

ISSN 1997-4868

www.avu.usaca.ru

06 (160) Июнь

Всероссийский научный аграрный журнал **2017**

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК

УРАЛА

Биология и биотехнологии

Технические науки

Экономика

By Dream

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



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

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

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
сегодня:

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

• Колледж

Бакалавриат

Магистратура

Аспирантура

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

тел. 8 (343) 350-58-94, 227-27-77

www.urgau.ru vk.com/abiturient_urgau

Ваш ключ к успеху

Высокоэффективный двухкомпонентный системный фунгицид для защиты яровой пшеницы и рапса



ПРОЗАРО
КВАНТУМ

- **Широкий спектр действия**
- включает основные заболевания как вегетативных так и генеративных органов зерновых культур
- **Высокая активность против ржавчины и септориоза**
- гарантированное улучшение качества зерна
- **Гибкость в применении**
- мощное профилактическое и лечебное действие
- **Росторегулирующее действие (при применении на рапсе)**
- лучшая перезимовка при осеннем применении
- отсутствие фитотоксичности

Аграрный вестник Урала

№ 06 (160), июнь 2017 г.

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

Редакционный совет:

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

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

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

Члены редакционного совета:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Е. А. Эбботт, профессор, Университет штата Айова

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

Редакция журнала:

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

О. А. Багрецова — ответственный редактор

М. В. Ангеловская — редактор

Н. А. Предеина — верстка, дизайн

К сведению авторов

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

2. Структура представляемого материала в целом должна выглядеть так:

— УДК;

— рубрика;

— заголовок статьи (на русском языке);

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

— ключевые слова (на русском языке);

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

— заголовок статьи (на английском языке);

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

— ключевые слова (на английском языке);

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Авторы представляют (одновременно):

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

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

— иллюстрации к статье (при наличии);

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

Подписной индекс 16356

в объединенном каталоге «Пресса России»

Учредитель и издатель: Уральский государственный аграрный университет

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

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

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

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

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

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

Подписано в печать: 10.06.2017 г.

Усл. печ. л. — 11,6

Тираж: 2000 экз.

Автор. л. — 9,2

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

www.avu.usaca.ru

© Аграрный вестник Урала, 2017

БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИИ

С. А. Веремеева, К. А. Сидорова Морфологическая оценка желудка и его сосудистой системы у кроликов	5
О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, Н. В. Беляева Особенности роста и развития телок при холодном методе выращивания	9
Н. Н. Забашта, Е. Н. Головкин, И. М. Донник, А. Г. Коцаев Требования к производству органической баранины для детского питания	17
С. К. Мингалев, Е. С. Тютенев Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Среднего Урала	24
А. Д. Решетников, А. И. Барашкова Проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры	29
В. А. Усольцев, К. В. Колчин, В. А. Азаренок О возможностях применения всеобщих и региональных аллометрических моделей при оценке фитомассы деревьев ели	33
Н. Т. Чеботарев, А. А. Юдин, П. В. Городиский, Е. И. Паршина, Д. А. Попов Влияние комплексного применения удобрений на свойства дерново-подзолистой почвы и продуктивность культур кормового севооборота в условиях среднетаежной зоны Республики Коми	38

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

А. А. Завалий, А. С. Рыбалко, Л. А. Лаго Устройство инфракрасной сушки сельскохозяйственного сырья при пониженном давлении	42
А. А. Румянцев, В. С. Кухарь Тепловой расчет установки, совмещающей функции парогенератора и пропаривателя зерна	50
В. А. Тимкин Баромембранные процессы в молочной промышленности	54
Е. В. Самохвалова, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, О. В. Евдокимова Барообработка как фактор обеспечения качества мясного сырья с нехарактерным ходом автолиза	61

ЭКОНОМИКА

Б. А. Воронин, Д. К. Стожко, К. П. Стожко Концепция «аграрного социализма» в России	65
Ю. Н. Зубарев, Я. В. Субботина, И. П. Вяткина Экономическая оценка закладки газонных травостоев на откосе земляного полотна автодороги	71
Ю. А. Овсянников Основные направления улучшения питания населения России	77
Б. С. Павлов, Б. А. Воронин, Л. Н. Бондарева Профессиональная социализация молодежи на Урале в контексте социально-поселенческой мобильности	82
Н. В. Степных Резервы повышения эффективности зернового производства	93

BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGIES

S. A. Veremeeva, K. A. Sidorova Morphological evaluation of the stomach and vascular system in rabbits	5
O. G. Lorets, O. V. Gorelik, N. V. Belyaeva Peculiarities of growth and development in heifers at cold method of cultivation	9
N. N. Zabashta, E. N. Golovko, I. M. Donnik, A. G. Koshchaev Requirements for the production of organic lamb baby food	17
S. K. Mingalev, E. S. Tyutenov Yield and quality of potato clubs depending on the elements of the technology of embraction in the conditions of the Middle Urals	24
A. D. Reshetnikov, A. I. Barashkova Project of technology for the protection of northern deer from attack by Diptera bloodsucking insects and imago gadflies in conditions of the tundra	29
V. A. Usoltsev, K. V. Kolchin, V. A. Azarenok On possibilities for application of generic and regional allometric models when estimating spruce tree biomass	33
N. T. Chebotarev, A. A. Yudin, P. V. Gorodiski, E. I. Parshina, D. A. Popov Influence of complex application of fertilizers on the properties of the stern-podzolic soil and productivity of crops of fodder salt in the conditions of the middle-zone of the Republic of Komi	38

TECHNICAL SCIENCES

A. A. Zavaliy, L. A. Lago, A. S. Rybalko Device for infrared drying of agricultural raw materials under reduced pressure	42
A. A. Rumyantsev, V. S. Kukhar Heat calculation of the set combining functions of the steam generating unit and the grain steamer	50
V. A. Timkin Baromembrane processes in the dairy industry	54
E. V. Samokhvalova, S. L. Tikhonov, N. V. Tikhonova, O. V. Evdokimova Pressure processing as the factor of ensuring quality of raw meat with uncharacteristic autolysis development	61

ECONOMY

B. A. Voronin, K. P. Stozhko, D. K. Stozhko The concept of "agrarian socialism" in Russia	65
Yu. N. Zubarev, Ya. V. Subbotina, I. P. Vyatkina Economic assessment of laying out lawns on the highway slopes	71
Yu. A. Ovsyannikov The main areas of nutrition improvement for the population of Russia	77
B. S. Pavlov, B. A. Voronin, L. N. Bondareva Professional socialization of youth in the Urals in the context of social and settlement mobility	82
N. V. Stepnykh Reserves of increase of efficiency of grain production	93

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖЕЛУДКА И ЕГО СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У КРОЛИКОВ

С. А. ВЕРЕМЕЕВА,
кандидат ветеринарных наук, доцент,
К. А. СИДОРОВА,
доктор биологических наук, профессор
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
(625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7)

Ключевые слова: кролики, морфология, желудок, кровоснабжение, артерии, вены, лимфа, сосуды.

Для полного понимания последствий влияния внешних факторов на организм кроликов, адаптированных к различным условиям среды обитания, необходимо проведение широких сравнительно-анатомических исследований. Только сравнительно-морфологический анализ с использованием комплекса морфологических, физиологических и химических методик позволит глубже изучить и обосновать строение органов и систем организма кроликов. Целью исследования было экспериментальное изучение в производственных условиях влияния Био-Моса на желудок и его крово-лимфоснабжение у кроликов калифорнийской породы. Материалом для исследований служили тушки от клинически здоровых самцов кроликов (убой в возрасте 4-х месяцев). Были подобраны по принципу аналогов две группы животных. Проведены морфометрические исследования желудка кроликов калифорнийской породы в норме и при применении кормовой добавки Био-Мос. Представлены морфометрические показатели артерий, вен и лимфатических сосудов кроликов калифорнийской породы. На основании проведенных исследований установлено: толщина слизистой оболочки желудка кролика колеблется от 0,29 до 1,36 мм; толщина мышечной оболочки – от 0,71 до 2,01 мм. Количество желез в поле зрения – от 67,6 до 108,9 шт. Артерии желудка кроликов представлены слизистым, подслизистым, мышечным, подсерозным и серозными сплетениями. Чревная артерия у контрольной группы животных имеет диаметр $3,05 \pm 0,002$ мм, у опытной группы животных – $3,23 \pm 0,01$ мм, служит источником васкуляризации желудка. Венозная кровь желудка кроликов собирается венами брыжейки в воротную вену печени. В диаметре и размере лимфатических сосудов существенных различий не установлено.

MORPHOLOGICAL EVALUATION OF THE STOMACH AND VASCULAR SYSTEM IN RABBITS

S. A. VEREMEYEV,
candidate of veterinary sciences, associate professor,
K. A. SIDOROVA,
doctor of biological sciences, professor,
State Agrarian University of Northern Trans-Urals
(7 Respublikki Str., 625003, Tyumen)

Keywords: rabbits, morphology, stomach, blood supply, arteries, veins, stomach, lymph, vessels.

For a more complete understanding of the effects of external factors on the organism of rabbits adapted to different habitat conditions, it is necessary to conduct broad comparative anatomical studies. Only comparative morphological method with the use of complex morphological, physiological, and chemical techniques will allow us to further explore and justify the structure of the organs and systems of the organism of rabbits. The aim of the study was to research the effect of Bio-mos on the stomach and its blood and lymph sustenance in rabbits of the California breed. Material for research were carcass from clinically healthy male rabbits (slaughtered at the age of 4 months). Two analogue groups of animals were selected. Morphological studies of the stomach of rabbits of the California breed in norm and in the application of the feed additive Bio-Mos. Presented morphometric parameters of arteries, veins and lymphatic vessels of rabbits of the California breed. On the basis of the conducted researches: the thickness of the mucosa ranges from 0.29 to 1.36 mm; thickness of the muscle membrane – from 0.71 to 2.01 mm. the number of glands in the field of view from 67,6 to 108,9 pcs. The arteries of the stomach of rabbits submitted to the mucous, submucous, muscular, and serous plexus. The celiac artery, the control group animals has a diameter of 3.05 ± 0.002 mm, the experimental group of animals is 3.23 ± 0.01 mm, serves as a source of vascularization of the stomach. Venous blood of the stomach of rabbits is transported by veins of the mesentery into the portal vein of the liver. In diameter and the size of lymphatic vessels no significant differences were established.

Положительная рецензия представлена В. Н. Домацким, доктором биологических наук, профессором, заместителем директора по научной работе Всероссийского НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии Сибирского отделения РАН.

Для более полного понимания последствий влияния внешних факторов на организм кроликов, адаптированных к различным условиям среды обитания, необходимо проведение широких сравнительно-анатомических исследований. Только сравнительно-морфологический анализ с использованием комплекса, морфологических, физиологических и химических методик позволит глубже изучить и обосновать строение органов и систем организма кроликов.

Однако до сих пор сравнительная морфология пищеварительного аппарата кроликов остается наименее изученным разделом сравнительной анатомии. Сведения, имеющиеся в отечественной и зарубежной литературе [1, 2, 3], не позволяют в полной мере судить о морфологических особенностях морфологии желудка у кроликов.

Кролик имеет однокамерный желудок и хорошо развитую слепую кишку. По способности переваривать питательные вещества корма кролики отличаются от сельскохозяйственных животных других видов. Грубые корма кролики переваривают хуже жвачных, а безазотистые экстрактивные вещества – хуже, чем свиньи. Переваримость отдельных кормов меняется в зависимости от состава рациона, то есть от соотношения различных компонентов корма между собой. От правильного и полноценного кормления зависят жизнедеятельность животных, их рост и развитие, а также устойчивость к заболеваниям. Правильное кормление – основа получения хорошей шкурки и тушки [4].

