведению и содержанию свиней).

Выявлено 26 нарушений, выдано 9 предписаний, составлено 9 протоколов об административном правонарушении, наложено штрафов на сумму 51 тыс. руб.

Поголовье домашних свиней на территории области составляет 338 тыс. голов, в том числе 28 тыс. голов в личных подсобных хозяйствах граждан.



В рамках эпизоотического мониторинга исследовано 1993 проб сыворотки крови, биоматериала от диких кабанов и домашних свиней на АЧС — результаты отрицательные.

Поголовье кабанов, обитающих на территории области на конец 2014 г. составило около 19 тыс. голов, от отстрелянных кабанов отобрано и исследовано 558 проб биоматериала и 11 проб от трупов кабанов — результаты отрицательные.

Специалистами Управления, совместно с Департаментом ветеринарии Свердловской области, проводится отбор проб пищевых продуктов, кормов для животных, в рамках государственного задания для проведения мониторинга на выявление остатков запрещенных и вредных веществ в животноводческой продукции отечественного и импортного производства.

Мониторинговые исследования проводятся в пяти лабораториях:

- 1) ФГБУ «ВГНКИ»;
- 2) ФГБУ «ВНИИЗЖ»;
- 3) ФГБУ «НЦБРП»;
- 4) ФГБУ «Челябинская МВЛ»;
- 5) ФГБУ «Свердловский референтный центр».

Отобрано и направлено в лаборатории в 2014 г. — 7 850 проб, проведено — 15 650 исследований.

В том числе по пищевому мониторингу отобрано и направлено — 907 проб, проведено — 4 927 исследований.

Выявлено 90 положительных проб, по каждому случаю проведены мероприятия по усиленному лабораторному контролю.

В 2014 г. специалистами Управления:

Досмотрено при ввозе в Свердловскую область: — животноводческих грузов — 404 тыс. т, более 14 тыс. партий.

Выявлено при досмотре:

— нарушений — 949;

— составлено протоколов об административном правонарушении — 570;

— передано дел в таможенные органы — 268.

За 2014 г., в соответствии с указаниями Россельхознадзора, предотвращен ввоз поднадзорной продукции в багаже и ручной клади пассажиров из Узбекистана, Азербайджана, Армении, Киргизии, Таджикистана, Грузии, Китая — 935 партий — 2869 кг. Задержанный опасный в ветеринарно-санитарном отношении поднадзорный груз подвергся уничтожению.

Задержано живых животных: 11 партий, 27 голов.

В ходе рейдовой проверки регионального рынка «Таганский ряд», совместно с Администрацией Железнодорожного района г. Екатеринбурга и силовыми структурами, выявлена реализация мяса без ветеринарных сопроводительных документов, с явными признаками порчи мяса, гнилостным запахом. Изъято и уничтожено — 350 кг мяса.

И это далеко не весь перечень выявленных нарушений, ибо еще имеется и большая латентность совершаемых правонарушений.

А если бы не было административного контроля со стороны государства?

Очевидно, что все некачественные и не безопасные продовольствие и сельскохозяйственное сырье появилось на рынках, магазинах и в производстве.

Поэтому роль государственных контрольно-надзорных органов в сельском хозяйстве объективно будет возрастать.

#### Литература

1. Собрание законодательства РФ. 2005. № 33. Ст. 3421.
2. Собрание законодательства РФ. 2001. № 134.
3. Воронин Б. А. Управление и государственный контроль в аграрной сфере Российской Федерации : науч.-практ. издание. Екатеринбург : Изд. УрГЮА, 2000. 283 с.
4. Воронин Б. А. Проблемы государственного контроля (надзора) за качеством и безопасностью пищевых продуктов // Управленец. 2010. № 5–6. С. 40–48.
5. Воронин Б. А., Донник И. М., Тухбатов И. А. Государственный ветеринарный надзор (на примере Свердловской области) // Аграрный вестник Урала. 2014. № 1. С. 70–74.
6. Информационные материалы Управления Россельхознадзора по Свердловской области [Электронный ресурс] // Управление Россельхознадзора по Свердловской области. URL : <http://www.fsvps.ru>.

#### References

1. Collection of Laws of the Russian Federation. 2005. № 33. Art. 3421.
2. Collection of Laws of the Russian Federation. 2001. № 134.
3. Voronin B. A. Management and state control in the agricultural sector of the Russian Federation : scientific and practical edition. Ekaterinburg : URGUA, 2000. 283 p.
4. Voronin B. A. Problems of state control (supervision) over the quality and safety of food products // Manager. 2010. № 5–6. P. 40–48.
5. Voronin B. A., Donnik I. M., Tuhbatov I. A. State veterinary supervision (for example, Sverdlovsk region) // Agrarian bulletin of the Urals. 2014. № 1. P. 70–74.
6. Information materials of Rosselkhoz nadzor in Sverdlovsk region [Electronic resource] // Office of Rosselkhoz nadzor for the Sverdlovsk region. URL : <http://www.fsvps.ru>.



## ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАРКЕТИНГА В СТРАТЕГИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИЙ

Е. С. КУЛИКОВА,

кандидат экономических наук, доцент, Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

**Ключевые слова:** маркетинговая система, процессы управления, маркетинг региона, региональные целевые программы, самостоятельность территории, социально-экономическая система территории, объективизация экономического развития, маркетинг территории.

В данной статье отражаются базовые предпосылки использования маркетинговых технологий в обеспечении эффективной жизнедеятельности любой локальной территории. Диапазон использования маркетинга в практической деятельности постоянно расширяется и совершенствуется, что приводит к новообразованиям в системе маркетинговых технологий, в развитии форматов использования. На современном этапе рыночных преобразований структурные элементы маркетинга трансформируются в инструмент управления территорией, основой которого являются различные стратегии, целевые региональные программы развития региона, стратегии инфраструктуры, которые напрямую зависят от экономического развития региона. Цель данного исследования заключается в определении основных причин и предпосылок использования маркетинга как инструмента управления территорией, как способа создания и реализации целевых региональных программ с учетом многообразия альтернатив. Программы социально-экономического развития региона базируются на учете различных факторов характерных для территории и рассмотренных в данном исследовании. Социально-экономическая система территории представлена в контексте концепции устойчивого развития, предполагающей взаимосвязанность трех подсистем: природы; населения; экономики. Каждая из подсистем функционирует в определенном пространственно-временном континууме на базе институционально закрепленных юридических норм, правил, а также традиций и обычаев. Методика составления целевых региональных программ отражена через призму маркетингового управления и консультирования, к которому вынуждена сегодня, в рамках федеральной экономической политики, обращаться территориальные, муниципальные органы власти с целью повышения эффективности хозяйствования в рамках территории.

## BASIC PREMISES USE OF MARKETING STRATEGIC DEVELOPMENT AREAS

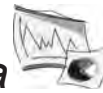
E. S. KULIKOVA,

candidate of economic sciences, associate professor, Ural State Agrarian University  
(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

**Keywords:** marketing system, management processes, marketing of the region, regional programs, independence territory, socio-economic system of the territory, the objectification of economic development, marketing territory.

This article reflects a basic premise of using marketing techniques to provide effective life activity of any local area. Range of use of marketing in practice is constantly expanding and improving, which leads to tumors in the marketing of technologies in the development of formats use. At the present stage of market reforms structural elements of marketing are transformed into an instrument of the territory which is the basis for a variety of strategies, targeted regional development programs in the region, infrastructure strategy that directly depend on the economic development of the region. The purpose of this study is to identify the underlying causes and preconditions of use of marketing as a tool for administration of the territory, as a way of creating and implementing targeted regional programs to the diversity of alternatives. Program of social and economic development of the region based on a variety of factors specific to the territory and considered in this study. Socio-economic system in the context of the territory is represented by the concept of sustainable development, involving the interconnection of three subsystems: nature; population; economy. Each subsystem operates in a certain space-time continuum based on the institutionalization of legal norms, rules, and traditions and customs. Method of targeted regional programs is reflected through the prism of marketing management and consulting, which forced today under the federal economic policy to address territorial, municipal authorities in order to improve economic efficiency within the territory.

Положительная рецензия представлена В. Н. Лавровым, доктором экономических наук, профессором, заведующим кафедрой Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.



Установление рыночных отношений в России обуславливает необходимость применения нового экономического инструментария как в теоретических экономических исследованиях, так в предпринимательской практике. В качестве методов исследования в статье использованы социально-экономический анализ; сопоставление исторического и логического; группировка экспертных оценок; анализ потребительских локальных и административных предпочтений; сравнительный анализ; применен социологический метод обследования. Цель данного исследования заключается в развитии теоретико-методологических положений по использованию маркетингового инструментария в управленческих технологиях любой локальной территории с учетом многообразия объектов и субъектов региона.

Результаты исследований в рамках многоаспектности теоретических изысканий по определению разновидностей использования маркетинговых технологий в управленческих стратегиях в формате реализации целевых региональных программ можно представить соответствующими определениями. Маркетинг, как ни одна другая экономическая дисциплина, заявил о себе наиболее значимыми разработками прикладного и теоретического характера. Это объясняется его двойственным содержанием. С одной стороны, маркетинг — сугубо прикладная экономическая дисциплина, характеризующая деятельность производителя по разработке, распространению и продвижению продукта. С другой — это теоретический аппарат исследования рынка для разработки стратегических управленческих решений. Поэтому значительные достижения маркетинга представляют теоретический и практический интерес и находят все новые сферы применения.

Маркетинг представляет собой систему управления, которая в методическом и организационном отношении ориентирована на рынок, обмен; это концепция, по которой строится вся система маркетингового управления, в том числе и управления территорией.

Специфика территории обусловлена чертами, которые характеризуют регион, делая его относительно обособленной частью целого. Она проявляется в структуре социально-экономического потенциала территории, который зависит от природно-климатических условий, размещения производительных сил и целого ряда других факторов. Разработка целевой региональной программы или программы общего социально-экономического развития территории предполагает анализ и учет всех этих факторов вместе с рассмотрением возможностей и угроз, которые может представлять внешняя среда.

Необходимость разработки региональных целевых программ — не дань моде, а жесткая экономическая необходимость. Такая необходимость диктуется рядом обстоятельств. Ее основная предпосылка определяется состоянием российской экономики, которая в настоящее время определяется как транзитивная экономика, хотя в научной литературе уже дискутировался вопрос о завершенности переходного периода в России [1]. Несмотря на создание основных рыночных структур, реформирование экономики и институциональной сферы не завершено. В процессе становления продолжает находиться

формирование новых взаимоотношений между федеральным центром и регионами, направленное на более полный учет интересов последних. Это сопровождается передачей большего объема полномочий территориям и увеличением их самостоятельности. Создание и воплощение в жизнь целевых региональных программ — важная форма реализации самостоятельности региона, или территории [5].

Методика работы над целевой региональной программой предполагает оценку ситуации на основе предварительно проведенной диагностики и выбор наиболее реальной альтернативы. Это своего рода рамочные условия, которые требуют проработки внутренних тенденций на основе «инвентаризации ресурсов», учета внешних факторов, выявления количественных параметров для установления желаемого состояния объекта.

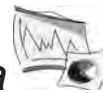
Обоснование большей экономической самостоятельности территории диктуется необходимостью ее самообеспечения и вместе с тем предъявляет повышенные требования к сотрудничеству смежных муниципалитетов [4].

Рассмотрение территориальных образований разного уровня в качестве сложных социально-экономических систем получает в экономической науке все более широкое признание, и это не самоцель, а требование времени.

Социально-экономическая система территории рассматривается в контексте концепции устойчивого развития, предполагающей взаимосвязанность трех подсистем: природы; населения; экономики. Подсистема природы предполагает учет экономико-географического положения, всех видов природных ресурсов, ландшафта. Подсистема населения базируется на анализе демографической ситуации, профессионально-научно и культурно-этническом составе [9]. Экономика учитывает способ их взаимодействия, отражаемый в формах собственности, размерной структуре предприятий, производственной и социальной инфраструктуре, способах осуществления хозяйственных связей (их объеме, направленности, ритмичности и других характеристиках). Каждая из подсистем функционирует в определенном пространственно-временном континууме на базе институционально закреплённых юридических норм, правил, а также традиций и обычаев.