Цель и методика исследований. Целью исследования было экспериментальное изучение в производственных условиях влияния Био-Моса на желудок и его крово-лимфоснабжение у кроликов калифорнийской породы. Материалом для исследований служили тушки от клинически здоровых самцов кроликов (убой в возрасте 4-х месяцев). Были подобраны по принципу аналогов две группы животных. I – контрольная группа, которая получала опытный рацион, состоящий из гранулированного комбикорма, рецепт которого разработан в хозяйстве и изготовлен на Тюменском мелькомбинате. Кролики II (опытной) группы дополнительно к основному рациону получали препарат Био-Мос компании “Alltech”, предназначенный для повышения общей резистентности, увеличения продуктивности и сохранности кроликов (2 г на 1 кг корма).

Результаты исследования. При морфометрических исследованиях нами установлено, что желудок кроликов имеет кардиальную зону, куда впадает пищевод (на уровне 11 ребра) и пилорический отдел, переходящий в двенадцатиперстную кишку (на уровне 12 ребра). Различают слепой мешок, тело желудка, занимающее среднюю его часть и дно желудка. Длина желудка у кроликов достигает 9,7 см, высота

в узком месте 3,5 см, а наибольшая высота слепого мешка 7,2 см. Слепой мешок в три раза больше пилорического отдела. Желудок кроликов лежит от 9 до 13 межреберья, немного смещен влево. Установлено, что желудок кролика с содержимым имеет массу (г) $157,4 \pm 17,6$ г; без содержимого – $34,0 \pm 4,0$. Объем желудка с содержимым составляет $155,0 \pm 16,5$ мл. Толщина его слизистой оболочки колеблется от 0,29 до 1,36 мм; толщина мышечной оболочки – от 0,71 до 2,01 мм. Количество желез в поле зрения – от 67,6 до 108,9 шт [5]. Нами установлено, что желудок здорового кролика никогда не бывает пустым. Он всегда заполнен наполовину или даже больше, чем наполовину. Эту постоянную значительную наполненность желудка кролика можно объяснить особенностью строения этого органа. Дело в том, что желудок кролика не имеет сколько-нибудь значительной мускулатуры, за исключением мышц на выходе из желудка, сокращения которой были бы в состоянии протолкнуть содержимое желудка дальше. Это соответствует и литературным данным [6, 7].

Кровеносная система занимает совершенно особое положение в организме, она анатомически тесно связана со всеми органами и тканями, объединяет их в единое целое [8].

Кровоснабжение желудка осуществляется в основном за счет двух артериальных дуг, одна из которых располагается по малой кривизне, другая – по большой кривизне. Эти дуги образованы *arteria gastricae sinistra et dextra*; *arteria gastroepiploicae sinistra et dextra*. Ветви этих артерий, распределяясь по передней и задней стенкам желудка, осуществляют их питание посредством своих ответвлений.

Чревная артерия, отходящая от брюшной аорты, служит источником васкуляризации желудка. У кроликов чревная артерия после отхождения печеночной артерии делится на левую желудочную и сравнительно длинную селезеночную артерию.

Чревная артерия (*arteria coeliaca*) – крупный сосуд, у контрольной группы животных имеет диаметр $3,05 \pm 0,002$ мм, у опытной группы животных – $3,23 \pm 0,01$ мм, отходящий от брюшной аорты, служит источником васкуляризации желудка. У кролика чревная артерия отходит от вентральной стенки брюшной аорты на уровне 1–2 поясничного позвонка, и после отхождения печеночной артерии делится на левую желудочную и сравнительно длинную селезеночную артерию.

Печеночная артерия (*arteria hepatica*), у контрольной группы животных имеет диаметр $1,34 \pm 0,02$ мм, у опытной группы животных – $1,36 \pm 0,02$ мм. Отходя первой ветвью от чревной артерии, она проходит вначале над правой долей поджелудочной железы, далее в печеночно-двенадцатиперстной связке, где у кролика печеночные ветви, и правую желудочную

артерию, диаметр которой у контрольной группы животных $1,16 \pm 0,02$ мм, у опытной группы животных – $1,28 \pm 0,02$ мм.

Желудочно-двенадцатиперстная артерия (*arteria gastro-duodenalis*) является продолжением печеночной артерии. Позади пилоруса у кролика она делится на правую желудочно-сальниковую артерию, которая, проходя справа на большую кривизну желудка, васкуляризирует желудок и большой сальник.

Левая желудочная артерия (*arteria gastrica sinistra*), наиболее крупная из всех, имеет диаметр у контрольной группы животных $2,33 \pm 0,01$ мм; у опытной группы животных – $2,38 \pm 0,01$ мм, предназначена для васкуляризации желудка. В толще малого сальника она у кролика направляется влево, к желудку, и, не достигнув малой кривизны, отдает одну-две пищеводные ветви, после чего делится на несколько ветвей, васкуляризирующих стенки желудка вдоль малой кривизны до пилоруса.

Диаметр чревной, левой желудочной, правой желудочной и селезеночной артерий животных опытной группы статистически значимо выше, чем в контрольной группе.

Внутриорганные сосуды желудка представлены слизистым, подслизистым, мышечным, подсерозным и серозными сплетениями. Межмышечному нервному сплетению соответствует топографически связанное с ним микроциркуляторное русло. Источником формирования микроциркуляторного русла этого сплетения желудка являются артерии мышечной оболочки, а также прямые сосуды, проникающие со стороны серозной оболочки. Образованная таким образом сосудистая сеть межмышечного сплетения широко анастомозирует как с глубокими, так и с расположенными снаружи сосудистыми сплетениями. Указанные выше сосуды многократно делятся, образуя последовательно ветви первого и второго порядка, которые в свою очередь разветвляются на уровне нервных ганглиев до терминальной сети.

Венозная кровь кишечника и желудка собирается венами брыжейки в воротную вену печени, внутри которой имеется спиральный клапан. Передняя брыжеечная вена следует за одноименной артерией и собирает кровь от тонкой и толстой кишок. Задняя брыжеечная вена начинается от нисходящей части ободочной кишки и впадает в переднюю брыжеечную. Передняя брыжеечная вена желудка принимает позади малой кривизны желудка небольшую вену селезенки. В задний отдел воротной вены впадает вена привратника. Принимая кровь перечисленных вен, воротная вена идет в печеночно-двенадцатиперстную связку и в воротах печени разделяется на более короткую правую ветвь и более длинную левую. Эти ветви в свою очередь разветвляются в волосяные сосуды. Из последних кровь собирается в печеночные вены, которых обычно бывает пять.

Среди органов иммуногенеза лимфоидные образования пищеварительной системы занимают особое место. Слизистая оболочка органов пищеварения, находящаяся в сложных взаимоотношениях с пищеварительными массами, качественно различными в начальном и конечном отделах пищеварительного тракта, фактически имеют двойную иммунную систему. С одной стороны, это многочисленные лимфатические узлы; с другой – густо расположенные непосредственно в толще слизистой оболочки органов пищеварения лимфатические образования [9, 10].

У кроликов лимфатические узлы представляют конгломераты, где они спаяны так, что их подсчет может осуществляться по числу крупных выпячиваний из общей массы. Лимфатические капилляры в серозном покрове желудка продолжают в брюшную лимфатическую сеть двенадцатиперстной кишки. Брюшинная полость желудка принимает поверхностные слои лимфатической сети мышечной оболочки; часть лимфы из сети мышечной оболочки оттекает прямым путем в отводящие лимфатические сосуды, минуя серозный покров.

Лимфатические сосуды у контрольной группы животных имеют диаметр $0,117 \pm 0,009$ мм, длина $18,55 \pm 4,32$; у опытной группы животных $0,140 \pm 0,009$ мм, длина $20,11 \pm 4,91$ ($P < 0,05$). Лимфатические сосуды, образованные в подслизистом слое, анастомозируют с лимфатическими капиллярами мышечной основы и идут вместе с кровеносными сосудами в сальник.

В мышечной оболочке лимфатические сосуды идут вдоль пучков мышечных волокон продольного, косоугольного и кольцевого слоев желудка, соединяясь между собой продольно. Одновременно лимфатические капилляры продольного слоя соединяются с лимфатическими сосудами серозного слоя, а лимфатические капилляры кольцевого слоя – с сосудами подсерозного слоя.

В серозной оболочке располагаются капилляры и сплетения отводящих сосудов. От капиллярной сети желудка формируются лимфатические сосуды первого порядка, идущие в разных направлениях. Сосуды первого порядка, сливаясь, образуют лимфатические сосуды второго порядка, и далее лимфатические сосуды третьего порядка. Лимфатические сосуды третьего порядка идут в сальник параллельно друг другу, иногда соединяясь, размер их составляет в опытной группе $20,11 \pm 4,91$ мм. В диаметре и размере лимфатических сосудов существенных различий не установлено.

Лимфатическая система у кролика, как и у других сельскохозяйственных животных, замкнута. И по своему строению существенно не отличается от лимфатической системы других сельскохозяйственных животных.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований установлено:

1. Толщина слизистой оболочки желудка кролика колеблется от 0,29 до 1,36 мм; толщина мышечной оболочки – от 0,71 до 2,01 мм. Количество желез в поле зрения – от 67,6 до 108,9 шт.

2. Артерии желудка кроликов представлены слизистым, подслизистым, мышечным, подсерозным и се-

розными сплетениями. Чревная артерия, у контрольной группы животных имеет диаметр $3,05 \pm 0,002$ мм, у опытной группы животных – $3,23 \pm 0,01$ мм, служит источником васкуляризации желудка.

3. Венозная кровь желудка кроликов собирается вены брыжейки в воротную вену печени.

4. В диаметре и размере лимфатических сосудов существенных различий не установлено.

Литература

1. Трубочанинова Н. С., Капустин Р. Ф. Технологические аспекты воспроизводства кроликов : монография. Москва, 2014. 127 с.
2. Кладовщиков В. Ф., Александров В. Н. Стимулировать развитие нутриеводства и кролиководства // Кролиководство и звероводство. 2002. № 3. С. 23–24.
3. Teillet B., Colin M., Lebas F., Alvensleben S. V., Bezille H., Prigent. A. Y. Performance of growing rabbits fed diets supplemented with. Sangrovit® in interaction with the feeding plan // Proc. of the 10th World Rabbit Congress. 2012. P. 531–535.
4. Авдиенко В. В., Забашта Н. Н., Головкин Е. Н., Забашта С. Н. Технологии выращивания кроликов. Качество и безопасность мясного сырья // Сборник научных трудов Краснодарского регионального института агробизнеса. Краснодар, 2016. С. 83–87.
5. Веремева С. А., Сидорова К. А. Особенности желудка и показатели его содержимого у кроликов // Аграрный вестник Урала. 2008. № 11. С. 32–34.
6. Сидорова К. А., Драгич О. А. Органы детоксикации в условиях техногенеза // Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах : сб. науч. тр. 2016. С. 151–156.
7. Черненко Е. Н. Биологические и продуктивные качества кроликов при включении в рацион пробиотической кормовой добавки «биогумитель» : дис. ... канд. с.-х. н. Волгоград, 2016.
8. Сивова П. А. Возрастные изменения кровеносных сосудов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : мат. Междунар. студ. науч.-практ. конф. 2016. С. 559–563.
9. Экологофизиологическое обоснование использования кормовых добавок в кролиководстве : методические рекомендации. Тюмень, 2008. 19 с.
10. Череменина Н. А., Веремева С. А., Сидорова К. А. К вопросу повышения резистентности организма кроликов // Аграрный вестник Урала. 2010. № 11–2. С. 57.

References

1. Trubchaninova N. S., Kapustin R. F. Technological aspects of reproduction of rabbits: monograph. M., 2014. 127 p.
2. Kladovschikov V. F., Alexandrov V. N. Stimulation development of nutria breeding and rabbit breeding // Rabbit breeding and fur farming. 2002. № 3. P. 23–24.
3. Teillet B., Colin M., Lebas F., Alvensleben S. V., Bezille H., Prigent. A. Y. Performance of growing rabbits fed diets supplemented with. Sangrovit® in interaction with the feeding plan // Proc. of the 10th World Rabbit Congress. 2012. P. 531–535.
4. Avdiyenko V. V., Zabashta N. N., Golovko E. N., Zabashta S. N. Technologies of cultivation of rabbits. Quality and safety of meat raw materials // Collection of scientific works of the Krasnodar Regional Institute of Agrobusiness. Krasnodar, 2016. P. 83–87.
5. Veremeeva S. A., Sidorova K. A. Peculiarities of stomach and indicators of its contents at rabbits // Agrarian Bulletin of the Urals. 2008. № 11. P. 32–34.
6. Sidorova K. A., Dragic O. A. Organs of detoxication in the conditions of a anthropogenesis // Biogeochemistry of chemical elements and bonds in environments : coll. of scient. art. 2016. P. 151–156.
7. Chernenkov E. N. Biological and productive qualities of rabbits when including in a ration of probiotic biogumitel feed additive : dis. ... cand. of agr. sc. Volgograd, 2016.
8. Sivova P. A. Age changes of blood vessels // Topical issues of science and economy: new calls and decisions : proc. of intern. student scient. and pract. symp. 2016. P. 559–563.
9. Ecological and physiological justification of use of feed additives in rabbit breeding: methodical references. Tyumen, 2008. 19 p.
10. Cheremenina N. A., Veremeeva S. A., Sidorova K. A. On the question of rising of resistance of an organism of rabbits // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 11–2. P. 57.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛОК ПРИ ХОЛОДНОМ МЕТОДЕ ВЫРАЩИВАНИЯ

О. Г. ЛОРЕТЦ,
доктор биологических наук, профессор
О. В. ГОРЕЛИК,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н. В. БЕЛЯЕВА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: технология, выращивание, молодняк, холодный способ, традиционный метод, содержание, поение, кормление.

Выбор технологии получения и выращивания телят молочного периода зависит от наличия свободных помещений и экономических возможностей хозяйства. Изучение особенностей технологии выращивания телят холодным методом проводилось по периодам: с рождения и до 3-х месячного возраста, с 3-х месяцев и до возраста 1 осеменения и в сравнении с традиционным способом содержания телок. Для изучения эффективности выращивания телок нами были проведены исследования по изучению динамики роста и развития телок от рождения и до 3-х месячного возраста. Установлено, что недостатком холодного метода выращивания молодняка является увеличение расхода подстилки и кормов. При этом существенны преимущества применяемого метода выращивания: отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев; естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение; легкость уборки и дезинфекции; возможность быстрого перемещения клеток на новое место; телята быстрее адаптируются при переводе в другие группы, более устойчивы к респираторным и желудочно-кишечным заболеваниям. У телочек, выращиваемых холодным способом, средние показатели живой массы выше за исследуемый период на 11,4 кг или на 13,4 %. Разница достоверна в пользу телочек выращенных при холодном методе выращивания при $P \leq 0,01$. Следует отметить, что телята, выращиваемые по традиционной технологии, более резко среагировали на снижение температуры. Среднесуточные приросты живой массы у них снизились на 48,9 %. В то время как у телят второй группы (холодный метод выращивания) он оставался выше, чем у телят первой группы на 122 г или на 34,8 %, хотя также снизился относительно первого месяца выращивания на 40,35 %.

PECULIARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT IN HEIFERS AT COLD METHOD OF CULTIVATION

O. G. LORETS,
doctor of biological sciences, professor
O. V. GORELIK,
doctor of agricultural sciences, professor
N. V. BELYAEVA,
candidate of agricultural sciences, associate professor,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta, 620075, Ekaterinburg)

Keywords: technology, farming, calves, cold method, traditional method, the maintenance, watering, feeding.

The choice of technology for growing of calves of milk period depends on the availability of conference facilities and economic opportunities of the economy. Study of features of technology of cultivation of calves with cold method was performed for the periods: birth to 3 months of age, with 3 months until the age of 1st insemination and in comparison with the traditional method of keeping heifers. To study the efficiency of growing heifers, we have conducted studies of the dynamics of the growth and development of heifers from birth to 3 months of age. It was found that lack of cold method of cultivation of young plants is an increase in consumption of litter and feed. The essential advantages of the applied method of cultivation: no large expenditures for the construction of houses and recreation resorts; natural ventilation and ultraviolet radiation; ease of cleaning and disinfection; the ability to quickly move cells to a new location; calves quickly adapt when transferring to other groups, are more resistant to respiratory and gastrointestinal diseases. Chicks have grown cold, average body mass is higher during the study period, 11.4 kg or 13.4 %. The reliable difference in favor of heifers grown at cold method of cultivation at $P \leq 0.01$. It should be noted that calves reared by traditional technology, more sharply reacted to the temperature decrease. Average daily liveweight gain they have dropped 48.9 %. Whereas calves of the second group (cold method of cultivation), it remained higher than in calves of the first group 122 g or 34.8 %, although it also declined from the first month of the growing 40.35 %.

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

Повышение продуктивности животных одна из важнейших задач работников животноводства. Для ее выполнения разработаны направления, позволяющие быстро достичь необходимых результатов. Так, в последние годы в страну завезено десятки тысяч голов высокопродуктивного скота зарубежной селекции, вводятся в эксплуатацию новые специализированные комплексы, мегафермы, внедряются современные интенсивные технологии, которые несколько отличаются от привычных методов работы [1–3, 6]. Разведение и использование завезенных животных, применение новых приемов и технологий производства молока предъявляет повышенные требования к работникам, занятым в молочном скотоводстве. На первое место выходят вопросы получения здорового приплода, обеспечения сохранности телят, выращивания полноценного ремонтного молодняка и, в итоге, повышения эффективности животноводства [1, 5–8]. Выбор технологии получения и выращивания телят молочного периода зависит в первую очередь от организации воспроизводства стада и здоровья маточного поголовья, а также от наличия помещений, принятой в хозяйстве технологии выращивания, а именно способа содержания, организации технологических процессов кормления, поения, уборки навоза и экономических возможностей хозяйства [9–16]. В настоящее время в хозяйствах используются различные вариации «холодного» метода выращивания молодняка - вне теплых помещений [17–21]. Поэтому изучение особенностей роста и развития ремонтного молодняка в молочный период при внедренной технологии холодным методом является актуальной.

Целью работы явилось изучение роста и развития телочек при холодном методе выращивания. Для этого были решены следующие задачи:

1. Изучена технология выращивания телок по периодам роста: с рождения и до 3-х месяцев, с 3-х месячного возраста и до возраста 1 осеменения;

2. Оценена динамика роста и развития телок с рождения и до 3-х месячного возраста при традиционном и холодном способах выращивания;

3. Рассчитана экономическая эффективность выращивания телок.

Результаты исследований. Применяемая в сельскохозяйственном предприятии технология выращивания ремонтного молодняка предполагает 3 периода:

1 период. С рождения и до 3-х месячного возраста в корпусе методом холодного выращивания в индивидуальных домиках;

2 период. С 3-х месячного возраста и до 6-ти месяцев – методом холодного выращивания при беспривязном способе содержания в корпусе по 20–25 голов в группе.

3 период. С 6- и до 18-ти месячного возраста телочек содержат по 10 голов в клетках. Для этого в хозяйстве в 2014 году был пущен в строй новый корпус на 200 голов по выращиванию телят молочного периода до 3 месячного возраста холодным методом. Это помещение представляет собой корпус облегченного шедового типа, с элементами ресурсосберегающих технологий: стены из бетонных коротких плит, верхняя часть из досок; конек крыши из прозрачного поликарбоната, частые оконные проемы длиной 2 м и окна над дверьми в выгулы (рис. 1, 2).

Корпус длиной 75,4 м, шириной 18 м., разделен на две половины высоким щитом. В одной половине расположен профилакторий с индивидуальными клетками, в другой боксы для беспривязного содержания телят до 6-ти месячного возраста. Индивидуальные стальные клетки для телят изготовлены фирмой ООО «АГРО-Сталькомплект» г. Качканар. Клетка предназначена для выращивания телят от рождения до 3 месячного возраста и представляет собой короб без дна, размеры: длина 250 см, ширина 130 см, высота 97 см. Стенки клетки соединяются узлами креплений. При монтаже сварочные работы не



Рис. 1, 2. Корпус для холодного выращивания телят
Fig. 1, 2. Building for the cold rearing of calves



Рис. 3, 4. Индивидуальные клетки для содержания телят
Fig. 3, 4. Individual cages for calves

применяются. Клетка для теленка оснащается держателем для 2-х ведер, а также держателем для сосковой поилки и окрашена составом «жидкий цинк» (рис. 3, 4).

Установлены клетки в два ряда, между ними имеется технологический проход 3 м. Полы в клетке асфальтированы и с подстилкой. В дальнейшем подстилку добавляют в домик по мере загрязнения.

Вторая половина помещения предназначена для группового беспривязного содержания телят с 3-х до 6-ти месячного возраста, в боксах по 20–25 голов, также на глубокой несменяемой подстилке. Боксов в этой половине 3, в каждом есть двери для свободного выхода телят на выгульный дворик. После каждого освобождения клетки демонтируют, очищают и дезинфицируют; подстилку с площадки удаляют бульдозером. После дезинфекции площадку просушивают, предоставляют «отдых» на 2–3 дня, затем устанавливают на площадке продезинфицированные клетки, и весь цикл повторяется снова.

Недостатком холодного метода выращивания молодняка является увеличение расхода подстилки и кормов. При этом существенны преимущества применяемого метода выращивания: отсутствие больших затрат на строительство домиков-профилакториев; естественная вентиляция и ультрафиолетовое облучение; легкость уборки и дезинфекции; возможность быстрого перемещения клеток на новое место; телята быстрее адаптируются при переводе в другие группы, более устойчивы к респираторным и желудочно-кишечным заболеваниям.

Новорожденного теленка перед первым кормлением взвешивают, присваивают ему индивидуальный номер путем проведения биркования. Номер составляют из цифр: № отделения, месяц и год рождения и записывают в книгу приплода.

Для первых часов, дней и недель жизни огромное значение имеет формирование иммунитета теленка, поэтому важно, чтобы родившийся теленок как можно раньше получил молозиво. Первый раз теленка поят молозивом в течение первых 1–1,5 часов после рождения (не позднее двух часов), т. е. после короткого отдыха коровы и появления рефлекса сосания у новорожденного. Крупным телятам дают до 2 л, средним – до 1,5 л, мелким и слабым – до 1 л молозива.

В течение первого часа следят за тем, чтобы новорожденный теленок был вылизан коровой, для стимуляции кровообращения и кожного дыхания теленка. Зимой дополнительно теленка высушивают с использованием инфракрасной лампы. Из родильного отделения теленка сразу после первого кормления переводят в новый корпус в индивидуальный домик.

Для молодняка с живой массой ниже 30 кг выпаивают от 3 до 5 кг молозива в сутки, более 30 кг – норму увеличивают до 6 кг, а при массе более 40 кг – до 8 кг в сутки. Выпойку молозива производят через сосковые поилки для того, чтобы не произошло попадание молозива, особенно в первый день, в желудки, последствием чего может стать развитие диспепсии. В первый день жизни теленка кормят до 6 раз, со следующего дня число кормлений постепенно сокращают, и к концу молозивного периода выпойку телят осуществляют три раза в день по числу доений новотельных коров. Выпаивают молозиво в первые 1–5 дней жизни только из сосковых поилок или ведер с соском, т. к. это создает более благоприятные условия для смешивания его со слюной, дальнейшей работы пищеварительной системы и усвоения питательных веществ (рис. 4).