Транзитивная экономика из предшествующего периода заимствовала установленные на основе административно-командных принципов правила безоговорочного следования указаниям центра. К этому добавились нерегулируемые стихийные рыночные процессы 90-х гг., которые негативно сказались не только на взаимосвязях крупных регионов (субъектов Федерации), но и на межмуниципальных экономических отношениях.

На основании вышеизложенного, мы можем предложить следующие выводы и рекомендации для развития Российских регионов. Разработка региональных (территориальных, муниципальных) целевых программ требует учета положений теории «центр — периферия» [6], согласно которой территориальное неравенство неизбежно и выступает реальным стимулом для отстающей территории («периферии») приблизиться к передовой территории («центру»). Исторически сложившиеся центры обладают отно-



сительно дифференцированной структурой экономики, возможностями инициирования новых направлений научно-технического прогресса и новых видов деятельности [2]. В ходе реформ в России нарастают как межрегиональные, так и межмуниципальные различия. Среди представителей «периферии» распространено мнение, что опережающее развитие «центров» осуществляется за счет интересов «периферии», и это нередко подтверждалось налоговой и бюджетной политикой [7]. Однако в целом различия в развитии сопредельных муниципальных образований определяются не «процветанием» одних за счет «эксплуатации» других, а отсутствием единой стратегически выверенной политики территории, способной устранить их экономико-географические, структурные, исторические и другие противоречия,

накопившиеся как в ходе реформ, так и в предшествующие реформам десятилетия.

Социальные противоречия, основанные на неудовлетворенных интересах, обостряются в экономически неблагополучных муниципальных образованиях: возрастает конфронтационность различных социальных групп, усиливается аморфность общественных структур, растут нелегальная деятельность, алкоголизм, преступность, экстремизм [3].

При кажущейся на первый взгляд несовместимости интересов всегда есть возможность достичь «поля институционального согласия». Работа над региональными целевыми программами позволяет достичь социального и экономического сближения (а нередко и взаимопроникновения) экономики смежных муниципальных образований.

#### Литература

1. Куликова Е. С. Особенности развития маркетинга территории // Психологические, экономические и управленческие аспекты образовательной деятельности : материалы науч.-практ. конф. Екатеринбург : ЕФ ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2014. С. 121–123.
2. Куликова Е. С. Целеполагание в территориальном маркетинге // Психологические, экономические и управленческие аспекты образовательной деятельности : материалы науч.-практ. конф. Екатеринбург : ЕФ ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2014. С. 121–123.
3. Маслоу А. Мотивация и личность. М. : Философия, 1991. С. 68–70.
4. Разорвин И. В., Куликова Е. С. Особенности маркетинговых технологий территории // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3. С. 81–82.
5. Разум власти прирастает наукой / под ред. В. Б. Житенева. Екатеринбург : Уральская академия государственной службы, 2001. 303 с.
6. Качанова Е. А. Стратегический план развития г. Екатеринбурга до 2020 г. Екатеринбург, 1012.
7. Ягуткин С. М. Социально-экономические проблемы и тенденции развития современных городов России [Электронный ресурс] // Наука. URL : <http://www.rusnauka.com>.
8. Яковлев Г. А. Экономика и статистика туризма : учеб. пособие. М. : Изд-во РДЛ, 2007. 480 с.
9. Stigler G. The organization of industry. Chicago : University of Chicago Press, 1983.

#### References

1. Kulikova E. S. Features of marketing areas // Psychological, economic and management aspects of educational activities : proceedings of the conference. Ekaterinburg : EF LSU, 2014. P. 121–123.
2. Kulikova E. S. Goal-setting in the territorial marketing // Psychological, economic and management aspects of educational activities : proceedings of the conference. Ekaterinburg : EF LSU, 2014. P. 121–123.
3. Maslow A. Motivation and Personality. M. : Philosophy, 1991. P. 68–70.
4. Razorvin I. V., Kulikova E. S. Features marketing techniques territory // Agrarian bulletin of the Urals. 2012. № 3. P. 81–82.
5. Mind power grows science / ed. by V. B. Zhitenev. Ekaterinburg : Ural Academy of Public Administration, 2001. 303 p.
6. Kachanov E. A. Strategic development plan of the city of Ekaterinburg 2020. Ekaterinburg, 2012.
7. Yagutkin S. M. Socio-economic problems and trends of development of modern Russian cities [Electronic resource] // Science. URL : <http://www.rusnauka.com>.
8. Yakovlev G. A. Economy and tourism statistics : allowance. M. : Publishing House of RDL, 2007. 480 p.
9. Stigler G. The organization of industry. Chicago : University of Chicago Press, 1983.





## ПРИНЦИПЫ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ

И. Г. МАЗИНА,

аспирант, инженер, Уральский государственный лесотехнический университет  
(620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

**Ключевые слова:** ресурсный потенциал лесов, эффективность использования, рубка леса, глубина переработки, экологические последствия, социальный фактор, индивидуальные интересы, общественные предпочтения.

В статье рассматриваются методологические аспекты социо-эколого-экономической оценки эффективности использования ресурсного потенциала лесов, которая определяется глубиной переработки древесины, затратами на весь комплекс работ, экологическими последствиями от рубки леса и социальным фактором занятости населения в лесных поселках (моноориентированных территориях). Оценка эффективности использования ресурсного потенциала лесов, как одна из областей сферы природопользования, в концепции экологически устойчивого развития территорий выполняется в системе взаимодействия интересов индивидуальных лесопользователей с общественными предпочтениями (в сохранении окружающей природной среды) и с учетом социальных факторов. Общественные интересы можно учесть путем корректировки обычной нормы (показателя) дисконта, установленной с учетом более широкого набора условий (полагается, что такой показатель дисконта должен быть ниже нормы частных (рыночных) предпочтений; и по возможности максимального учета всех экологических последствий от рубки леса. Предложен комплексный подход к оценке эффективности использования ресурсного потенциала лесов, основанный на учете интересов индивидуальных лесопользователей максимальном доходе и общественных предпочтений в минимальном снижении средоформирующих функций. Общественные интересы в лесопользовании должны учитывать экономические интересы будущих поколений. Разброс между инвестициями и соответствующими эффектами и экологическими последствиями достигает десятилетий. Анализ работ по экономике природопользования свидетельствует о целесообразности применения значений показателя дисконта при оценке лесопользования в зависимости от интервала дисконтирования. Следует отметить, что выбор показателя дисконта связан в определенной мере с учетом эколого-экономических интересов будущих поколений. Максимальный учет всех экологических последствий при вырубке леса и его переработке выражается в прогнозировании и оценке изменений в пространственно-временной динамике развития природных экосистем. Учет социального аспекта в развитии лесопользования выражается в снижении и прекращении бюджетных выплат по безработице местному населению, в устранении криминальных ситуаций с незаконной рубкой древесины, в улучшении здоровья людей благодаря росту покупательной способности (на продуктах питания и лекарства). Стоимостью сокращения объемов незаконной заготовки древесины в результате эффективного развития лесного комплекса на моноориентированных лесных территориях является положительным социальным эффектом. Важнейшим социальным эффектом развития лесного комплекса на удаленных лесных территориях является повышение уровня и качества жизни населения.

## PRINCIPLES OF SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF THE RESOURCE POTENTIAL OF FORESTS

I. G. MAZINA,

postgraduate, Ural State Forest Engineering University  
(37 Sibirskiy tr. Str., 620100, Ekaterinburg)

**Keywords:** resource potential of forests, utilization, harvesting, processing depth, environmental impact, social factor, individual interests, public preferences.

The paper presents discusses the methodological aspects of socio-ecological-economic evaluation of the resource potential of forests, which is determined by the depth of processing of wood, the cost of the whole complex of works, the environmental impact of logging and social factor employment in forest communities (mono-electronic territories). Evaluation of the efficiency of use of the resource potential of forests as one of the areas of the sphere of nature management, the concept of sustainable development of territories is in the system between the interests of individual users with public preferences (in the preservation of the natural environment) and taking into account social factors. The public interest can be taken into account by adjusting the normal rules (index) discount, established taking into account a broader set of conditions is assumed that the discount rate should be lower than normal private (market) preferences; and the maximum consideration of all environmental impacts from logging. A comprehensive approach to assessing the efficiency of use of the resource potential of forests, based on the interests of individual forest users maximum income and social preferences in a minimal reduction environment regulating functions. Public interest in forest management should take into account the economic interests of future generations. The spread between the investment and the relevant effects and ecological consequences reaches decades. Analysis of work in environmental Economics demonstrates the feasibility of applying the values of the discount rate when assessing forest management depending on the interval discounting. It should be noted that the choice of discount rate is associated to some extent with regard to ecological and economic interests of future generations. Maximum consideration of all environmental effects of forest cutting and processing is reflected in the prediction and assessment of changes in the area-temporal dynamics of natural ecosystems. Consideration of social aspects in the development of forest management is reflected in the reduction and cessation of the budget of the unemployment assistance to the local population, the elimination of criminal situations with illegal logging of timber in improving people's health due to the increase in purchasing power (food and drugs). The cost of reduction of illegal logging in the effective development of the forest sector on mono-electronic forest areas is a positive social effect. The major social impact of forestry development in remote forest areas is to increase the level and quality of life of the population.

Положительная рецензия представлена Ю. В. Лебедевым, доктором экономических наук, профессором, ведущим научным сотрудником Ботанического сада Уральского отделения Российской академии наук.



Ресурсный потенциал лесов в нашей работе включает те виды лесных благ, которые после использования (переработки) материально входят в состав продукции: древесина, недревесные ресурсы леса, пищевые ресурсы леса и другие подобные. Поэтому упоминаемые в литературе [1], например, рекреационные ресурсы, климатические ресурсы и иные аналогичные им по нашему мнению (с экономических позиций) являются не ресурсными, а природными (лесными) благами, обеспечивающими материальное производство (свет, тепло, влажность и другие факторы).

**Результаты исследований.**

Оценка эффективности использования ресурсного потенциала лесов, как одна из областей сферы природопользования, в концепции экологически устойчивого развития территорий выполняется в системе взаимодействия интересов индивидуальных лесопользователей с общественными предпочтениями (в сохранении окружающей природной среды) и с учетом социальных факторов.

Индивидуальный лесопользователь дисконтированную величину своего дохода за период  $T$  определяет обычными способами микроэкономического подхода:

$$\mathcal{E} = \sum_{t=1}^T \times \frac{R - (Z + Z_e)}{(1 + P)^t}, \quad (1)$$

где  $R$  — стоимость продукции лесопользования;  $Z$  — величина затрат (издержек) на производство продукции;  $Z_e$  — экологические издержки производства, включающие затраты на предотвращение вреда окружающей среде, (например на очистные сооружения при глубокой переработки древесины) и экономического ущерба от загрязнений окружающей среды (например, платы за выбросы загрязняющих веществ);  $p$  — показатель дисконта для индивидуальных лесопользователей в пределах 0,08–0,12, в основном зависит от складывающейся на рынке процентной ставки.

Период использования ресурсного потенциала лесов  $T$  колеблется от 1 года (участок продаваемый на торгах) до 49 лет (максимальный период аренды территории лесосырьевой базы); он существенно определяет характер и величину как затрат на производств, так и экологические издержки производства. В табл. 1 приведены данные о характере организа-

ции лесозаготовительного процесса в ХМАО-Югре. Видно, что происходит увеличение числа малых лесозаготовительных участков.

Очевидно, что для индивидуальных лесопользователей (предприятий) важнейшей целью является минимизация своих внутренних затрат (издержек) для увеличения эффекта (прибыли). Возникающие при этом экстерналии, отражающие воздействие на другие объекты производства и общества, не учитываются индивидуальными лесопользователями, и соответственно затраты на их недопущение (или устранение) при определении эффекта не отражаются.

С учетом общей суммы издержек, включающей затраты индивидуальных лесопользователей ( $Z$ ) и экстерналии издержки  $U$  дисконтированная величина эффекта в лесопользовании  $\mathcal{E}$  за период  $T$  (лет) определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \sum_{t=1}^T \times \frac{Rt - (Z + Z_e + Ut)}{(1 + P)^t}. \quad (2)$$

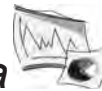
Величина экстерналии издержек в большей степени зависит от срока лесопользования (периода заготовки древесины). В настоящее время наблюдается тенденция увеличения доли краткосрочных периодов заготовки (из-за отсутствия больших сырьевых баз), и возрастания количества участков (лесосек) с ведением постоянных рубок, рубок ухода (с частичным изъятием древесины), в том числе защитных лесах, часто обладающих значительной рекреационной значимостью. Площадь только городских лесов, например, в Свердловской области составляет более 180 тыс. га, а зеленая зона г. Екатеринбурга и его городов-спутников достигает 600 тыс. га. Проведение здесь большого числа даже малообъемных рубок ухода и постепенных рубок будет вести к изменению (чаще всего — к снижению) рекреационного потенциала.

Общественные интересы в лесопользовании должны учитывать экономические интересы будущих поколений. Разброс между инвестициями и соответствующими эффектами и экологическими последствиями достигает десятилетий. Общественные интересы можно учесть путем корректировки обычной нормы (показателя) дисконта, установленной с учетом более широкого набора условий (полагается, что такой показатель дисконта должен быть ниже

Таблица 1

**Характеристика лесосечного фонда в ХМАО-Югре за период 2013–2014 гг.**

Показатель	Период	Форма организации лесозаготовок	
		Купля-продажа лесных участков (до 1 года)	Аренда лесных участков (до 49 лет)
Количество лесных участков или лесосырьевых баз	2013	83	42
Средний запас древесины на участке или в базе, м <sup>3</sup>		3 000	49 560
Количество лесных участков или лесосырьевых баз	2014	269	48
Средний запас древесины на участке или в базе, м <sup>3</sup>		2260	24370



нормы частных (рыночных) предпочтений; и по возможности максимального учета всех экологических последствий от рубки леса).

Анализ работ по экономике природопользования свидетельствует о целесообразности применения значений показателя дисконта при оценке лесопользования в зависимости от интервала дисконтирования. Следует отметить, что выбор показателя дисконта связан в определенной мере с учетом эколого-экономических интересов будущих поколений [2, 3].

Максимальный учет всех экологических последствий при вырубке леса и его переработке выражается в прогнозировании и оценке изменений в пространственно-временной динамике развития природных экосистем.

Таблица 2  
Объемы незаконных рубок леса в Уральском федеральном округе

Субъект УрФО	Объем незаконных рубок, м <sup>3</sup>		
	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Курганская область			
Свердловская область	14480	9140	4580
Челябинская область	44990	79640	55600
Тюменская область	20710	14310	17890
ХМАО-Югра	15750	7150	5280
ЯНАО	26290	19840	9180
	37080	9930	1790

Таблица 3  
Заболееваемость населения наркологическими расстройствами в районах с традиционным лесопромышленным производством (существующим и несуществующим), 2013 г.

Район (территория)	Общая заболееваемость на 100 000 чел.		Первичная заболееваемость на 100 000 чел.	
	Алкоголизм	Наркомания	Алкоголизм	Наркомания
Алапаевское МО (без г. Алапаевска)	581	8,3	5,5	0
Бисертский городской округ	361	47,5	9,5	0
Ивдельский городской округ	264	53,6	168	23
Новоялинский городской округ	433	25,7	228	21,5
Шалинский городской округ	689	46,2	116	9,0

Учет социального аспекта в развитии лесопользования выражается в снижении и прекращении бюджетных выплат по безработице местному населению, в устранении криминальных ситуаций с незаконной рубкой древесины, в улучшении здоровья людей благодаря росту покупательной способности (на продуктах питания и лекарства).

В табл. 2 приведены данные по выявленным незаконным рубкам леса в Уральском федеральном округе за период 2012–2014 гг.

Стоимость сокращения объемов незаконной заготовки древесины в результате эффективного развития лесного комплекса на моноориентированных лесных территориях является положительным социальным эффектом.

Важнейшим социальным эффектом развития лесного комплекса на удаленных лесных территориях является повышение уровня и качества жизни населения. В табл. 3 приведены данные об уровнях заболееваемости населения в районах с традиционным лесопромышленным производством.

Здесь четко заметно, что в районах с относительно активным лесным комплексом (Алапаевское МО,

Бисертский ГО) социальные показатели значительно лучше, чем в районах с сократившимся лесопромышленным производством.

Общее выражение для расчета дисконтированной величины эффекта природопользования, отражающее сумму общественных издержек и долговременных эколого-экономических последствий  $U$  для лесных экосистем за период, значительно больший  $T$ , в соответствии, имеет вид:

$$J = \sum_{t=1}^T \frac{Rt - (\beta t + \beta t + Ct)}{(1 + Pt)^t} \pm \sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{yt}{(1 + Pt)^t} \pm \sum C, \quad (3)$$

где  $\sum C$  — суммарная оценка положительных социальных эффектов при развитии лесного комплекса на моноориентированных лесных территориях.

#### Выводы.

Таким образом, методологические аспекты социо-эколого-экономической оценки эффективности использования ресурсного потенциала лесов заключаются в определении экономического эффекта индивидуальных лесопользователей с учетом пространственно-временных, экологических и социальных последствий.

#### Литература

1. Саранча М. А. Синтез правил принятия решений и методов бальной оценки рекреационного потенциала территории // Наука о земле. 2006. № 11. С. 55–62.
2. Лебедев Ю. В. Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. Екатеринбург : УрО РАН, 2011. 574 с.
3. Об утверждении методики экономической оценки лесов : приказ Рослесхоза № 43 от 10.03.2000 г.

#### References

1. Sarancha M. A. Synthesis of decision rules and methods of party assessment of recreational potential of the territory // Earth Science. 2006. № 11. P. 55–62.
2. Lebedev Y. C. Assessment of forest ecosystems in environmental economics. Ekaterinburg : Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2011. 574 p.
3. On approval of the methodology for the economic evaluation of forests : Order of the Federal Forestry Agency № 43 from 10.03.2000.



## ПРОБЛЕМЫ КООПЕРАЦИИ В ОТРАСЛИ ОВЦЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

А. В. ПАШТЕЦКАЯ,

научный сотрудник, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма  
(295453, г. Симферополь, ул. Киевская, д. 150)

**Ключевые слова:** *эффективность, функционирование, кооперация, отрасль, овцеводство, Республика Крым.*

Кооперация создает реальные предпосылки углубления специализации производства и рационального использования ресурсного потенциала в аграрной сфере производства, выполнения работ и предоставления услуг, переработки, реализации продукции. Опыт стран с развитой рыночной экономикой подтверждает необходимость и целесообразность осуществления кооперирования и интеграции отдельных агроформирований на добровольной основе. Учитывая сложность сельскохозяйственного производства, его специализацию, достаточно высокий уровень профессионализма специалистов и работников производственных подразделений, товаропроизводители одновременно не имеют возможности уделять внимание и производству, и коммерческой деятельности, объективно вызывает необходимость создания обслуживающих кооперативов. Следует отметить, что именно посредством кооперации, как показывает мировой опыт, удается создать соответствующие условия, позволяющие оказывать каждому члену кооператива доступные производственные услуги по эффективному ведению его хозяйства и обеспечивающие ему социально-производственную защиту. В условиях Республики Крым основой для дальнейшего развития овцеводства должно стать организация кооперативов на районном или региональном уровне, где будет предусмотрено поэтапное кооперирования небольших частных крестьянских и фермерских хозяйств овцеводческого направления.

## PROBLEMS OF COOPERATION SHEEP BREEDING INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

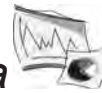
A. V. PASHTETSKAYA,

researcher, Research Institute of Agriculture of Crimea  
(150 Kievskaya Str., 295453, Simferopol)

**Keywords:** *efficiency, operation, cooperation, industry, sheep breeding, Republic of Crimea.*

Cooperation creates real deepening specialization of production and management of the resource potential in agriculture production, works and services, processing, sales. The experience of countries with developed market economies confirms the necessity and feasibility of cooperation and integration of individual agricultural companies on a voluntary basis. Given the complexity of agricultural production, its specialization, a fairly high level of professionalism and employees of production units, while producers are not able to pay attention to the production and commercial activities, objective necessitates the establishment of service cooperatives. It is through cooperation, as international experience shows, it is possible to create appropriate conditions enabling them to provide each member of the cooperative production services available for the effective management of its economy and providing him social and industrial protection. In the context of the Republic of Crimea as a basis for further development of the sheep should be the organization of cooperatives at the district or regional level, which will be provided for the gradual cooperation small private farms and farming areas of the sheep breeding industry.

*Положительная рецензия представлена Б. А. Ворониным, доктором юридических наук, профессором, заведующим кафедрой Уральского государственного аграрного университета.*



Производство сельскохозяйственной продукции, особенно животноводческой, в Республике Крым находится в кризисном состоянии. Ухудшается обеспечение населения мясом и мясными продуктами из говядины, свинины и баранины, снижается его покупательная способность. Многие сельскохозяйственные предприятия животноводческого направления, оставшись без поливных земель, оказались на грани банкротства. Они не смогли за короткий период внести изменения в структуру посевных площадей, заменив поливные севообороты на суходольные, не успели провести сортообмену имеющихся сельскохозяйственных культур на более засухоустойчивые и экономически эффективные.

Система экономических взаимоотношений предприятий по производству, переработке, хранению, реализации животноводческой продукции сегодня не в полной мере соответствуют складывающимся рыночным условиям хозяйствования, что не способствует повышению эффективности производства конечной продукции. Появляется локальный монополизм предприятий переработки, заготовок, торговли, ведущий к увеличению розничной цены на конечную продукцию. А из-за несоответствия закупочных и реализационных цен, взаимных неплатежей, неустойчивости финансово-кредитной, налоговой системы, инфляции сохраняются противоречия между производителями продукции, ее заготовителями и переработчиками. В этих условиях сельскохозяйственные предприятия вынуждены создавать собственную базу производства, хранения, переработки продукции.

В системе мер по выводу агрокомплекса Республики Крым из кризисного состояния и обеспечению его дальнейшего эффективного развития особое место занимают интеграция и кооперация, которые сочетают в себе личные, коллективные и общественные интересы, создают реальные предпосылки для более эффективного развития экономики. В условиях ограниченности государственных финансовых ресурсов они являются практически единственной мерой по стабилизации экономики и повышению эффективности функционирования аграрного комплекса. Именно интеграция и кооперация способны обеспечить координацию деятельности различных его сфер в единую экономическую систему, упорядочить производственные связи и финансовые взаимоотношения, повысить приоритетность производителей сельскохозяйственной продукции, выровнять доходность всех партнеров.

Мировой опыт развития кооперации подтверждает высокую результативность ее экономических и социальных функций. Она широко использует малые формы хозяйствования, активно поддерживает мелкие и средние предприятия, является основой формирования и функционирования соответствующих организационно-правовых структур вертикального и горизонтального типов. За счет совместного использования технических и экономических ресурсов отдельных собственников кооперация делает производство масштабным и на основе совместной работы и объединения усилий и ресурсов всех ее участников обеспечивает достижение общей цели — получить на единицу затрат максимум конечного продукта. Все это делает кооперацию важным явлением и обуславливает объективную необходимость ее развития в сфере агробизнеса [6].

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

Во Франции и скандинавских странах 9 из 10 фермеров являются членами обслуживающих кооперативов. Высокий уровень участия фермеров в кооперативах также наблюдается в Нидерландах, Германии, Японии, США, Канаде и многих других странах. В Швеции, Дании, Финляндии на кооперативы приходится до 85 % сбыта фермерской продукции и до 60 % поставки, средств производства. Во Франции фермеры через кооперативы перерабатывают и продают 67 % зерна, 52 % молока, 45 % картофеля [5].