В последующем телят приучают к кормлению из ведер. Температура молозива перед выпойкой должна соответствовать температуре свежесвыдоенного

Таблица 1
Основные функции агрегата Milk Taxi
Table 1
Basic functions of the unit Milk Taxi

Перечень операций <i>The list of operations</i>	Функции <i>Function</i>
Подогрев молочной смеси <i>Heating of milk mixture</i>	Для подогрева смеси, особенно если используется охлажденное молоко, предусмотрен нагревательный элемент <i>For the heating of mixture, especially when using chilled milk, there is a heating element</i>
Термостат <i>Thermostat</i>	Он не только подогревает молочную смесь, но и как термостат поддерживает ее температуру <i>Not only it warms the milk mixture, but as the thermostat also maintains the temperature</i>
Замешивание ЗЦМ <i>Mixing milk replacer</i>	Для быстрого и качественного (без комков) замешивания ЗЦМ, «Молочное такси» оснащено специальной мощной мешалкой, которая в течение нескольких секунд приготовит молочную смесь. <i>For fast and high-quality (no lumps) mixing milk replacer, "Milk taxi" is equipped with a special powerful agitator, which in a few seconds will prepare the milk mixture</i>
Дозирование смеси <i>Dosage mix</i>	Дозирование и раздача молочной смеси происходит при помощи специального насоса и пистолета, что позволяет легко наливать приготовленную смесь в ведро. <i>Dosage and distribution of formula milk is performed using a special pump and pistol, which makes it easy to pour the prepared mixture in the bucket</i>
Пастеризация (35 минут при температуре 64 °C) <i>Pasteurization (35 minutes at a temperature of 64 °C)</i>	Пастеризация здесь служит исключительно для обработки молочной смеси для телят и для нагрева воды. Температура смеси при выпаивании должна быть не выше 42 °C (107 °F), в противном случае вы можете ошпарить рот животному. В режиме пастеризации следует установить требуемую температуру охлаждения. <i>Pasteurization is solely for the processing of milk formula for calves and for heating water. The temperature of the mixture when watering should be no higher than 42 °C (107 °F), otherwise you may scald the animal's mouth. In the pasteurization must install the required cooling temperature</i>
Охладитель молока <i>The milk cooler</i>	В пастеризатор агрегата Milk Taxi устанавливают дополнительный теплообменник, который служит для охлаждения молока. В качестве охладителя выступает холодная вода. Дополнительно резервуар могут изготовить с двойной стенкой. <i>In the pasteurizer unit, Milk Taxi is equipped by an additional heat exchanger which serves to cool the milk. As the chiller serves cold water. Additionally, the reservoir can be manufactured with double wall.</i>

молока. В корпусе организуют поение телят чистой сырой водой комнатной температуры. С целью создания условий для стимулирования роста микрорубца в рацион молодняка включают стартерные комбикорма в виде гранул по разработанной рецептуре. В первый день жизни телят дают по 100–200 граммов гранул, затем доводят норму до 1 килограмма. В период с рождения и до 3-х месячного возраста основными кормами является молоко, ЗЦМ, концентрированные корма в виде гранул и сено. Для улучшения пищеварения телят, начиная с 3–5-дневного возраста, поят водой.

Молодняк до 3-х месячного возраста кормят по схемам кормления и рационам, которые составляются в соответствии с нормами и с учетом конкретных хозяйственных условий. Для выпойки телят молоком, ЗЦМ и водой в хозяйстве используют «Milk Taxi», емкостью 200 литров (табл. 1).

С недельного возраста молодняк приучают к поеданию сена, которое всегда находится в пространстве между клетками

Содержание телят в домиках позволяет устранить кормовую конкуренцию, которая обычно возникает при групповом содержании молодняка. Родившийся слабым теленок, содержащийся в индивидуальном домике и при правильном кормлении, имеет возмож-

ность догнать более крепких сверстников к моменту перевода из домика в группу. Рацион кормления телят должен обеспечивать среднесуточный прирост живой массы 750–800 г в целом за три месяца молодняку выпаивают 199 л молока, 112 л ЗЦМ, скармливают 4 кг концентратов и 3,2 кг сенажа.

2 период. При достижении живой массы 85 кг молодняк переводят во вторую половину корпуса для холодного способа содержания (рис. 5, 6).

Кормление молодняка осуществляется кормосмесями по разработанному рациону № КК-62–10. Объем кормов в рационе составляет 15,42 кг. Приготовление кормосмеси телочкам старше 3-х месячного возраста проводят в кормоцехе отделения. Смешивание кормов и их раздача проводится с помощью кормораздатчика-миксера. В состав кормосмеси входят сенаж клеверный и сенаж злаковый от 12 до 15 кг, зерновой помол. Раздачу корма проводят на кормовой стол 2 раза в день. Поение телят осуществляют из поилок с подогревом воды марки ПОЛО и поилок – дуэт «Теплый родник».

3 период. Технологией выращивания телок предусмотрено содержание их с 6-ти месячного возраста отдельными группами в зависимости от пола по 8–12 голов в клетках на отделении 1 при традиционной технологии и холодном способе выращивания. Раци-



Рис. 5, 6. Боксы для содержания телок с 3-х месячного возраста
Fig. 5, 6. Boxes for keeping heifers from 3 months of age

Таблица 2
Средняя живая масса телочек по группам, кг
Table 2

Average live weight of heifers by group, kg

Возраст телочек, мес. <i>Age of heifers, months</i>	Традиционный метод <i>The traditional method</i>	Холодный метод <i>The cold method</i>	Разница холодный к традиционному ± <i>Difference of cold to the traditional ±</i>
При рождении <i>At birth</i>	35,9 ± 0,83	36,1 ± 0,91	+0,2
1	57,2 ± 1,12	59,9 ± 1,23	+2,7
2	67,8 ± 1,63	74,1 ± 0,96*	+7,7
3	85,3 ± 1,86	96,7 ± 1,22**	+11,4

Примечание: здесь и далее * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Note: here and below, * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$.

он кормления телок включает: сенаж – 4,0 кг, силос – 8,0 кг, концентраты и БМВД до 3,0 кг. Расход кормовых единиц в зависимости от возраста колеблется от 4,9 до 6,9 корм. ед. на голову в сутки. Подготовка кормов и их раздача по периодам выращивания технически организована, современна, обоснована и максимально облегчает труд обслуживающего персонала.

Особенностями принятой технологии выращивания телок холодным способом являются:

- ресурсосбережение;
- индивидуальный контроль роста и развития до 3-х месячного возраста;
- учет и контроль живой массы и расхода кормов; внедрение молочного такси;
- кормление полнорационными кормосмесями со смешиванием и раздачей с помощью кормораздатчика-миксера;
- несменяемая подстилка по периодам выращивания.

Все это позволяет достичь хороших результатов, а именно повысить рост и улучшить развитие молодняка.

Были проведены исследования по изучению динамики роста и развития телок от рождения и до 3-х месячного возраста. Методом случайной выборки мы выбрали 2 группы телок по 20 голов в каждой, родившихся в сентябре – октябре, выращенных традиционным способом и холодным способом. Корпус

для холодного выращивания пущен с сентября месяца этого года, поэтому нами проведен анализ изменения живой массы телок только за первые три месяца жизни (табл. 2).

Из данных, представленных в таблице 2 видно, что по группе телочек, выращиваемых холодным способом, средние показатели живой массы выше за исследуемый период на 11,4 кг или на 13,4 %. Разница достоверна в пользу телочек выращенных при холодном методе выращивания при $P \leq 0,01$.

Для более полного анализа рассчитали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы по периодам выращивания двух групп телочек (табл. 3, 4).

Установлено, что телята обеих групп росли неравномерно. Так в период с месяца до двух месяцев у них наблюдалось снижение абсолютного прироста и соответственно среднесуточных приростов живой массы. Объясняется это тем, что в это время резко понизилась температура окружающей среды, что повлияло не только на температуру в помещениях для холодного метода выращивания, но и в помещениях при традиционном методе выращивания. Следует отметить, что телята, выращиваемые по традиционной технологии, более резко среагировали на снижение температуры. Среднесуточные приросты живой массы у них снизились на 48,9 %. В то время как у телят второй группы (холодный метод выращивания) он

Таблица 3
Показатели роста и развития телочек по традиционной технологии выращивания
Table 3
Growth and development of heifers according to the traditional technology of cultivation

Возраст, месяцев <i>Age, months</i>	Абсолютный прирост, кг <i>Absolute gain, kg</i>	Среднесуточный прирост, г <i>Average daily weight gain, g</i>	Относительный прирост, % <i>Relative growth, %</i>
1	21.3 ± 0,66	687 ± 12,2	45,76
2	10.6 ± 0,89	351 ± 29,6	16,96
3	17.5 ± 1,13	565 ± 37,6	22,86
За период <i>For the period</i>	49.4 ± 2,12	549 ± 23,5	81,52

Таблица 4
Показатели роста и развития телочек при холодном методе выращивания
Table 4
Indicators of growth and development in heifers during cold method of cultivation

Возраст, месяцев <i>Age, months</i>	Абсолютный прирост, кг <i>Absolute gain, kg</i>	Среднесуточный прирост, г <i>Average daily weight gain, g</i>	Относительный прирост, % <i>Relative growth, %</i>
1	23.8 ± 0,78*	793 ± 16,0**	49,58
2	14.2 ± 1,01*	473 ± 23,6**	21,19
3	22.6 ± 1,89	729 ± 43,7*	26,46
За период <i>For the period</i>	60.6 ± 2,23*	673 ± 24,8**	91,27

Таблица 5
Экономическая эффективность технологий выращивания телочек
Table 5
Economic efficiency of technologies for growing heifers

Показатели <i>Parameters</i>	Традиционная технологии выращивания <i>Traditional rearing technology</i>	Холодный метод выращивания <i>Cold rearing technology</i>
Поголовье телок, всего голов <i>Livestock heifers, total, animals</i>	20	20
Абсолютный прирост 1 головы, кг <i>Absolute weight gain of 1 animal, kg</i>	49,35	60,6
Среднесуточный прирост крупного рогатого скота, г <i>Average daily weight gain of cattle, g</i>	549	673
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб. <i>Cost of 1 kg of live weight gain, rub.</i>	94,79	106,48
Цена реализации 1 кг живой массы, руб. <i>Selling price of 1 kg of live weight, rub.</i>	154,18	154,18
Общая себестоимость прироста, руб. <i>The total cost of the weight gain, rub.</i>	4677,89	6452,69
Общая стоимость реализации, руб. <i>The total cost of implementing, rub.</i>	7608,78	9343,31
Прибыль, руб. <i>Profit, rub.</i>	2930,89	2890,62
Рентабельность, % <i>Margin, %</i>	62,65	44,80

оставался выше, чем у телят первой группы на 122 г или на 34,8 %, хотя также снизился относительно первого месяца выращивания на 40,35 %.

Сравнивая весовой рост телят при разных технологиях выращивания в первые три месяца, следует отметить, что абсолютные и среднесуточные приросты живой массы выше у телочек, выращенных холодным способом. Среднесуточный прирост в этой группе за весь период выращивания был выше на 127 г и составил 673 г, тогда, как в группе с традиционной технологией выращивания, он составил 549 г. Телочки, выращиваемые холодным методом, превос-

ходили своих сверстниц, выращенных по традиционной технологии в обогреваемых помещениях, по интенсивности роста во все месяцы и в целом за весь трехмесячный период. Относительная скорость роста у них была на 9,75 % выше, чем в первой группе.