Для сельского хозяйства, отличающегося от других отраслей народного хозяйства наличием значительного количества основных, дополнительных и подсобных производств, развитие кооперации является одним из важнейших условий эффективного использования производственных и трудовых ресурсов. Организация подсобных и перерабатывающих предприятий на основе рациональной кооперации способствует ее развитию, обеспечит занятость населения, значительно сократит материально-денежные затраты при получении конечного продукта агропрома [8].

Система агробизнеса в секторе экономики представляет собой многогранную форму предпринимательской деятельности и состоит из органически взаимосвязанных между собой структурно-образующих элементов, функционирование каждого из которых взаимно обуславливает развитие всей системы (рис. 1).

Особую роль и место во взаимосвязях элементов агробизнеса играет кооперация, задачей которой является помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям в развитии экономики и повышения эффективности их предприятий. Она дает возможность реализовать преимущества крупного производства над мелким, позволяет органично соединить личные, коллективные и общественные интересы, развивает демократические основы управления. В любом виде кооперация — это путь к получению выгоды в любой ее форме.

Анализ всех существующих точек зрения и концептуальных подходов к пониманию кооперации позволяет выделить три точки зрения взглядов:

— первая — кооперация рассматривается как организационная структура;

— вторая — кооперация отождествляется с существованием совокупности аналогичных кооперативов;

— третья — кооперация рассматривается по содержанию и форме, согласно которой кооперация по содержанию это экономическое явление, по форме — кооператив [6].

Термин «кооперация» происходит от лат. «соорего», что в переводе означает «сотрудничать». С экономической точки зрения кооперация — добровольное объединение усилий и ресурсов физических и юридических лиц, заинтересованных в достижении определенной цели, которую можно получить только, или скорее с помощью группы [4].

Установлено, что кооперация является формой производственных связей между предприятиями, совместно изготавливают определенный вид конечной продукции. Она органически связана с развитием специализации производства, характеризуется относительным постоянством и устойчивостью связей между производителями, необходимостью соблюдения предприятиями-участниками соответствующих



технико-экономических требований по выпуску готовой к употреблению продукции. Организационной основой кооперации является наличие общих для всех ее участников экономических интересов и желание их коллективной защиты.

Экономическим же базисом кооперации является получение членами-владельцами дополнительного эффекта в виде услуг или материальных благ, социальной составляющей — возможность саморазвития трудового коллектива и соответствующих территориальных общин.

Под понятием «кооператив» следует понимать открытую хозяйственную структуру, которая образована на основе добровольного объединения финансовых, материальных и интеллектуальных ресурсов, а также предпринимательской способности сельскохозяйственных товаропроизводителей и находится под контролем участников кооперации и предназначена для удовлетворения их экономических и социальных потребностей. Кооператив — это, прежде всего, особая организация, экономические отношения в которой построены не только на частной собственности, но и на демократических принципах и взаимопомощи [1].

Как форма организации производства и экономических взаимоотношений, кооператив должен функционировать на основе частной собственности и при этом трудовые отношения работающих в нем членов не отделяют от отношений собственности (рис. 2). Согласно Федеральному закону от 8 декабря 1995 г. № 193-ФЗ «О сельскохозяйственной кооперации» сельскохозяйственный кооператив — организация, созданная сельскохозяйственными товаропроизводителями на основе добровольного членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на объединении их имущественных паевых взносов в целях удовлетворения

материальных и иных потребностей членов кооператива [3]. Система сельскохозяйственной кооперации состоит из двух ветвей — производственной и потребительской, а потребительские сельскохозяйственные кооперативы в свою очередь делятся в зависимости от своей специализации.

Целесообразнее по направлениям деятельности разделить кооперативы на типы, а по функциональному признаку — на виды (рис. 3).

Федеральный закон «О сельскохозяйственной кооперации» от 08.12.1995 г. создал предпосылки для возрождения системы сельскохозяйственных потребительских кооперативов, успешно развивавшейся в России до революции, но прекратившей свое существование после НЭПа.

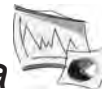
В настоящее время потребительские кооперативы в сельской местности создаются и работают в рамках законов «О сельскохозяйственной кооперации», «О кредитных кооперативах граждан», «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации», «О некоммерческих организациях», «О кооперации» [9].

Согласно Закону № 193-ФЗ от 08.12.1995 г. сельскохозяйственный потребительский кооператив — это некоммерческая организация, которая принадлежит сельскохозяйственным товаропроизводителям и управляется ими на демократических принципах, обеспечивает своих членов услугами, необходимыми им для собственных хозяйств, не ставит цели получения прибыли для себя, а стремится увеличить прибыль своих членов [3].

Соответственно сельскохозяйственная кооперация должна рассматриваться как форма взаимодействия независимых товаропроизводителей, которые добровольно объединяют свои усилия и ресурсы для удовлетворения индивидуальных экономических



Рисунок 1  
Функциональная структура и взаимосвязи агробизнеса  
www.avu.usaca.ru



интересов в конкретной среде путем создания предприятий особого типа — сельскохозяйственного обслуживающего кооператива, который должен иметь статус неприбыльной организации, отвечающей международным принципам кооперации.

Этот статус полностью оправдан и обоснован, поскольку такие объединения это в первую очередь структуры, которые создаются самими субъектами хозяйствования, с целью повышения эффективности деятельности своих предприятий и, фактически, является их продолжением. Целью деятельности обслуживающего кооператива не является получение прибыли. Он направляет его своим пайщикам-владельцам.

Кооперация ассоциируется не только с экономической свободой и самоуправлением, обслуживанием и защитой прав своих членов, но и с возможностью повышения доходности производства. Как форма сотрудничества и взаимодействия работников в одном или нескольких связанных между собой процессах, кооперация укрупняет производство и создает, таким образом, дополнительную производственную силу — источник роста накоплений. Именно превосходство крупного производства побуждает овецодов к кооперативным действиям. В связи с этим, Министерству сельского хозяйства Республики Крым, целесообразно, для объединения интересов сельхозпроизводителей заинтересованных в выращивании овец, выполнения экономических расчетов общей деятельности, материально-технического и юридического обеспечения необходимо проинициировать создание сельскохозяйственного обслуживающего кооператива в области овцеводства республики.

Рассматривая пути дальнейших взаимоотношений между производителями овцеводческой продукции и ее переработчиками в Республике Крым кооперативные взаимоотношения могут стать эффективными даже в нынешней экономическо-финансовой ситуации. Они имеют значительные преимущества, связанные с принципом прибыльности, что позволяет им быть конкурентоспособными.

Это возможно благодаря тому, что кооператив получает сырье, непосредственно от производителей, которое не является его собственностью, в резуль-

тате чего он не платит налог, предоставляя услуги членам кооператива. Создание многофункциональных обслуживающих кооперативов по переработке продукции овцеводства на региональном уровне в Крыму является рациональным шагом. Ведь комбинированная форма позволяет оптимизировать объемы производства продукции с имеющимся перерабатывающим оборудованием, сократить расходы и расширить ассортимент услуг. Кооперативы этого направления должны заниматься поддержкой производителей продукции и брать на себя обязанности по перевозке овец, выполнению работ по выгодным для своих основателей ценам, предоставлению услуг различного рода и др. Итак, одним из возможных вариантов взаимоотношений между производителями и переработчиками продукции овцеводства является кооперация на районном и региональном уровнях, что позволит создать в дальнейшем новые совершенные взаимоотношения.

Предложенный нами механизм функционирования сельскохозяйственного обслуживающего кооператива в овцеводстве представлено на рис. 4.

На рис. 4 показан механизм функционирования сельскохозяйственного многофункционального кооператива, в который войдут предприятия овцеводческого направления и инвестор. Он будет обслуживать своих членов-производителей сельскохозяйственной продукции по направлениям:

- закупка и снабжение членов кооператива средствами производства, материально-техническими ресурсами;
- переработка сельскохозяйственного сырья, товаров членов кооператива;
- заготовка, хранение, предпродажная обработка и продажа продукции (мясо, шерсть, овчина, навоз);
- транспортные и ремонтные услуги, ветеринарное обслуживание животных, племенная работа и научно-консультационное обслуживание.

При разработке овцеводческого кооператива возможно привлечение средств на строительство перерабатывающего завода за счет инвестора и взятия кредита кооперативом в банке.

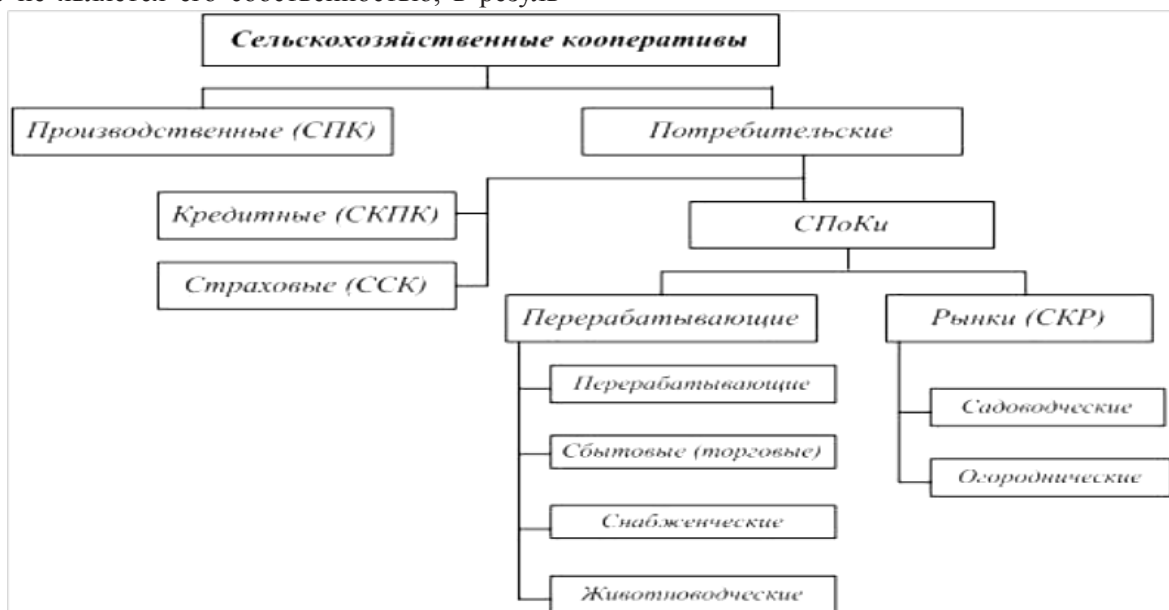


Рисунок 2 Система сельскохозяйственных кооперативов в России [9]

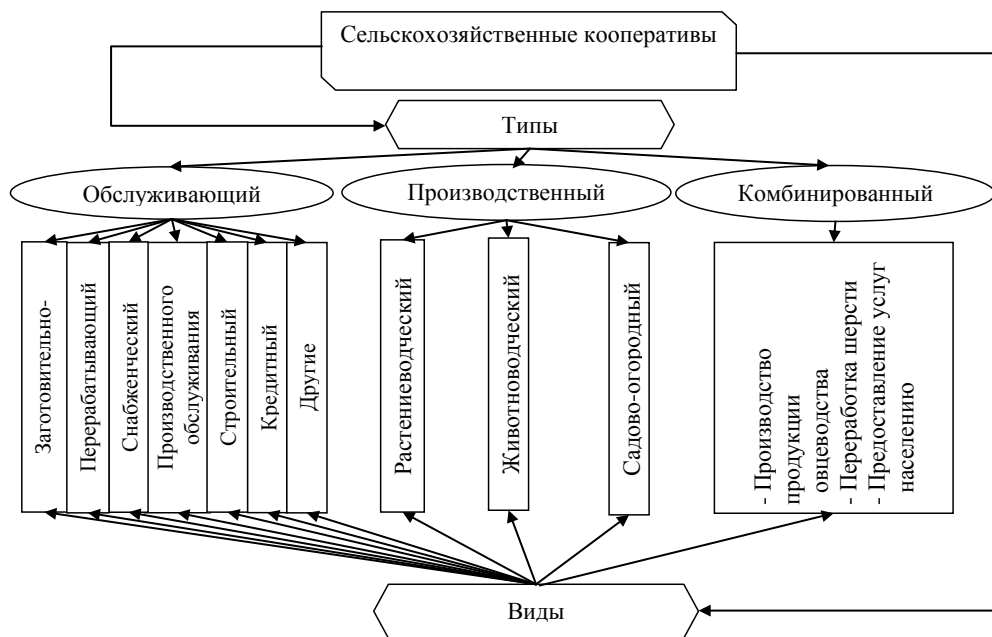


Рисунок 3  
Классификация кооперативов в АПК



Рисунок 4

Механизм функционирования сельскохозяйственного многофункционального кооператива в овцеводстве

Предложенный вариант реализации товарной сельскохозяйственной продукции кооперативом, включающий перерабатывающее предприятие, обеспечит сельхозтоваропроизводителям надежный канал сбыта продукции, а переработчикам — стабильные поставки сырья. В этом случае перерабатывающее предприятие может также выступать в качестве гаранта для получения кредитных ресурсов членами кооператива, и оно же осуществляет реализацию готовой продукции. Присутствие перерабатывающего предприятия в качестве ассоциированного члена кооператива создает благоприятные условия для взаиморасчетов с товаропроизводителями.

Многофункциональный кооператив включает перерабатывающие предприятия, имеет возможность предоставлять услуги аграрным товаропроизводителям по приобретению семян, ГСМ, запасных частей и других средств. Осуществление данного механизма в определенной степени стимулирует приток новых членов в кооператив.

Кооператив в этом случае работает в течение года по такой схеме: в летне-осенний период он занимается в большей степени снабженческой деятельностью, а весенне-зимний — преимущественно сбытовой, предоставляя услуги аграрным товаропроизводителям по реализации.

### Литература

1. Булуй О. Г. Економічна ефективність діяльності сільськогосподарських кооперативів : автореф. дис. ... канд. екон. наук. Житомир, 2007. 37 с.
2. Горбонос Ф. В., Черевко Г. В., Павленчик Н. Ф., Павленчик А. О. Економіка підприємств : справочник. Киев : Знання, 2010. 463 с.
3. О сельскохозяйственной кооперации : федеральный закон № 193-ФЗ от 08.12.1995 г.
4. Зіновчук В. В. Організаційні основи с/г кооперативу // Економіка АПК. 2006. № 2. С. 25.





5. Онопрієнко І. М. Економічний механізм функціонування обслуговуючих сільськогосподарських кооперативів : автореф. дис. ... канд. екон. наук. Суми, 2004. 28 с.
6. Павленчик Н. Ф. Кооперація в агробізнесі Львівської області : автореф. дис. ... канд. екон. наук. Житомир, 2003. 35 с.
7. Филиппов Д. А. развитие кооперации в отрасли овцеводства (на примере республики Бурятия) : автореф. дис. ... канд. екон. наук. М., 2005. 20 с.
8. Шевченко В. В. Економічний механізм функціонування кооперативних аграрних підприємств в умовах перехідної економіки : автореф. дис. ... канд. екон. наук. Миколаїв, 2000. 27 с.
9. Янбых Р. Г. Современные проблемы и перспективы развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов в России [Электронный ресурс] // Всероссийский институт аграрных проблем и информатики. URL : <http://www.viapi.ru>.

#### References

1. Buluy O. G. Economic efficiency of agricultural cooperatives : author. dis. ... cand. of econ. sc. Zhitomir, 2007. 37 p.
2. Gorbonos F. V., Cherevko G. V., Pavlenchik N. F., Pavlenchik A. O. Economy of companies : a handbook. Kiev : Knowledge, 2010. 463 p.
3. On Agricultural Cooperation : Federal Law № 193-FZ of 08.12.1995.
4. Zinovchuk V. V. Organizational bases on agriculture // Cooperative Economics. 2006. № 2. P. 25.
5. Onoprienko I. M. Economic service operation mechanism of agricultural cooperatives : author. dis. ... cand. of econ. sc. Sumi, 2004. 28 p.
6. Pavlenchik N. F. Cooperation in agribusiness Lviv region : author. dis. ... cand. of econ. sc. Zhitomir, 2003. 35 p.
7. Filippov D. A. Development of cooperation in the field of sheep (for example, the Republic of Buryatia) : author. dis. ... cand. of econ. sc. M., 2005. 20 p.
8. Shevchenko V. V. Economic mechanism of functioning of cooperative farms in transition economies : author. dis. ... cand. of econ. sc. Nikolaev, 2000. 27 p.
9. Yanbykh R. G. Modern problems and prospects of development of agricultural consumer cooperatives in Russia [Electronic resource] // All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics. URL : <http://www.viapi.ru>.



## РЕГУЛИРУЮЩИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ПОЗИЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

А. Л. ПУСТУЕВ,

доктор экономических наук, профессор, Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

**Ключевые слова:** регулирующие механизмы, либерально-рыночная модель, аграрный сектор, экономические школы, инвестиции, капитализация.

Рассмотрена проблема взаимосвязи некоторых элементов регулирующего механизма развития сельского хозяйства и основных положений экономических школ. Раскрываются последствия воздействия процессов глобализации на агроэкономическую систему, обусловленные также и ослаблением мотивирующей роли регулирующей функции управления и остаточным принципом финансирования аграрного сектора экономики. Указывается, что основным защитником социально-экономических интересов аграриев может быть только государственно-кооперативная система, что подтверждается опытом социально-экономического развития стран со смешанной экономикой, который приводится на примере Швеции. Раскрываются недостатки в финансово-кредитном механизме обслуживания сельского хозяйства, в котором не действуют принципы преемственности. Кратко излагается эволюция теории инвестиций с позиций различных экономических школ и их отражение в агроэкономике. В частности, теория Дж. Кейнса «О мультипликаторе роста», которая используется в практической деятельности ряда зарубежных. Рассматривается возможность ее применения в процессе развития сельского хозяйства России на основе агрокооперации малого и среднего агробизнеса. Внесены дополнения в теоретические положения Э. Хансена по определению предельной эффективности капитала, а также дополнены методические положения по определению рыночной оценки капитала аграрной отрасли (или агропредприятия), особенно земель сельскохозяйственного назначения. Обосновано, что эта мера позволит выявить потенциально возможный рыночный уровень капитализации аграрных организаций. Раскрыты возможности России по применению неиспользованных сельскохозяйственных земель, которых в стране 40 млн га и предложены меры по их многоцелевому использованию. Это позволит муниципалитетам увеличить налогооблагаемую базу и реально решать проблему развития сельских территорий.

## REGULATORY MECHANISMS FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT FROM THE PERSPECTIVE OF ECONOMIC THEORY

A. L. PUSTUEV,

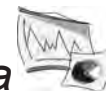
doctor of economics, professor, Ural State Agrarian University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

**Keywords:** regulative mechanisms, liberally-market model, agrarian sector, economic schools, investments, capitalization.

In the article described the problem of the relationship of certain elements of the regulatory mechanism of the development of agriculture and the main provisions of economic schools. It reveals the effects of globalization processes on agro-economic system, due also to the weakening of the motivating role of the regulatory functions of management and residual principle of financing the agricultural sector. It indicates that the main defender of the social and economic interests of farmers can only be state-cooperative system, as evidenced by the experience of social and economic development of the countries with a mixed economy, which is driven by the example of Sweden. Revealed shortcomings in the financial and credit mechanisms services to agriculture, which is not the principle of continuity. It summarizes the evolution of the theory of investment from the perspective of different economic schools and their reflection in agricultural economists. In particular theory J. Keynes's "On the growth multiplier" used in the practice of a number of foreign countries and its application in the development of agriculture in Russia on the basis of agro-cooperation small and medium agribusiness. Amended the theoretical positions E. Hansen, by definition, the marginal efficiency of capital, and supplemented by the definition of methodological provision of capital market valuation of agricultural sector (or agricultural enterprises), especially land agro-farming perspective. It is proved that this measure will help identify potentially possible market capitalization of agricultural organizations. The possibilities for the application of Russia unused agricultural land in the country's 40 million. ha and proposed measures for their multiple uses. This would allow municipalities to increase the tax base and really tackle the problem of rural development.

*Положительная рецензия представлена А. Г. Мокроносовым, доктором экономических наук, профессором Уральского государственного профессионально-педагогического университета.*



«Наука внедрилась во власть, которая отождествляет себя с наукой и ни в какой другой науке не нуждается...»  
академик РАН Д. С. Львов

Кризис отверг либерально-рыночные модели, отстаивающие рыночное саморегулирование, в связи с чем возникла острая потребность в разработке и применении корректирующего механизма, сглаживающего категоричность неолиберальной ориентации развития России. Абсурдность выдвинутого представителями этого направления развития, утверждающих о достижении социальной справедливости через рыночную саморегуляцию, стала очевидной именно в участившихся финансовых и экономических кризисах [1]. Экономика России стала еще более неконкурентоспособной, мотивационная роль регулирующей функции управления ею фактически утратила свое назначение. Для ее активизации потребуется время, особенно для внесения соответствующих коррективов в институциональную базу.

Трансформируясь в экономику «периферийного типа с рентно-сырьевой специализацией» [4], российская экономика в кризисных условиях оказалась еще более зависимой от процессов глобализации и принимаемых правительством ряда стран политико-экономических решений, ущемляющих интересы России и способствующих продолжению курса неэффективной политизации экономики. И это происходит в течение всего периода либерально-рыночно-ориентированного развития страны, который фактически проигнорировал его социальную составляющую.

Резко спадающий уровень национального накопления и низкие возможности для финансирования инвестиций, зависимость инвестиционного процесса от внешних источников, значительная концентрация иностранных инвестиций, что, в конечном счете, приводит к оттоку финансовых ресурсов, являются наиболее значимыми чертами современной экономики.

Ослабление регулирующей функции управления социально-экономической системой, особенно в воспроизводственном процессе, оказывает негативное влияние и на агроэкономическую систему, непосредственно нуждающуюся в государственном управлении, особенно в инвестиционном процессе, без которого невозможна инновационная ориентация развития аграрного сектора экономики. Однако в условиях «сжатия» госбюджета роль государства в этом процессе весьма ограничена.

В процессе выбора эффективного варианта развития сельского хозяйства фактически был проигнорирован опыт стран с социально-ориентируемой моделью, в которых преобладают государственные регуляторы социально-экономического развития, особенно в аграрном секторе экономики. В нем важное значение придается развитию кооперативного движения — основы социальной и главной защитника интересов аграриев. Соединяясь с высокой государственной поддержкой, агрокооперация обеспечивает устойчивое функционирование сельского хозяйства в «смешанном» варианте развития ряда стран. Особенно это характерно для Швеции, где крупные кооперативные объединения фермеров приобретают

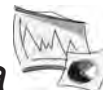
контрольные пакеты акций комбикормовых, мясо- и молокоперерабатывающих предприятий, машиностроительных фирм и даже нефтеперерабатывающих заводов, которые фактически становятся коллективной собственностью фермеров. Такой вариант можно назвать вершиной развития агрокооперации и агропромышленной интеграции, основой формирования общественного строя в рамках «смешанной» экономики, которую поддерживают многие ученые и большинство россиян.

Данный вывод подтверждается результатами исследования Института социологии РАН: 56 % респондентов из 22 субъектов Российской Федерации высказывались за модель «смешанной экономики». При этом 31 % из них отдали предпочтение социализму с плановой экономикой и элементами рыночных отношений [7].

Среди известных путей познания реальной действительности (размышления, подражания и опыта) российская политическая элита выбрала последний, как самый горький, но не для ее представителей, а для большинства россиян. Подкрепляя либерально-рыночную модель развития ориентацией на политизацию и милитаризацию экономики, мы получаем некую квазилиберально-рыночно-полукомандную экономику, воспроизводящую бедность и низкоквалифицированные кадры специалистов организаторов и управленцев, преподавателей вузов и школ.