Расчет экономической эффективности технологий выращивания телочек проводили с учетом себестоимости 1 кг прироста живой массы, сложившейся в хозяйстве и цены реализации из данных годового отчета (табл. 5). Расчет проводился по 1 голове и только с учетом прироста живой массы.

Данные таблицы 5 показывают, что несмотря на более высокий прирост живой массы у телят при холодном способе выращивания прибыль при расчете возможной реализации оказалась меньше, чем при выращивании по традиционной технологии на 40,27 рубля с каждого кг пророста. Это привело к снижению рентабельности выращивания телочек в первые три месяца жизни. Объясняется это повышением затрат на подстилку и увеличение затрат корма при холодном способе выращивания. Однако следует отметить, что эти затраты позволяют повысить сохранность телят и их жизнеспособность, а также интенсивность роста и развития, что благоприятно сказывается на дальнейшем использовании этих телят и их будущей продуктивности.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- особенностями принятой технологии выращивания телок холодным способом являются: ресурсосбережение за счет снижения затрат на обогрев помещения; индивидуальный контроль роста и развития до 3-х месячного возраста; контроль за расходом кормов; внедрения молочного такси; кормление полнорационными кормосмесями с использованием миксера; несменяемая подстилка;
- телочки, выращенные с применением холодного метода, имели более высокую живую массу и ее приросты, более интенсивно росли;
- рентабельность выращивания телочек при холодном методе снижается за счет более высоких затрат корма и подстилки.

Литература

1. Донник И. М., Шилова Е. Н. Совершенствование технологии выращивания телят в системе профилактических мероприятий при ОРВИ крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2011. № 5. С. 120–121.
2. Донник И. М., Шкуратова И. А., Хасина Э. И., Кривоногова А. С., Исаева И. Г., Лоретц О. Г. Проблемы животноводства в промышленных регионах // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3. С. 49–53.
3. Беляева Н. В., Хатанов К. Ю. Интенсивность роста и развития телок в зависимости от времени их рождения (зима – лето) // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5. С. 23–25.
4. Крисанов А. Ф. и др. Технология производства, хранения, переработки и стандартизации продукции животноводства. М. : Колос, 2007.
5. Мельникова В. От здорового теленка – к высокопродуктивной корове // Животноводство России. 2013. № 1. С. 47–49.
6. Фисина В. Ш., Макарецца Н. Г. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства. М., 2008.
7. Хатанов К. Ю., Барашкин М. И., Лоретц О. Г. Анализ роста и развития ремонтных телок при разных способах содержания матерей // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6. С. 36–38.
8. Шириев В., Валеев В., Дубинин А. Чтобы телята выросли здоровыми. // Животноводство России. 2013. № 1. С. 57–60.
9. Беляева Н. В. Принципы работы роботизированной системы доения коров в СПК «Глинский» // Вестник биотехнологии. 2016. № 1.
10. Лунева Р. А., Малахова Л. И., Хорошева Т. В. Молочная продуктивность коров в зависимости от возраста первого отела и породы // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве : мат. Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию аграрного образования в Удмуртской Республике. Ижевск, 2004. С. 229–232.
11. Лунева Р. А., Керносова Н. Ю., Полянский М. М. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства и снижение затрат на производство продукции Екатеринбург, 2002.
12. Лунева Р. А., Малинин Г. С. Экологические аспекты производства молока в племязаводе «Орджоникидзевский» // Опыт и проблемы обеспечения продовольственной безопасности государства : мат. науч.-практ. конф. 1998. С. 211–213.
13. Лунева Р. А., Спирина Л. А. Выведение новых линий уральского черно-пестрого скота // Мат. науч. конф. 1995. С. 84–85.
14. Лунева Р. А., Малинин П. С. Племенное стадо Ордена Трудового Красного Знамена племязавода «Орджоникидзевский» // Мат. науч. конф. 1995. С. 85–86.
15. Богомолов Н. А., Гридин В. Ф., Лунева Р. А., Переверзев В. Г., Показанова А. В. Резервы молочного скотоводства : монография. Свердловск, 1987.
16. Горелик О. В. Молочная продуктивность коров при разных технологиях производства молока // Главный зоотехник. 2016. № 7. С. 12–17.
17. Лоретц О. Г., Горелик О. В., Гафнер В. Д. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров // Аграрный вестник Урала. 2016. № 4. С. 45–50.
18. Gorelik A. S., Gorelik O. V., Kharlap S. Y. Lactation performance of cows, quality of colostral milk and calves' livability when applying "Albit-bio" // Advances in Agricultural and Biological Sciences. 2016. Vol. 2. № 1. P. 5–12

19. Gorelik O. V., Dolmatova I. A., Gorelik A. S., Gorelik V. S. The effectiveness of dietary supplements Ferrourtikavit usage for the dairy cows // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. 2016. Vol. 2. № 2. P. 27–33.
20. Горелик О. В. Влияние возраста матерей на рост и развитие телят в молочный период // *Наука*. 2016. № 1. С. 45–47.
21. Горелик О. В. Рост и развитие телят молочного периода в зависимости от возраста матерей // *Наука*. 2016. № 1. С. 47–49.

References

1. Donnik I. M., Shilova E. N. Improvement of technology of cultivation of calves in system of preventive actions of SARS of cattle // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011. № 5. P. 120–121.
2. Donnik I. M., Shkuratova I. A., Hasina E. I., Krivonogova A. S., Isaeva I. G., Lorets O. G. Livestock production problems in industrial regions // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2012. № 3. P. 49–53.
3. Belyaeva N. V., Hatanov K. Yu. Intensity of growth and development of heifers depending on time of their birth (winter – summer) // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2013. № 5. P. 23–25.
4. Krisanov A. F. et al. Production technology, storages, processings and standardization of production of livestock production. M. : Kolos, 2007.
5. Melnikova V. From a healthy calf – to a highly productive cow // *Livestock production of Russia*. 2013. № 1. P. 47–49.
6. Fisina V. Sh., Makartseva N. G. Technological bases of production and processing of production of livestock production. M., 2008.
7. Khatanov K. Yu., Barashkin M. I., Lorets O. G. The analysis of growth and development of repair heifers with different ways of keeping the mothers // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2012. № 6. P. 36–38.
8. Shiriyev V., Valeev V., Dubinin A. For the calves to grow up healthy // *Livestock production of Russia*. 2013. № 1. P. 57–60.
9. Belyaeva N. V. The principles of work of robotic system of milking of cows in APO Glinsky // *Messenger of biotechnology*. 2016. № 1.
10. Luneva R. A., Malakhova L. I., Horosheva T. V. Dairy efficiency of cows depending on age of the first otel and breed // *Efficiency of adaptive technologies in livestock production : proc. of All-Russian scient. and pract. symp., devoted to the 50th anniversary of agrarian education in the Udmurt Republic*. Izhevsk, 2004. P. 229–232.
11. Luneva R. A., Kernosova N. Yu., Polyansky M. M. Increase in efficiency of agricultural production and decrease in costs of production Ekaterinburg, 2002.
12. Luneva R. A., Malinin G. S. Ecological aspects of production of milk in Ordzhonikidzevsky stud farm // *Experience and problems of ensuring food security of the state : proc. of scient. symp.* 1998. P. 211–213.
13. Luneva R. A., Spirina L. A. Removal of new lines of the Ural black and white cattle // *Proc. of scient. symp.* 1995. P. 84–85.
14. Luneva R. A., Malinin P. S. Breeding herd of the Award Labour Red Banners of stud farm “Ordzhonikidzevskiya” // *Proc. of scient. symp.* 1995. P. 85–86.
15. Bogomolov N. A., Gridin V. F., Luneva R. A., Pereverzev V. G., Pokazanova A. V. Reserves of dairy cattle breeding : monograph. Sverdlovsk, 1987.
16. Gorelik O. V. Dairy efficiency of cows at different production technologies of milk // *Chief livestock specialist*. 2016. № 7. P. 12–17.
17. Lorets O. G., Gorelik O. V., Gafner V. D. Influence of an origin on dairy efficiency of cows // *Agrarian bulletin of the Urals*. 2016. № 4. P. 45–50.
18. Gorelik A. S., Gorelik O. V., Kharlap S. Y. Lactation performance of cows, quality of colostral milk and calves’ livability when applying “Albit-bio” // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. 2016. Vol. 2. № 1. P. 5–12.
19. Gorelik O. V., Dolmatova I. A., Gorelik A. S., Gorelik V. S. The effectiveness of dietary supplements Ferrourtikavit usage for the dairy cows // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. 2016. Vol. 2. № 2. P. 27–33.
20. Gorelik O. V. Influence of age of mothers on growth and development of calves during the dairy period // *Science*. 2016. № 1. P. 45–47.
21. Gorelik O. V. Growth and development of calves of the dairy period depending on age of mothers // *Science*. 2016. № 1. P. 47–49.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ ОРГАНИЧЕСКОЙ БАРАНИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Н. Н. ЗАБАШТА, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,
Е. Н. ГОЛОВКО, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник,
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства
(350055, п. Знаменский, ул. Первомайская, д. 4)

И. М. ДОННИК, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, ректор,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

А. Г. КОЩАЕВ, доктор биологических наук, профессор,
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина
(350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 13)

Ключевые слова: *молодняк овец, баранчики, валушки, ярки, требования при выращивании и откорме на мясо для детского питания.*

Требования разработаны на основе результатов многолетнего мониторинга объектов окружающей среды сырьевых зон «Филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ», включая готовое мясное сырье, с соблюдением действующих межгосударственных норм и стандартов. В требованиях к выращиванию и откорму овец для производства баранины для детского питания допускаются следующие системы содержания баранов и овец: стойлово-пастбищная, пастбищно-стойловая и пастбищная. Рекомендуются нагул животных, откармливаемых на мясо, на подножном корме. Овец формируют в отары по полу, возрасту и массе и представляют им хорошие пастбища, минеральную подкормку и водопой. Потребность в пастбищах для нагула определяется с учетом их урожайности. Примерную питательную ценность трав для пастбищ можно принять следующую: в 1 кг корма содержится 0,2 кормовой единицы и 11,0 г переваримого протеина. В требования включены ориентировочно допустимые уровни в почвах, предельно допустимые количества в кормах техногенных и природных токсических веществ, организмов объектов окружающей среды, нормы кормления молодняка овец и примерные рационы для разновозрастных животных. Выполнение поставщиками баранины установленных требований к технологии выращивания и откорма молодняка овец обеспечат производство органической баранины для выработки продуктов детского питания, отвечающего по качеству и безопасности межгосударственным стандартам.

REQUIREMENTS FOR THE PRODUCTION OF ORGANIC LAMB BABY FOOD

N. N. ZABASHTA, doctor of agricultural sciences, leading researcher,
E. N. GOLOVKO, doctor of biological sciences, leading researcher
North-Caucasian Research Institute of Animal Husbandry
(4 Pervomaiskaya Str., 350055, v. Znamenskiy)

I. M. DONNIK, doctor of biological sciences, professor, academician of RAS, rector,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta Str., 620075, Ekaterinburg)

A. G. KOSHCHAEV, doctor of biological sciences, professor,
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin
(13 Kalinina Str., 350044, Krasnodar)

Keywords: *young sheep, rams, meat, typical process, technical requirements, baby food.*

Recommended fattening animals fattened for meat, grazing. The sheep in the flock is formed by gender, age and weight and provide them with good pasture, mineral fertilizer and watering. The requirements include the maximum allowable amount, estimated allowable amount, maximum permissible levels environmental objects, norms of feeding calves and exemplary rations for animals of different ages. The requirements developed on the results of monitoring objects of raw zones canning factory of baby food "Tikhoretsk", joint-stock company "DANONE of RUSSIA", including meat raw materials, in compliance with inter-state norms and standards requirements for growing and fattening of sheep for mutton production for baby food the following system of detention of the rams and of the sheep: stall-pasture and pasture-stall and pasture. Recommended feeding animals fed for meat grazing. Sheep form the flock according to sex, age and weight and provide them with good pasture, mineral fertilizing and watering. The need for pastures for foraging is determined based on their yields. Approximate nutritional value of pasture grasses for possible adoption of the following: in 1 kg of feed contains 0.2 feed unit and 11.0 g digestible protein. The requirements included tentatively permissible levels in soils, the maximum allowable number in the feed of anthropogenic and natural toxic substances, organisms and environmental objects, the norms of feeding of young growth of sheep and sample rations for different ages of animals. Compliance by the suppliers of mutton to the technology of growing and fattening young sheep will ensure the production of organic lamb for the formulation of infant foods that meet quality and safety international standards.