Еще в самом начале вхождения в рыночные отношения было ясно, что приватизация предприятий-монополистов, которых в стране было почти половина, ввергнет страну в ценовую дискриминацию, галопирующую инфляцию и бартерные взаиморасчеты. Был нарушен финансово-кредитный механизм в аграрном секторе экономики. Порядок финансирования и кредитования его предприятий только за 6 лет (с 1993 по 1998 гг.) менялся пятикратно (до 1993 г. — льготное кредитование; 1993–1994 гг. — централизованное кредитование под высокую процентную ставку ЦБ РФ; 1995–1996 гг. — отмена такого кредита и введение товарного кредита, плодами которого воспользовались нефтяные компании; 1997 г. — льготное кредитование из спецфонда через Агропромбанк и Альфа-банк, от последнего до села 17-ти регионам страны не дошло 5 трлн рублей; 1998 г. — увеличение числа коммерческих банков, имеющих доступ к фонду льготного кредитования). После августа 1998 г. потерпел крах АКБ «СБС-АГРО», в результате почти 43 филиала и более 1300 отделений прекратили свою деятельность, сельское хозяйство лишилась своего банка, и почти 40 регионов осталась без кредитного обслуживания [5].

Порожденные глобализацией финансовые и экономические кризисы внесли существенные поправки и в сложившиеся научные «стандарты» по теории инвестиций. Сформировавшиеся в разные исторические периоды развития общества экономические течения (меркантилисты, физиократы, классическая и неоклассическая школа, неокейнсианство, кейнсианство) несколько по-разному рассматривали сущностную сторону инвестиций, создавая эволюцию взглядов на процессы инвестирования. Эволюционная сторона этого процесса включает различные толкования: количество денег у государства; единовременные и текущие затраты; инвестиции равны



сбережениям, источники которых — накопление; как функция нормы процента; доходы, не используемые на текущее потребление; высокий уровень сбережений, обеспечивающих рост основного капитала; возможность достижения равновесия сбережений и инвестиций при проведении политики бюджетного дефицита; соотношение количества денег в обращении и инвестиционная активность. То есть, эволюция теории инвестиций совершенствовалась сообразно технико-технологическому развитию, реализуясь в воспроизводственном процессе и производственных отношениях. Значительный вклад в теорию инвестиций внести такие известные экономисты, как Ж.-Б. Сэй, Д. Рикардо, А. Лугу, Д. С. Милль, А. Маршалл, Дж. М. Кейнс, Ф. Хайек, Р. Ф. Хоррод, Дж. Тобин, Э. Хансен. Каждый из них в своих высказываниях выражал социально-экономическое содержание своей эпохи, и поэтому они не могли предвидеть резкие изменения в природе инвестиций.

Так, например, Ж.-Б. Сэй в своем «законе рынков» утверждал, что предложение продукта всегда создает спрос на него (спрос равен предложению) и поэтому играет преобладающую по важности роль в рыночном регулировании. И лишь в связи с дальнейшим развитием экономики, когда стало очевидным, что часть сбережений общества сориентирована на отложенный спрос, возникла неоклассическая теоретическая школа, одним из видных представителей которой стал А. Маршалл. Основная его заслуга состоит, в том, что он теоретически обосновал количественную теорию равновесия, отражающую влияние предложения денег на величину инвестиций в стране (увеличение количества денег может вызвать увеличение дохода, занятости и объемов производства продукции) [1].

Однако Первая мировая война и великая депрессия, а также нарастание кризиса и монополизации в экономике, необходимость в подключении соответствующих механизмов госрегулирования потребовали пересмотра сложившихся представлений о регулирующей роли рынка. И такой регулирующий механизм был предложен его основателем Дж. М. Кейнсом, указывающий выход США из кризиса 1929–1931 гг., изложенный в книге «Общая теория занятости, процента и денег».

Хотя начало зарождения своей теории Дж. Кейнс изложил в книге «Экономические последствия Версальского мирного договора», в которой автор подверг критике план репарации, разрушающий экономику Германии [3].

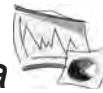
Кейнс высказал положение о невозможности одновременно стимулировать развитие всех отраслей экономики, в связи с чем необходимо выбрать те из них, которые через систему межотраслевых связей оказывают наибольшее влияние на общий экономический рост [2].

Данное положение может иметь практическое воплощение в процессе индикативного планирования развития АПК, особенно при обосновании приоритетов государственной поддержки системообразующих его сфер, отраслей и агроорганизаций. При этом к процессу выбора приоритетов, особенно касающихся механизмов их практической реализации, не следует подходить шаблонно, игнорируя характер изменчивости макроэкономических условий, не

вписывающихся в сложившиеся представления о цикличности финансово-экономических кризисов. К их неожиданному проявлению необходимо приспособлять и тактику управления аграрным сектором. Например, в сложившихся в сельском хозяйстве условиях (отсутствие средств в бюджете для достаточной господдержки, обострение ценового диспаритета, преобладание принципа державности над принципом социальности, запредельная деградация агроресурсного потенциала сельхозпредприятий с их почти двухтриллионной кредитной задолженностью и другие) было бы целесообразным сориентировать приоритеты на развитие хозяйств населения, не требующих госдотаций. Кооперируя их с владельцами земельных долей (участков), можно было бы быстрее решить проблему импортозамещения.

То есть, приоритетность должна быть связана с мультипликатором развития. Термин «мультипликатор роста» был введен Кейнсом и связывался с уровнем воздействия ограниченного числа отраслей на развитие остальных. В качестве мультипликатора им было предложено строительство шоссейных дорог. Это способствовало ускорению развития экономики. Изложенные в книге Кейнса идеи были реализованы в Германии и использовались до начала вступления этой страны на путь милитаризации. И лишь после разгрома фашистской Германии ее экономика снова вернулась к довоенной тактике. Канцлер ФРГ Эрхард в качестве мультипликатора возрождения экономики предложил развивать машиностроение, которое, как известно, связано с рядом отраслей (горнодобывающей, металлургической, машиностроительной, электротехнической, химической и другими). Особое значение придавалось строительству автомобильных дорог, как наиболее связанному с автомобилестроением. Впоследствии данная отрасль какое-то время стала преобладать над автомобилестроением, когда возникла необходимость в строительстве современных автострад.

Рекомендации Кейнса нашли применение и в США еще в период вышеназванного кризиса, что положительно отразилось и на аграрном секторе данной страны, когда ее Министерство сельского хозяйства приняло ряд важнейших нормативных документов, относящихся к решению двух важных проблемных задач: повышение государственной поддержки фермеров и создание условий для повышения устойчивости рынка агропродуктов и особенно доступа их производителей на продовольственный рынок [3]. По сути, в то время сельское хозяйство США преодолеvalo примерно такие же трудности, которые испытывают российские аграрии в настоящий период, то есть, с разрывом примерно в столетие. Низкорентабельные фермерские хозяйства США, которых было большинство, не могли соперничать на продовольственном рынке с крупными торговыми агрокорпорациями, а специфика сельскохозяйственного производства, как известно, не позволяет ему адекватно отреагировать на неустойчивую конъюнктуру продовольственного рынка. Это не позволяло достичь на нем равновесного состояния спроса и предложения, что противоречило теоретическим установкам известного экономиста Сея. Нужна была новая, более реальная теория, которую и предложил Кейнс. По сути, она произвела перево-



рот в экономической науке в середине 1930-х гг., что было связано с четырьмя основными положениями: 1) совокупный спрос определяет уровень экономической активности (максимально возможного объема выпуска продукции — совокупного предложения); 2) между уровнем заработной платы и ценами не может быть обеспечена желаемая гибкость; 3) объемы инвестиций и сбережений не уравниваются процентной ставкой; 4) полная занятость может быть обеспечена при непосредственном вмешательстве государства в экономические процессы.

Дискуссионный характер некоторых положений теории Д. Кейнса, характерный для первой половины XX века, выявил три направления в инвестиционной теории: новая австрийская школа, некейнсианство и посткейнсианство. Видным представителем первого направления можно называть Ф. Хайека, второго — Дж. Тобина, третьего — Э. Хансена.

Более прогрессивное развитие инвестиционная теория получила в работах представителя посткейнсианства — Э. Хансена, как основателя соединения кейнсианства и неоклассического направления. Он представил инвестиции, как возможность прибыльного вложения капитала и соотношения роста дохода и потребительского спроса. Выявил зависимость уровня эффективности капитала от соотношения ожидаемой прибыльности добавочных вложений капитала и общим объемом инвестиций. При возрастании отдачи на капитал или от его дополнительных вложений происходит рост инвестиций. От совершенствования принимаемых организационно-технических и технологических решений повышается эффективность вложений капитала, что также увеличивает прирост инвестиций.

Следует заметить, что предлагаемая Хансеном кривая предельной эффективности капитала, устанавливающая зависимость между ожидаемой прибылью добавочных вложений капитала и общим объемом инвестиций, не выражает специфику отраслей, в которых отдача от инвестиций не вписывается в характер этой зависимости. Особенно это относится к сельскохозяйственной отрасли, где рабочий период не совпадает с периодом производства, что требует лоскутного финансирования и инвестиционной «подпитки» в системе технико-технологического обновления.

Учитывая данную особенность, теоретические положения Хансена по определению предельной эффективности капитала можно было бы дополнить отраслевым вкладом предельных значений данного показателя в его макроэкономический уровень, с учетом доли ВВП каждой отрасли в формировании ВНП. На основе анализа динамики предельной эффективности капитала можно было бы вносить соответствующие коррективы в инвестиционный процесс.

Особенно уязвим (малопривлекателен) инвестиционный процесс в сельском хозяйстве из-за погодного риска. Однако при разумном хозяйствовании степень влияния данного риска на результаты производственной деятельности может быть значительно снижена. Тогда инвестиционная активность может сдерживаться неуверенностью инвестора в объективности рыночной оценки капитала аграрной отрасли или (на микроуровне) отдельного сельхозпредприятия.

Вместе с тем недостаточную объективность оценки рыночной стоимости материальных активов (уровня капитализации) сельскохозяйственных предприятий некоторые авторы пытаются объяснить отсутствием соответствующих методов ее определения. Поэтому у инвесторов возникает недоверие к реальности оценки бизнеса [6].

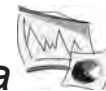
Хотя, данная проблема решаема. Поскольку стоимость большинства фондообразующих объектов может быть скорректирована на основе сравнения ее с рыночной ценой аналогичных объектов. Наиболее важным здесь является показатель объективности стоимости главного средства производства в сельском хозяйстве — земли. В процессе оценки ее стоимости следует учитывать не только кадастровое значение, но и потенциально возможную стоимость при внедрении интенсивно-инновационных методов хозяйствования, что весьма важно для инвестора. Анализ фактически складывающегося уровня цен на рынке сельскохозяйственных земель показывает, что он не отражает их потенциальных возможностей [6]. По нашему мнению, необходимо вводить соответствующий социально-экономическим интересам аграриев механизм стимулирования спроса на данном рынке. Это позволило бы пополнить бюджеты муниципалитетов за счет налоговых поступлений от рыночного оборота сельхозземель и ускорить решение проблемы развития, социальной инфраструктуры сельских территорий. Ведь в стране не используется 40 млн га земель сельскохозяйственного назначения, которые не «работают» на интересы нации. Мир еще не знал такого бесхозяйственного отношения к главному богатству любого государства.

В то же время Россия находится в продовольственной зависимости от других стран, и только через 25 лет Правительство начинает признавать неизбежность перехода на импортзамещение. Сколько же потребуются еще десятилетий для достижения этой «мечты»?