Положительная рецензия представлена А. Н. Ратошным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, заместителем заведующего кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных Кубанского государственного аграрного университета.

Мясные породы овец всегда были актуальны в степных, предгорных и горных районах Северного Кавказа. Выносливые, неприхотливые в корме и устойчивые к заболеваниям, овцы быстро растут и требуют минимальных вложений на поддержание пастбищ и заготовку сена с естественных угодий. Продуктивное овцеводство актуально в настоящее время, когда доля баранины в мясной индустрии составляет лишь 4 %, а поголовье овец в РФ сократилось в три раза (до 25 млн. голов в год), на Кубани — с 1,5 млн. до 200 тыс. голов (Комлацкий, 2016). В южном регионе России разводят такие мясные породы как эдильбаевская, тексель, южная мясная (выведена учеными СКНИИЖ под руководством Алексея Николаевича Ульянова), кавказская мясошерстная, западносибирская мясная, суффолк, цигейская мясошерстная, ставропольская [11]. На племзаводе «Урупский» продолжаются научные исследования по воспроизведению южной мясной породы. В хозяйстве поголовье составляет две тысячи овец. В соответствии с Законом Краснодарского края № 2826-КЗ «О производстве органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае» производство органической продукции осуществляется обособленно от традиционного сельскохозяйственного производства. Развитие животноводства является приоритетным направлением для организации сельскохозяйственного производства органической продукции, как основного поставщика органического вещества. В настоящее время этот закон особенно актуален на Северном Кавказе, т. к. у нас расположены экологически безопасные сырьевые зоны завода детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ» государственного масштаба. Увеличение производства органической баранины необходимо и для удовлетворения потребностей индустрии детского питания. Требования к качеству и безопасности мясного сырья, используемого в питании детей раннего возраста, являются особенно высокими. Получить органическую баранину для детского питания возможно только при определенных условиях кормления и содержания молодняка овец в хозяйствах, отвечающих по экологическим показателям определенным условиям. В техническом регламенте (ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции») представлены требования по показателям безопасности мяса для детей раннего возраста. Однако нет стандарта, регламентирующего технологические требования к выращиванию и откорму баранов, обеспечивающие получение мяса требуемого качества. Разработка таких требований является актуальной, поскольку они обеспечат производство органической баранины для выработки продуктов детского питания, отвечающего по качеству и безопасности межгосударственным стандартам.

Цель и методика исследований: разработать требования к технологии выращивания и откорма молодняка овец, обеспечивающие получение органической баранины для выработки продуктов детского питания. Требования имеют значимый социальный эффект, так как позволят осуществить более надежный контроль за производством сырья, используемого при выработке продуктов детского питания.

Требования разработаны на основе результатов многолетнего мониторинга объектов окружающей среды сырьевых зон «Филиала ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ», включая готовое мясное сырье, с соблюдением действующих межгосударственных норм и стандартов [3–6].

Результаты исследований. Баранина и ягнятина, полученные от убоя молодняка овец и ягнят, выращенных с соблюдением специальных ветеринарных, зоотехнических и зоогигиенических требований, предназначенные для производства продуктов питания детей старше 6 мес. производится на предприятиях-поставщиках, находящихся в специализированной сырьевой зоне, выделенной с учетом экологической ситуации, организации кормовой базы. Баранина и ягнятина должны соответствовать требованиям стандарта для детского питания [3]. Поставщик молодняка на убой для производства продуктов детского питания на мясной основе должен быть аттестован по результатам экологических, агротехнических, зоотехнических, ветеринарно-санитарных, санитарно-гигиенических и санитарно-эпидемиологических заключений. Предприятие-поставщик с законченным производственным циклом должно соответствовать нормам технологического проектирования овцеводческих предприятий, ветеринарных объектов. Территория для размещения овцеводческих ферм и комплексов выбирается в соответствии с СП 19.13330.2011, РД-АПК 3.10.07.01–09, СП 4542–87, «Ветеринарно-санитарными требованиями при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений», с учетом требований охраны окружающей среды. Территория должна быть благоустроена в соответствии с требованиями СНиП III–10–75 путем планировки, применения соответствующих покрытий для проездов и производственных площадок, обеспечения уклонов и устройства лотков (канав) для стока и отвода поверхностных вод. Конструкцию покрытий проездов и площадок следует принимать с учетом применяемых мобильных транспортных и уборочных средств. Вдоль границы территории, по возможности, между отдельными зданиями необходимо создавать зону из древесных и кустарниковых насаждений. Размеры и структуру овцеводческих ферм и комплексов, систему содержания

Таблица 1
Предельно допустимые концентрации химических веществ в почвах агроландшафтов овцеводческих предприятий (ориентировочно-допустимые количества – ОДК химических веществ в почве с учетом кларков)

Table 1
Maximum allowable chemical concentration in soils of agro landscapes sheep enterprises (roughly allowable amount – ODK of chemicals in the soil, given the clarks)

Пестициды <i>Pesticides</i>		Токсичные элементы <i>Toxic elements</i>			
ГХЦГ (сумма изомеров), ДДТ и их метаболиты <i>Hexachlorocyclohexane (sum of isomers), DDT and their metabolites</i>	Остальные разрешенные виды <i>Other allowed types</i>	Свинец <i>Lead</i>	Кадмий <i>Cadmium</i>	Мышьяк <i>Arsenic</i>	Ртуть <i>Mercury</i>
0,1	В соответствии с примечаниями 1 и 2 <i>In accordance with Note 1 and 2</i>	32,0	2,0	2,0	2,1

Примечание: 1 – [6]; 2 – [1]

Note: 1 – [6]; 2 – [1].

овец, номенклатуру и виды отдельных зданий и сооружений следует проектировать в зависимости от специализации и с учетом климатических условий районов строительства, обеспечения наибольшей эффективности инвестиций, возможности дальнейшего развития производства за счет его расширения и модернизации с учетом требований охраны окружающей среды.

Территория предприятия-поставщика, занимающегося дорастиванием и откормом овец должна подразделяться на четыре зоны: производственная зона – для дорастивания и откорма овец; зона приготовления и складирования кормов – кормоцех, хранилища объемистых кормов, зернофуража и комбикормов, автовесы; зона хранения и компостирования овечьего навоза – навозохранилище; зона административно-бытовых и вспомогательных сооружений, ветеринарный блок, убойно-санитарный пункт, площадки для мойки и дезинфекции транспорта, дезинфекционные барьеры и рампа для отгрузки овец.

Овцеводческие фермы и комплексы располагают на расстоянии не менее 1,5 км от экологически опасных объектов, предприятий с вредными условиями производства. Расстояния от складов минеральных удобрений и ядохимикатов до овцеводческих ферм и комплексов определяются в соответствии с требованиями СНиП II–108–78.

Предприятие-поставщик молодняка овец на детское питание должно иметь собственный водозабор, отвечающий требованиям ГОСТ 2761. Вода из подземных источников должна быть не ниже 2 класса, из поверхностных источников – не ниже 1 класса. Выбор источника хозяйственно-питьевого водоснабжения должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.1.04.

Для хозяйственно-питьевых водопроводов должны максимально использоваться имеющиеся ресурсы подземных вод, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям. Необходимо проводить

регулярную чистку и техническое обслуживание систем водоснабжения.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах агроландшафтов (пестицидов, токсичных элементов, радионуклидов в почвах не должны превышать норм, приведенных в таблице 1.

Что касается собственной кормовой базы поставщика, она представляет собой в основе естественные и культурные пастбищные угодья.

В рецептурах рационов кормления молодняка овец, выращиваемых и откармливаемых для производства продуктов детского питания, обязательным условием является отсутствие стимуляторов роста, в т. ч. гормональных препаратов, лекарственных средств, в т. ч. антибиотиков, синтетических азотсодержащих веществ, сырья, содержащего ГМО.

Допускается использование привозных комбикормов без ГМО, белково-минерально-витаминных добавок, премиксов, каждая партия которых исследуется на содержание пестицидов, токсических веществ, стимуляторов роста (в т. ч. гормональных препаратов), антибиотиков, синтетических азотсодержащих веществ, ГМИ, радионуклидов и имеет товаросопроводительную документацию, обеспечивающую прослеживаемость продукции.

Корма должны соответствовать требованиям стандартов: сено и сенаж – ГОСТ Р 55452–2013; силос – ГОСТ Р 55986–2014; комбикорм – ГОСТ 10199–81, ГОСТ 9268–2015; мука травяная – ГОСТ 18691; премиксы – ГОСТ 26573.0–85; брикеты и гранулы кормовые – ГОСТ 23513–79.

Набор кормовых культур, их выращивание, технология поддержания пастбищ предусматривает использование системы защиты растений агротехническими и биологическими методами.

Химические средства защиты растений от вредителей, болезней и сорных растений должны быть разрешены к применению и иметь класс опасности для человека не ниже 2 по классификации Всемирной организации здравоохранения.

Таблица 2
Максимально допустимые уровни показателей безопасности в кормах, мг/кг
Table 2
Maximum permissible levels of safety indicators in the feed, mg/kg

Вид корма Type of feed	Пестициды Pesticides			Токсичные элементы Toxic elements						Микотоксины* Mycotoxins*					
	ГХЦГ Hexachlorocyclohexane	ДДТ и их метаболиты DDT and their metabolites	Прочие Others	Свинец Lead	Кадмий Cadmium	Мышьяк Arsenic	Ртуть Mercury			Нитраты Nitrates	Нитриты Nitrites	Охратоксин А Ochratoxin A	Зеараленон Zearalenone	Фумонизин В1 Fumonizin B ₁	Афлатоксин В1 Aflatoxin B ₁
Комбикорм Combined feed	≤ 0,01	≤ 0,004	Не допускаются Not allowed	0,2	0,1	0,2	0,01	100	10	0,005	0,1	0,05	0,002	1,0	0,06
Животные кор- ма Animal feed															
Жмыхи, шроты By-products and vegetable oils															

Примечание: * – предельно допустимые концентрации по пестицидам, токсичным элементам и микотоксинам в кормовых средствах соответствуют единым ветеринарным требованиям [3].

Note: * – maximum permissible concentration of pesticides, toxic elements and mycotoxins in feed should be in accordance with the unified veterinary requirements [3].

Химические средства защиты растений применяют только при превышении критического порога вредоносности вредителей, болезней, сорных растений.

Использование пестицидов с целью профилактических обработок посевов не допускается.

Допускаются методы обработки посевов кормовых культур биологическими препаратами, биопестицидами, разрешенными к применению.

Грубые, сочные и концентрированные корма, используемые при выращивании и откорме овец, должны быть оптимально питательными и доброкачественными.

Содержание в кормах пестицидов, токсичных элементов, нитратов, нитритов, микотоксинов не должно превышать максимально допустимых уровней, приведенных в таблице 2. Качество зерна на кормовые цели должно соответствовать установленным требованиям ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».