Для многоцелевого применения неиспользуемых сельскохозяйственных земель в процессе развития предпринимательства можно предложить следующие меры мотивационного характера:

1. На основе комплексного зонирования неиспользуемых земель сельских территорий осуществить распределение данного агресурса по видам агропредпринимательской деятельности: агропроизводство сельхозпродукции; лесное хозяйство, в основном выращивание хвойных лесных массивов и лесозащитных полос в степных зонах; строительство дорог с твердым покрытием в сельских районах и жилищно-производственных миникомплексов для развития «хуторского» фермерства, как процесса возрождения малых сел и деревень; диверсификационное предпринимательство в сельских районах: рыбоводство, звероводство, пчеловодство, выращивание лекарственных трав, переработка древесины, народные ремесла, туризм, добыча сапропеля, сбор и переработка дикоросов и др.

2. Внести изменения в кредитно-налоговую политику, ориентируемую на повышение инвестиционной активности частного бизнеса, населения и государственно-частного партнерства. Для этого ввести механизм льготного дифференцированного по вышеуказанным видам деятельности налогообложения и



кредитования. В первые 3–4 года предпринимательские структуры целесообразно от налогов освободить, а в последующие должен действовать единый земельный налог с постепенным его доведением до оптимального уровня. Размер ставки госкредита в первые 3–4 года не должен превышать 4–8 %.

3. Законодательно закрепить не только изложенные меры, но и заранее разработанный механизм ответственности бизнеса и властных госуправленческих структур за свою деятельность, особенно при распределении государственных кредитных средств.

4. Создать на селе эффективно действующее местное самоуправление и систему общественного контроля за целевым применением неиспользуемых сельхозземель и выделяемых селу госресурсов.

5. Ввести методику оценки механизма мониторинга уровня капитализации аграрных хозяйств, включая сферу земельных ресурсов.

Разумеется, изложенные укрупненно меры потребуют дополнительного решения ряда организационно-управленческих задач, связанных с механизмом

государственного регулирования социально-экономических процессов.

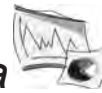
Обращаясь к эволюции становления экономической мысли, можно отметить, что этот процесс неизбежно происходил под воздействием циклического характера развития производительных сил и научных открытий. Каждый из известных мыслителей, представителей экономических школ, пытался изложить свою позицию в теории экономики на основе происходящей реальной действительности. Так или иначе, теоретические научные школы в процессе их становления и развития оказались во власти реально происходящих событий в мировой экономике, под воздействием сложившегося соотношения в уровне развития производительных сил и производственных отношений. Тем более, что большинство теорий зарождались на основе анализа и обобщения опыта формирования, развития и характера противоречивости этих отношений. Поэтому в недрах каждой исторической эпохи складывались адекватные уровню развития социально-экономических систем научные школы, которые видоизменяются до сих пор.

#### Литература

1. Ермолина Д. А. Взгляд различных экономических школ на экономическую природу инвестиций // Журнал экономической теории. 2013. № 1.
2. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. М. : Прогресс, 1978.
3. Назаренко В. И. Дж. М. Кейнс и его вклад в экономическую аграрную теорию // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2005. № 6. С. 14–18.
4. Осокина Н. В., Суворов А. С. О роли государства в процессе накопления общественного капитала в национальной экономике // Экономическая наука современной России. 2010. № 4 (50). С. 7–13.
5. Пустуев А. Л. Стратегия преодоления кризиса в сельском хозяйстве проблемных регионов. М. : Изд-во ГУП «Агропресс», 2002.
6. Рысьмятов А., Набока А., Моисеев В. Оценка капитализации сельскохозяйственного предприятия // АПК : экономика, управление. 2009. № 4. С. 25–27.
7. Татаркин А. И. Регулирующий потенциал существующих моделей социально-экономического развития // Журнал экономической теории. 2014. № 2. С. 7–20.
8. Хансен Э. Денежная теория и финансовая политика. М. : Дело, 2005.

#### References

1. Ermolina D. A. Reviews of different economic schools on the economic nature of investments // Journal of Economic Theory. 2013. № 1.
2. Keynes J. General Theory of Employment, Interest and Money. M. : Progress, 1978.
3. Nazarenko V. I. J. Keynes and his contribution to the economic theory of agrarian // Economics of agricultural and processing enterprises. 2005. № 6. P. 14–18.
4. Osokina N. V., Suvorov A. S. On the role of the state in the process of accumulation of social capital in the national economy // Economics of Contemporary Russia. 2010. № 4 (50). P. 7–13.
5. Pustuev A. L. Strategy for overcoming the crisis in agriculture problematic regions. M. : Publishing House of the State Unitary Enterprise "Agropress", 2002.
6. Rysmyatov A., Naboka A., Moses B. Assessment capitalization farm // AIC : economics, management. 2009. № 4. P. 25–27.
7. Tatarkin A. I. Regulatory capacity of existing models of social and economic development // Journal of Economic Theory. 2014. № 2. P. 7–20.
8. Hansen E. Monetary Theory and Financial Policy. M. : Case, 2005.



## СУЩНОСТЬ И ФОРМЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ НА ПОСТСОВЕТСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

А. Д. ТЕН,

аспирант, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А. А. Никонова

(105064, г. Москва, Б. Харитоньевский пер., д. 21/6, стр. 1)

**Ключевые слова:** аграрно-земельная реформа, кооперация, сельское предпринимательство, собственность, прибыль.

На практике реализуются различные научные подходы к развитию сельскохозяйственной кооперации. В странах бывшего СССР ускорение коллективистского подхода в основном административными методами, привело к подрыву основополагающих принципов кооперации. В отдельных странах Западной Европы и, особенно США, реализована прагматическая теория сельскохозяйственной кооперации. В условиях развала социалистических форм хозяйствования в сельском хозяйстве, возникновения частных рыночных форм хозяйствования в лице фермерства вновь усилилось внимание в странах СНГ исследованию проблем и преимуществ сельскохозяйственной кооперации в деле интеграции деятельности мелких хозяйствующих субъектов на селе. Цель достижения прибыльной и в экономическом и в социальном плане деятельности кооперативов означает их органическое включение в систему рыночных отношений. Развитие сельскохозяйственной кооперации непосредственно, без посредников, как это происходит повсеместно в настоящее время, расширяет доступ сельхозтоваропроизводителей к рынку сбыта, капитала, техники, ресурсов и инфраструктуры. Кооперация, не затрагивая основу аграрного производства — фермерства существенно усиливает посредством объединения отдельных фермеров свое значение в сфере переработки, снабжения, реализации сельскохозяйственной продукции. Тем не менее, мы не согласны с распространенными мнениями о бесперспективности производственной кооперации в сельском хозяйстве стран с переходной экономикой. Известно, что Кыргызская Республика является одной из слаборазвитых и аграрных стран в СНГ. Данное обстоятельство также во многом обусловлено сложившейся неэффективной структурой сельского предпринимательства, преобладанием мелкокрестьянской формы с сопутствующей ее технико-технологической отсталостью, малоземельностью и низкотоварностью. На начальном этапе развития сельской кооперации, когда необходимо укрупнять мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства производственные кооперативы, на наш взгляд, являются одной из важнейших коллективно-предпринимательских форм производства.

## ENTITY AND FORMS OF AGRICULTURAL COOPERATION ON POST-SOVIET AREA

A. D. TEN,

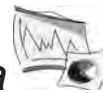
graduate student, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics of A. A. Nikonov

(21/6, 1 B. Kharitonyevsky Av., 105064, Moscow)

**Keywords:** agrarian and land reform, cooperation, rural entrepreneurship, property, profit.

Various scientific approaches to the development of agricultural cooperatives are implemented. In the countries of the former Soviet Union acceleration of collectivism was made mainly by administrative methods and it led to the undermining of the fundamental principles of cooperation. In some Western European countries and especially the United States, a pragmatic theory of agricultural cooperatives was implemented. After the collapse of the socialist forms of management in agriculture, the emergence of private market forms of management in the face of farming again increased attention in the CIS. Research and benefits of agricultural cooperation in the integration of the activities of small business entities in rural areas. The goal of achieving profitable and economically and socially cooperatives is their organic inclusion in the system of market relations. Development of agricultural cooperation directly, without intermediaries, as it happens everywhere at the moment, expanding access of agricultural producers to markets, capital, technology, resources and infrastructure. Cooperation, without affecting the basis of agricultural production — farming significantly enhanced by combining the individual farmers their importance in processing, supply of agricultural products. However, we disagree with the popular opinion about the futility of industrial cooperation in agriculture of countries with economies in transition. It is known that the Kyrgyz Republic is one of the underdeveloped and agrarian countries in the CIS. This circumstance is largely due to the current inefficient structure of rural entrepreneurship, small-peasant predominance forms with accompanying its technical and technological backwardness, and smallholder. At the initial stage of development of rural cooperation when necessary enlarge the small farmer economy cooperatives, in our opinion, is one of the most important collective entrepreneurial forms of production.

Положительная рецензия представлена А. В. Корниенко, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Всероссийского научно-исследовательского института сахарной свеклы и сахара имени А. Л. Мазлумова.



Мировой опыт подтверждает высокую эффективность сельхозкооперативов, значительный удельный вес их в агробизнесе развитых стран. В переходной период в большинстве стран СНГ процесс кооперирования в сельском хозяйстве проходит слабо и стихийно и для адаптации успешной сельскохозяйственного производства к рыночным условиям особо важное значение приобретают обоснование и разработка концептуальных основ и форм развития сельскохозяйственной кооперации.

На практике реализуются различные научные подходы к развитию сельскохозяйственной кооперации. В странах бывшего СССР ускорение коллективистского подхода в основном административными методами, привело к подрыву основополагающих принципов кооперации, выразившихся в массовом обобществлении сельскохозяйственного производства и снижения стимулов повышения ее эффективности. В отдельных странах Западной Европы и, особенно США, реализована прагматическая теория сельскохозяйственной кооперации. На практике это привело к перерождению кооперативов в корпорации, концентрации кооперативного бизнеса, развитие гигантских сельскохозяйственных кооперативов в США. Представители организационно-производственного направления агроэкономической науки в исследовании сельскохозяйственной кооперации особо выделяли ее особый социальный статус, направленный на приоритетное обеспечение потребностей членов кооператива.

В условиях развала социалистических форм хозяйствования в сельском хозяйстве, возникновения частных рыночных форм хозяйствования в лице фермерства вновь усилилось внимание в странах СНГ исследованию проблем и преимуществ сельскохозяйственной кооперации в деле интеграции деятельности мелких хозяйствующих субъектов на селе. В процессе научного обоснования сущности кооперативной формы хозяйствования в сельском хозяйстве существующие научные подходы претерпели существенную эволюцию в направлении постепенной трансформации социальной ее значимости на предпринимательскую. В настоящее время в агроэкономических исследованиях на постсоветском пространстве получает развитие концепция предпринимательского характера сельскохозяйственной кооперации. Такие крупные исследователи проблемы реформирования аграрного сектора, как И. Н. Буздалов, В. Ф. Башмачников, Е. В. Серова и др., рассматривают сельскохозяйственную кооперацию как организационную структуру, построенную на основе добровольного объединения фермерских для ведения общей экономической деятельности, причем акцент делается на развитие предпринимательского характера коллективной организации производства, достижения эффекта масштаба, то есть получения прибыли. В наиболее концентрированном виде данный подход выразил академик РАСХН И. Н. Буздалов, который подчеркивает, что «пора освободиться от отжившего, замшелого представления о бесприбыльности кооперативов. Цель достижения прибыльной и в экономическом и в социальном плане деятельности кооперативов означает их органическое включение в систему рыночных отношений» [1].

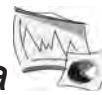
Развитие сельскохозяйственной кооперации непосредственно, без посредников, как это происходит повсеместно в настоящее время, расширяет доступ сельхозтоваропроизводителей к рынку сбыта, капитала, техники, ресурсов и инфраструктуры. Данное обстоятельство в первую очередь сказывается на заметном улучшении финансово-экономических показателей, росте прибыльности кооперативной деятельности. Предпринимательский характер сельскохозяйственной кооперации выражается в том, что с наряду первоочередным решением социальных задач (удовлетворение потребностей членов кооператива) на первый план в условиях растущей конкурентоспособности выходит предпринимательская ее направленность, получение прибыли, без которой невозможно развитие сельскохозяйственной кооперации.