Предприятие-поставщик устанавливает порядок и периодичность контроля кормов собственного

производства по показателям безопасности в соответствии с программой производственного контроля, но не реже одного раза в квартал – каждой партии.

Предприятия-поставщики должны быть благополучны по инфекционным и инвазионным болезням в соответствии с установленными требованиями [3].

Ветеринарно-санитарные требования к животным и условия их содержания на фермах предприятий-поставщиков должны соответствовать «Основным ветеринарным правилам для комплексно-механизированных овцеводческих ферм» (утв. ГУВ МСХ СССР 22 февраля 1973 г.) Зооветеринарное обслуживание молодняка овец осуществляется в специальном помещении. Там же производится взвешивание животных на электронных весах. Для стрижки овец предусмотрено специальное помещение. Должна быть предусмотрена возможность проведения системы общих и специальных ветеринарно-профилактических и лечебных мероприятий в соответствии с технологическим процессом на

Таблица 3
Нормы кормления для молодняка, на голову в сут.
Table 3
Feeding standards for young cattle, per head per day

Показатель <i>Indicator</i>	Ярки <i>Female lambs</i>						Баранчики (валушки) <i>Male lambs</i>				
	Возраст, мес. <i>Age, months</i>										
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–14	14–18	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
	Живая масса, кг <i>Live weight, kg</i>										
	11–21	21–29	29–34	34–38	38–42	42–47	12–23	23–36	36–42	42–47	47–52
	Среднесуточный прирост, г <i>Average daily gain, g</i>										
	170	135	80	55	50	45	185	200	120	100	80
ЭЖЕ <i>Energy feed unit</i>	0,78	0,94	1,08	1,10	1,14	1,18	0,86	1,16	1,31	1,39	1,43
Обменная энергия, МДж <i>Metabolic energy, MJ</i>	7,77	9,35	10,82	11,03	11,45	11,76	8,61	11,55	13,13	13,86	14,28
Сухое вещество, кг <i>Dry matter, kg</i>	0,7	0,85	1	1,1	1,2	1,3	0,75	1	1,2	1,3	1,45
Сырой протеин, г <i>Raw protein, g</i>	126	145	168	176	180	180	148	180	200	215	225
Переваримый протеин, г <i>Digestible protein, g</i>	100	108	113	120	125	125	120	135	150	155	155
Соль поваренная, г <i>Salt, g</i>	4	6	7	8	9	9	5	6	7	8	8
Кальций, г <i>Calcium, g</i>	4,2	5,1	5,1	5,3	5,7	6,2	5,6	7	7,2	7,3	7,3
Фосфор, г <i>Phosphorus, g</i>	2,8	3	3	3,3	3,4	3,4	3,2	4	4,5	4,6	4,7
Магний, г <i>Magnesium, g</i>	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9
Сера, г <i>Sulphur, g</i>	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,9	2,8	3,2	3,6	3,6	3,9
Каротин, мг <i>Carotene, mg</i>	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9
Витамин D, МЕ <i>Vitamin D, UI</i>	200	340	430	450	470	500	210	390	470	500	540

овцеферме, а также нормами технологического проектирования ветеринарных объектов ВНТП 8–93 и ветеринарно-санитарными требованиями и правилами. Специальные ветеринарно-профилактические и противоэпизоотические мероприятия проводят в зависимости от эпизоотической обстановки на ферме и в окружающей зоне. Полный производственный цикл выращивания и откорма молодняка всех направлений продуктивности предусматривает следующие технологические периоды: первый – молочный – длится от рождения до 3,5–4-месячного возраста; второй – послемолочный – нагул и доращивание молодняка от 4 до 8 месяцев; третий – интенсивный откорм молодняка от 8 до 12-месячного возраста. В зависимости от природных и экономических условий допускаются следующие системы содержания овец: пастбищная и различные варианты стойлово-пастбищной системы. При пастбищной системе животных содержат круглый год на пастбищах с использованием летних лагерей – ба-

зов с навесами. При стойлово-пастбищной системе (с преобладанием продолжительности стойлового периода) овец содержат зимой в зданиях и (или) на выгульно-кормовых площадках, летом – на пастбищах с использованием зданий и летних лагерей. При пастбищно-стойловой системе овец содержат аналогично стойлово-пастбищной системе (с преобладанием продолжительности пастбищного периода). Систему содержания животных в каждом конкретном случае определяют в зависимости от состояния кормовой базы, мощности предприятия. Зоотехнические требования к условиям содержания животных на предприятиях с законченным технологическим циклом производства должны соответствовать действующим нормативным требованиям.

Кормление молодняка осуществляют с учетом возраста, живой массы, породы и уровня продуктивности. Рационы кормления должны быть разработаны в соответствии с нормами для выращивания и откорма молодняка в зависимости от возраста и сба-

Таблица 4
Примерные рационы кормления молодняка от 3 до 8 мес.

Table 4

Exemplary feeding rations of youngsters from 3 to 8 months

Возраст, мес. <i>Age, months</i>	Вид корма <i>Type of feed</i>	Баранчики (валушки) <i>Male lambs</i>		Ярки <i>Female lambs</i>	
		Требуется в сутки <i>Daily value</i>			
		корма, кг <i>of feed, kg</i>	переваримого протеина, г <i>of digestible protein, g</i>	корма, кг <i>of feed, kg</i>	переваримого протеина, г <i>of digestible protein, g</i>
3–5	Зеленый корм (пастбищный) <i>Green fodder (grazing)</i>	3,0	72	3,0	72
	Комбикорм <i>Combined feed</i>	0,3	39	0,2	26
	Итого <i>Total</i>	–	111	–	98
5–7	Зеленый корм (пастбищный) <i>Green fodder (grazing)</i>	3,5	84	3,5	84
	Комбикорм <i>Combined feed</i>	0,3	39	0,2	26
	Итого <i>Total</i>	–	123	–	110
7–8	Зеленый корм (пастбищный) <i>Green fodder (grazing)</i>	4,0	96	4,0	96
	Комбикорм <i>Combined feed</i>	0,3	39	0,2	26
	Итого <i>Total</i>	–	135	–	122

Таблица 5

Примерные рационы кормления молодняка на мясо с 8 до 12 месяцев в зимний период

Table 5

Exemplary feeding rations of young cattle for meat, from 8 to 12 months in the winter

Вид корма Feed type	Баранчики (валушки) <i>Male lambs</i>		Ярки <i>Female lambs</i>	
	Требуется в сутки <i>Daily value</i>			
	корма, кг <i>of feed, kg</i>	переваримого протеина, г <i>of digestible protein, g</i>	корма, кг <i>of feed, kg</i>	переваримого протеина, г <i>of digestible protein, g</i>
Сено <i>Hay</i>	0,5	34	0,5	34
Солома <i>Straw</i>	1,0	10	1,0	10
Силос <i>Silos</i>	1,5	23	1,0	15
Комбикорм <i>Combined feed</i>	0,3	39	0,3	39
Итого <i>Total</i>	—	119	—	105

лансированы по основным питательным веществам, энергетической ценности, содержанию сухого вещества, сырого и переваримого протеина, сырой клетчатки, минеральных веществ и витаминов. Рекомендуется нагул животных, на пастбищах. Овец формируют в отары по полу, возрасту и массе и представляют им хорошие пастбища, минеральную подкормку и водопой. Потребность в пастбищах для нагула определяется с учетом их урожайности. Примерную питательную ценность трав для пастбищ можно принять следующую: в 1 кг корма содержится 0,2 кормовой единицы и 11,0 г переваримого протеина. В соответствии с НТП-АПК 1.10.03.001–00 ориентировочная продуктивность культурных пастбищ принимается 11,5 т зеленой массы с 1 га, что составляет 2,3 тыс. кормовых единиц. Для ускорения

нагула овцам дают концентраты от 0,2 до 0,5 кг. При недостатке или отсутствии пастбищного корма проводят стойловый откорм овец на кормах собственного производства. Нагул можно сочетать со стойловым откормом для доведения животных до убойных кондиций [7].

Хорошие результаты можно получить при откорме на зеленой массе, скармливаемой овцам из кормушки в сочетании с концентратами (0,3–0,6 кг). Рационы при любой системе содержания рассчитывают на получение оптимального среднесуточного прироста живой массы (таблицы 3–5). Приемку животных, поставляемых на убой проводят партиями в соответствии с требованиями «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» и

ГОСТ Р 54034–2010. По показателям безопасности баранина и ягнятина в качестве сырья для производства продуктов детского питания должна соответствовать установленным нормам технических регламентов [8–10].

Выводы и рекомендации. Выполнение поставщиками баранины требований, предлагаемых к технологии выращивания и откорма молодняка овец,

обеспечат производство органической баранины для выработки продуктов на мясной основе, отвечающей межгосударственным стандартам индустрии детского питания по качеству и безопасности. Рекомендуем нагул животных, откармливаемых на мясо, на подножном корме. Овец формируют в отары по полу, возрасту и массе и представляют им хорошие пастбища, минеральную подкормку и водопой.

Литература

1. ГН 2.1.7. 2511–09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве : утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 18 мая 2009 г. № 32. М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 8 с.
2. Донник И. М., Неверова О. П., Горелик О. В., Кощаев А. Г. Использование цеолитов для повышения откормочных качеств животных // Аграрный вестник Урала, 2015. № 9. С. 41–47.
3. Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору) : утверждены Решением КТС от 18 июня 2010 г. за № 317 (с изменениями от 17 августа 2010 г., от 18 ноября 2010 г., от 02 марта 2011 г., от 02 февраля 2016 г.). М., 2010. 198 с.
4. Кощаев А. Г., Щукина И. В. Использование различных видов оценки говядины для формирования культуры ее потребления // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2015. № 2. С. 64–70.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : Справочное пособие / под ред. А. П. Калашникова, И. В. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова и др. М., 2003. 359 с.
6. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве : утвержден заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 19 ноября 1991 г. № 6229–91. 10 с.
7. Шагиев Г. Х., Тагиров Х. Х. Мясная продуктивность в зависимости от способа содержания молодняка : монография. Уфа, 2005. 106 с.
8. О безопасности мяса и мясной продукции : ТР ТС 034/2013. М.: Стандартиформ, 2013. 89 с.
9. О безопасности пищевой продукции : ТР ТС 021/2011. М., 2011. 280 с.
10. О безопасности зерна : ТР ТС 015/2011. М., 2011. 56 с.
11. Ульянов А. Н., Куликова А. Я. Генофонд длинношерстных овец кубанского заводского типа породы линкольн // Информационный бюллетень национального союза овцеводов. 2015. № 2. С. 54–57.