Кооперация, не затрагивая основу аграрного производства — фермерства существенно усиливает посредством объединения отдельных фермеров свое значение в сфере переработки, снабжения, реализации сельскохозяйственной продукции. Тем не менее, мы не согласны с распространенными мнениями о бесперспективности производственной кооперации в сельском хозяйстве стран с переходной экономикой [2]. В условиях переходной экономики для большинства стран СНГ, в том числе и для Кыргызской Республики более приемлема классификация кооперативов на производственные (горизонтальные) и обслуживающие (потребительские — вертикальные) [3].

Известно, что Кыргызская Республика является одной из слаборазвитых и аграрных стран в СНГ. Ключевой и приоритетной отраслью национальной экономики является сельское хозяйство, которая производит более 17,0 % ВВП страны и более 66,0 % населения страны проживает в сельской местности [4]. Однако развитие сельского хозяйства страны в целом характеризуется неустойчивостью, спадом отдельных ее отраслей, самыми низкими темпами ее роста, что привело к снижению производства сельскохозяйственной продукции и резкому обострению проблемы обеспечения населения продовольствием. Данное обстоятельство также во многом обусловлено сложившейся неэффективной структурой сельского предпринимательства, преобладанием мелкокрестьянской формы с сопутствующей ее технико-технологической отсталостью, малоземельностью и низкотоварностью.

В настоящее время в сельском хозяйстве страны функционирует 356,6 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств, 726,6 тыс. личных подсобных хозяйств населения, 60 государственных хозяйств, 525 коллективных хозяйств, в том числе 384 сельскохозяйственных кооперативов. В структуре продукции сельского хозяйства страны доля крестьянских (фермерских) хозяйств составляет 61,0 %, личного подсобного хозяйства населения 37,0 %, государственных и коллективных хозяйств (в том числе и сельскохозяйственные предприятия) только 2,0 % [4]. По уровню и вкладу коллективных и кооперативных хозяйств в производство сельскохозяйственной продукции Кыргызская Республика также занимает одно из последних мест в сравнительном рейтинге стран СНГ [5]. Поэтому на нынешнем этапе реформирования аграрного сектора страны становится





актуальным развитие подлинной сельскохозяйственной кооперации в форме производственных и обслуживающих сельскохозяйственных кооперативов.

На начальном этапе развития сельской кооперации, когда необходимо укрупнять мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства производственные кооперативы, на наш взгляд, являются одной из важнейших коллективно-предпринимательских форм производства. Объективные процессы развития научно-технического прогресса, роста конкурентоспособности на агропродовольственных рынках в определенной степени толкают индивидуальных фермеров к производственной кооперации. Происходит не только кооперирование хозяйств, но и трансформация традиционных семейных ферм в корпоративные формы организации производства (партнерства, товарищества и т. д.). Причем объединение усилий семейных ферм подобным образом в основном происходит на родственной основе [6], что весьма важно для обоснования перспективности производственной кооперации в сельском хозяйстве Кыргызстана, где преобладающее большинство мелких крестьянских (фермерских) хозяйств связаны родственными узлами в пределах одного сельского округа.

Большое значение в развитии агропромышленного производства принадлежит обслуживающим кооперативам. Ее неразвитости в Кыргызстане спо-

собствовало то, что вертикальную кооперацию отождествляли с вертикальной координацией, суть которой сводится к развитию контрактных отношений между крестьянами и переработчиками [7]. На практике это свелось к навязыванию своих условий перерабатывающими предприятиями сельским товаропроизводителям, в результате чего произошло резкое уменьшение производства важнейших видов технических культур, как сахарная свекла, табак, хлопок и др. Поэтому развитие вертикальной кооперации предоставляет широкие возможности для возрождения кооперационных и интеграционных связей в сфере АПК, что также должно способствовать эффективному развитию отрасли.

Таким образом, сельскохозяйственный кооператив на начальном этапе развития кооперативного движения в Кыргызстане может быть создан в форме производственного или потребительского кооператива с последующим объединением сельскохозяйственных кооперативов в отраслевые и региональные кооперативы и формировании на этой основе трехуровневой кооперативной системы в республике. Необходимость безотлагательного решения вопросов развития сельскохозяйственной кооперации в стране также диктуется обострением региональной конкуренции на агропродовольственных рынках и предстоящим вступлением Кыргызстана в Таможенный Союз.

#### Литература

1. Буздалов И. Н. О преимуществах и устойчивости различных категорий хозяйств агробизнеса : теория и практика // Крупный и малый бизнес в сельском хозяйстве : тенденция развития, проблемы, перспективы. М. : ВИАПИ, 2006. С. 3–9.
2. Ефременко А. Кооперация в системе агробизнеса // АПК : экономика и управление. 2003. № 11. С. 51–55.
3. Папцов А. Г. Сельскохозяйственная кооперация в странах с развитой рыночной экономикой. М. : Росинформагротех, 2009. С. 96.
4. Янбых Р. Г. Потенциал сельскохозяйственной кооперации в развитии малых форм хозяйствования на селе // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. № 11. С. 74–77.
4. Кыргызстан в цифрах. 2012 : стат. сборник. Бишкек : Нацстатком КР, 2013. С. 27, 45, 179.
5. Содружество Независимых Государств : стат. сборник. Алматы, 2010. С. 8.
6. Андреева И. М. Сельское хозяйство США. М., 1993. С. 159.
7. Динамика вертикальной координации в агропродовольственных цепочках стран Европы и Центральной Азии. М., 2004. С. 132.

#### References

1. Buzdalov I. N. About advantages and stability of different categories of agribusiness farms: Theory and Practice // Large and small businesses in agriculture : Trends, Problems and Prospects. M. : VIAPI, 2006. P. 3–9.
2. Efremenko A. Cooperation in agribusiness system // AIC : Economics and Management. 2003. № 11. P. 51–55.
3. Paptsov A. G. Agricultural cooperation in countries with developed market economies. M. : Rosinformagroteh, 2009. P. 96.
4. Yanbykh R. G. The potential of agricultural cooperation in the development of small farms in the countryside // Economics of agricultural and processing enterprises. 2009. № 11. P. 74–77.
4. Kyrgyzstan in figures. 2012 : statistics digest. Bishkek : National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, 2013. P. 27, 45, 179.
5. Commonwealth of the Independent States : statistics digest. Almaty, 2010. P. 8.
6. Andreeva I. M. Agriculture of the USA. M., 1993. P. 59.
7. The dynamics of vertical coordination in agro-food chains in Europe and Central Asia. M., 2004. P. 132.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный аграрный университет» в соответствии со статьей 332 Трудового кодекса Российской Федерации, Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Положением о порядке замещения должностей научно-педагогических работников (утв. приказом Минобрнауки России от 04.12.2014 г. № 1536) объявляет конкурс на следующие должности научно-педагогических работников.

#### **Профессор кафедры:**

- инфекционной и незаразной патологии (0,25 ставки);
- кормления и разведения с/х животных (1,5 ставки);

#### **Доцент кафедры:**

- тракторов и автомобилей (1,0 ставка);
- анатомии и физиологии (4,1 ставка);
- инфекционной и незаразной патологии (2,5 ставки);
- химии (2,0 ставки);
- технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции (1,25 ставки);
- физического воспитания и спорта (0,6 ставки);
- товароведения и экспертизы товаров (1,0 ставка);
- пищевая инженерия аграрного производства (0,5 ставки);

- менеджмента и экономической теории (0,5 ставки);
- экономики и организации предприятий (0,5 ставки).

- математики и информатики (2,0 ставки);
- истории (1,0 ставка);
- менеджмента и экономической теории (1,5 ставки);
- управления и права (2,0 ставки);
- экономики и организации предприятий (2,0 ставки);
- бухгалтерского учета и аудита (1,0 ставка);
- иностранных языков (1,0 ставка);
- философии (1,0 ставка);
- общеобразовательных дисциплин (1,5 ставки).

#### **Старший преподаватель кафедры:**

- землеустройства (1,0 ставка);
- тракторов и автомобилей (1,0 ставка);
- истории (1,75 ставка);

- управления и права (1,0 ставка);
- экономики и организации предприятий (1,0 ставка);
- бухгалтерского учета и аудита (0,5 ставки);
- философии (1,0 ставка).

#### **Преподаватель кафедры:**

- общеобразовательных дисциплин (0,6 ставки).

#### **Ассистент кафедры:**

- инфекционной и незаразной патологии (1,0 ставка).

К участию в конкурсе допускаются лица, имеющие право на занятие педагогической деятельностью в соответствии со статьей 331 Трудового кодекса Российской Федерации.

#### **Квалификационные требования по должностям научно-педагогических работников:**

##### **Профессор**

На должность профессора выбирается лицо, имеющее высшее профессиональное образование (специалитет или магистратура) по профилю кафедры, научные и учебно-методические работы, ученую степень доктора наук и стаж научно-педагогической работы не менее 5-ти лет или ученое звание профессора.

##### **Доцент**

На должность доцента избирается лицо, имеющее высшее профессиональное (базовое) образование (специалитет или магистратура), научные и учебно-методические работы, ученую степень кандидата (доктора) наук и стаж научно-педагогической работы не менее 3-х лет или ученое звание доцента (старшего научного сотрудника).

В порядке исключения на должность доцента могут быть приняты лица, имеющие высшее профессиональное образование по профилю кафедры (не ниже уровня – специалитет или магистратура), стаж научно-педагогической работы (не менее 10-ти лет), а также ежегодно принимающие участие в научной и научно-методической деятельности и прошедшие повышение квалификации по профилю (в случае отсутствия базового образования, соответствующего профилю).

##### **Старший преподаватель**

На должность старшего преподавателя избирается лицо, имеющее высшее профессиональное (базовое) образование (специалитет или магистратура) и стаж научно-педагогической работы не менее 3-х лет, научные и учебно-методические работы; при наличии ученой степени кандидата наук стаж научно-педагогической работы не менее года.

В порядке исключения на должность старшего преподавателя может быть назначено лицо, имеющее высшее базовое образование (специалитет или магистратура), соответствующее профилю и стажу практической работы по данному направлению деятельности на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10-ти последних лет.

##### **Преподаватель**

На должность преподавателя избирается лицо, имеющее высшее профессиональное (базовое) образование (специалитет или магистратура) и стаж работы в образовательном учреждении не менее года.

При наличии послевузовского профессионального образования (аспирантура, ординатура, адъюнктура) или ученой степени кандидата наук – без предъявления требований к стажу работы; при наличии высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре); по программам ординатуры, ассистентуры-стажировки – без предъявления требований к стажу работы.

##### **Ассистент**

На должность ассистента избирается лицо, имеющее высшее профессиональное (базовое) образование (специалитет или магистратура) и стаж работы в образовательном учреждении не менее года.

При наличии послевузовского профессионального образования (аспирантура, ординатура, адъюнктура) или ученой степени кандидата наук – без предъявления требований к стажу работы; при наличии высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре); по программам ординатуры, ассистентуры-стажировки – без предъявления требований к стажу работы.

Прием заявлений для участия в конкурсе, документов, подтверждающих отсутствие у претендента ограничений на занятие трудовой деятельностью в сфере образования в соответствии со статьей 331 Трудового кодекса Российской Федерации, и копий документов, подтверждающих соответствие претендента на должность квалификационным требованиям, осуществляется в срок до 19 июня 2015 г. включительно.

Обращаться по адресу: г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, ауд. 1201.

Дата и место проведения конкурса: 29 июня 2015 г., г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, зал Ученого совета.

**Ссылка на сайт ФГБОУ ВПО УрГАУ, где содержится Положение о порядке замещения должностей научно-педагогических работников:**

<http://urgau.ru/index.php/vypuskniku/av/161-reklamno-informatsionnyj-razdel/obyavlenie/1690-ob-yavlenie-konkursa-na-dolzhnosti-nauchno-pedagogicheskikh-rabotnikov>