References

1. GN 2.1.7. 2511–09. The Approximate and Admissible Concentration (AAC) of chemicals in the soil : approved by the Resolution of the Chief state health officer of the Russian Federation of May 18, 2009 № 32. M. : Federal center of hygiene and epidemiology of Rospotrebnadzor, 2009. 8 p.
2. Donnik I. M., Neverova O. P., Gorelik O. V., Koshchayev A. G. Use of zeolites for increase in feeding qualities of animals // Agrarian Bulletin of the Urals, 2015. № 9. P. 41–47.
3. The uniform veterinary (veterinary and sanitary) requirements imposed to the goods which are subject to veterinary control (supervision) : approved by the Solution of KTS of June 18, 2010 for № 317 (with changes of August 17, 2010, of November 18, 2010, of March 02, 2011, of February 02, 2016). M., 2010. 198 p.
4. Koshchayev A. G., Schukina I. V. Use of different types of an assessment of beef for formation of culture of her consumption // Messenger of the Novosibirsk State Agricultural University. 2015. № 2. P. 64–70.
5. Norms and diets of feeding of farm animals: The handbook / ed. by. A. P. Kalashnikov, I. V. Fisinin, V. V. Shcheglov, N. I. Kleymenov et al. M., 2003. 359 p.
6. The list of the threshold limit values (TLV) of chemicals in the soil: № 6229–91 : approved by the Deputy Chief state health officer of the USSR on November 19, 1991. 10 p.
7. Shagiyeu G. H., Tagirov H. H. Meat efficiency depending on a way of maintenance of young growth : monograph. Ufa, 2005. 106 p.
8. On safety of meat and meat production : TR CU 034/2013. M.: Standartinform, 2013. 89 p.
9. On safety of food products : TR CU 021/2011. M, 2011. 280 p.
10. On safety of grain : TR CU 015/2011. M, 2011. 56 p.
11. Ulyanov A. N., Kulikova A. Ya. Gene pool of long-haired sheep of the Kuban factory type of breed Lincoln // Newsletter of the National Union of Sheep Breeders. 2015. № 2. P. 54–57.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

С. К. МИНГАЛЕВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой,
Е. С. ТЮТЕНОВ,
аспирант,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: картофель, сорт, срок и густота посадки урожайность, крахмал.

Исследования проводились в трехфакторном полевом эксперименте со следующей схемой: Фактор А: сорта картофеля (Маяк, Люкс, Ирбитский, Зекура, Дитта, Гала). Фактор В: сроки посадки (10.05; 20.05; 30.05). Фактор С: густота посадки (45; 55 тыс. клубней на га). Установлено, что в условиях засушливой и жаркой погоды в период вегетации картофеля все сорта сформировали урожай на уровне 35,0–49,0 т/га. Наибольшая урожайность клубней картофеля получена у сорта уральской селекции Ирбитский – 49,3 и зарубежной Гала – 45,4 т/га. Лучший срок посадки в сложившихся условиях – начало второй декады мая (10.05), густота посадки – 55 тысяч клубней на гектар. Накопление крахмала в клубнях зависело как от биологических особенностей сорта, так и сроков посадки. У всех сортов наибольшее содержание крахмала отмечено при первом сроке посадки и равнялось в среднем 14,9 %, что выше по сравнению со вторым на 0,5 и третьим – на 0,7 %. Более высоким содержанием крахмала в клубнях характеризовались сорта уральской селекции Люкс и Ирбитский в сравнении с сортами зарубежной селекции Дитта и Гала. Проведенный дисперсионный анализ данных урожайности картофеля разных сортов в зависимости от срока и густоты посадки свидетельствует о том, что доля сорта в формировании урожайности составляет 35,0, срока посадки – 23,0, густоты посадки – 7,0 %, на взаимодействие факторов АВ – 8,0, АВС – 6,0 %.

YIELD AND QUALITY OF POTATO CLUBS DEPENDING ON THE ELEMENTS OF THE TECHNOLOGY OF EMBRATION IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE URALS

S. K. MINGALEV,
doctor of agricultural sciences, professor, head of the department,
E. S. TYUTENOV,
postgraduate student,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknehta, 620075, Ekaterinburg)

Keywords: potato, variety, planting time, planting density, starch.

The studies were carried out in a three-factor field experiment with the following scheme: Factor A: potato varieties (Mayak, Lux, Irbit, Zekura, Ditta, Gala). Factor B: time of planting (10.05; 20.05; 30.05). Factor C: density of planting (45; 55 thousand tubers per ha). It is established that in conditions of arid and hot weather during the potato growing season, all varieties formed a yield of 35.0–49.0 t/ha. The highest yield of potato tubers was obtained from the Urals selection of Irbit – 49.3 and foreign Gala – 45.4 t/ha. The best time for planting in the current conditions is the beginning of the second decade of May (10.05), the density of planting is 55 thousand tubers per hectare. Accumulation of starch in tubers depended on both the biological characteristics of the variety and the timing of planting. In all varieties, the highest content of starch was observed at the first planting date and equaled to an average of 14.9 %, which is higher by 0.5 than in the second and by 0.7 % in the third. The higher content of starch in tubers was characterized by the varieties of Ural selection of Lux and Irbit in comparison with the varieties of foreign selection of Ditta and Gala. The carried-out dispersive analysis of data of productivity of potatoes of different grades depending on the time and density of planting demonstrates that the grade share in formation of productivity makes 35.0, planting term – 23.0, density of planting – 7.0 %, on interaction of factors of AB – 8.0, ABC – 6.0 %.

Положительная рецензия представлена Ю. А. Овсянниковым, доктором сельскохозяйственных наук, доцентом Уральского государственного экономического университета.

Картофель традиционно относится к числу важнейших культур в сельскохозяйственном производстве Свердловской области и используется, прежде всего, в продовольственных целях, а также для переработки и в кормовых целях. Картофель размещается и возделывается в области повсеместно на площади около 80 тыс. га, что составляет 6,3 % в структуре посевных площадей во всех категориях хозяйств при средней урожайности 12,0–14,0 т/га. При соблюдении основных технологических требований климатические условия сельскохозяйственной зоны области позволяют формировать урожайность картофеля на уровне 30–40 т/га [11]. В картофелеводстве, как самостоятельный фактор повышения урожайности и качества клубней, выступает сорт, прибавка от внедрения нового сорта может достигать 30–40 % и более [1, 13]. Для увеличения производства и улучшения качества продукции картофелеводства разрабатываются научные основы оптимизации условий выращивания, совершенствования технологии его производства [3–5, 7–10, 12]. Поэтому изучение сроков и густоты посадки современных высокопродуктивных сортов отечественной и зарубежной селекции имеет важное значение для обоснования получения высокого урожая с хорошим качеством.

Цель и методика исследований. Цель – оптимизация агротехнических приемов возделывания картофеля, обеспечивающая получение урожайности клубней картофеля на уровне 35–40 т/га.

Задачи исследований: определение биометрических показателей роста и развития растений картофеля; учет урожайности разных сортов картофеля в зависимости от срока и густоты посадки, установление качества клубней картофеля.

Исследования проводились в трехфакторном полевом эксперименте со следующей схемой: Фактор А: сорта картофеля (Маяк, Люкс, Ирбитский, Зекура, Дитте, Гала). Фактор В: сроки посадки (10.05; 20.05; 30.05). Фактор С: густота посадки (45; 55 тыс. клубней на га). Повторность в опыте трехкратная, размещение вариантов в повторностях рандомизированное.

Предшественник картофеля в опыте – кукуруза, масса посадочного клубня – 60–80 г, срок, густота посадки согласно схеме опыта. Минеральные удобрения в дозе $N_{90} P_{90} K_{90}$ вносились перед посадкой, уход за посадками картофеля, заключающийся в прополке и окучивании осуществлялся вручную. Учет урожая – сплошной со всей учетной делянки. Опыты закладывались в соответствии с существующими методиками исследований по культуре картофеля [2, 3].

Почва опытного участка – чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 7,2 %, реакция почвенной среды слабокислая, обеспеченность подвижным фосфором низкая, обменным калием средняя. Метеорологические условия периода активной вегетации оценивались по данным наблюдений Верх. Дуброво АМС, согласно которым 2016 г. был сухим и жарким. Сумма эффективных температур более 10 градусов составила 1 476 °С при среднемноголетнем значении 557 °С. Сумма осадков за этот же период была равна 55 % от нормы.

Результаты исследований. В условиях жаркой и сухой погоды в период вегетации все изучаемые сорта сформировали высокую урожайность, равную 35,0–49,3 т/га (табл. 1). Наибольшая урожайность клубней отмечена у сорта уральской селекции (УралНИИСХ) Ирбитский и сорта зарубежной – Гала, прибавка у которых в сравнении с контролем состави-

Таблица 1
Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от сорта
Table 1

Yield and quality of potato tubers depending on the variety

Сорт Variety	Урожайность, т/га Productivity, t/ha	Отклонение Deviation		Крахмал Starch		Высота, см Height, cm
		т/га t/ha	%	%	т/га t/ha	
Маяк (к) Mayak (k)	36,5	–	100	14,1	5,1	66
Люкс Lux	35,0	–1,5	96	15,1	5,3	63
Ирбитский Irbis	49,3	12,8	135	15,3	7,5	75
Зекура Zekura	40,2	5,7	110	14,3	5,7	66
Дитта Ditta	41,4	4,9	113	14,1	5,8	79
Гала Gala	45,4	8,9	124	14,1	6,4	67
НСР ⁰⁵ НСР ⁰⁵	5,8					

Таблица 2
Влияние срока посадки на урожайность и качество клубней картофеля

Table 2
Effect of the planting period on the yield and quality of potato tubers

Сорт Variety	Срок посадки Date of planting			Среднее по срокам Average by timing	Содержание крахмала, % Starch content, %		
	10.05	20.05	30.05		10.05	20.05	30.05
Маяк Mayak	37,1	38,9	33,6	36,5	14,4	13,9	13,9
Люкс Lux	33,7	39,5	31,9	35,0	15,6	15,7	14,1
Ирбитский Irbitskiy	44,7	57,4	46,0	49,4	15,9	14,9	15,2
Зекура Zekura	39,4	48,7	32,8	40,3	14,6	14,3	14,1
Дитта Ditta	40,6	44,8	39,1	41,5	14,7	13,7	13,9
Гала Gala	48,3	49,3	37,5	45,1	14,1	14,1	14,1
Среднее Average	40,8	46,4	36,8	41,3	14,9	14,4	14,2

Таблица 3
Урожайность и качество клубней картофеля при разной густоте посадки

Table 3
Yield and quality of potato tubers with different planting density

Сорт Variety	Густота, тыс. шт. га Density, thous. of pcs./ha		Среднее Average	Крахмал, % Starch, %		Среднее Average
	45	55		45	55	
Маяк Mayak	35,0	38,1	36,6	14,2	13,9	14,1
Люкс Lux	33,6	36,4	35,0	15,4	14,9	15,1
Ирбитский Irbitskiy	48,3	50,4	49,4	16,2	14,4	15,3
Зекура Zekura	36,5	43,6	40,1	14,5	14,2	14,3
Дитта Ditta	36,4	46,0	41,5	14,5	13,6	14,1
Гала Gala	43,9	46,9	45,4	14,3	13,9	14,1
Среднее Average	39,1	43,6	41,3	14,9	14,2	14,5

ла соответственно 135 и 124 %. Сорта Маяк и Люкс существенно уступали сортам Ирбитский и Гала, но не отличались от сортов зарубежной селекции Зекура и Дитта. Высота растений картофеля у сортов, за исключением Ирбитский и Дитта, равнялась 63–66, что меньше по сравнению свыше обозначенными на 9–12 и на 12–13 см.

Важным показателем качества является содержание крахмала в клубнях картофеля и выход его с единицы площади. Исследования показали, что в среднем у сортов местной селекции показатель крахмала равнялся 14,1–15,3, что выше, чем у зарубежных, на 0,8 %. Более высокой крахмалистостью и выходом с гектара характеризовался сорт Ирбитский, который превышал другие сорта по содержанию на 0,2–1,2 %, а выходу – на 1,1–2,4 т/га.

Существенное значение, определяющее уровень урожайности при возделывании картофеля, имеет срок посадки. Установлено, что наиболее благоприятные условия для формирования урожая в 2016 г. сложились при посадке в начале второй декады мая (20.05). Урожайность в среднем по сортам составила 46,4 т/га с колебаниями от 39,9 до 57,4 т/га, что выше по сравнению с первым сроком посадки (10.05) на 13,7, а с третьим (30.05) – на 26,0 процентов (табл. 2). Среди сортов второго срока посадки более предпочтительно выглядел Ирбитский, урожайность клубней которого равнялась 57,4 или больше, чем у других сортов на 8,1–18,5 т/га. Урожайность сортов зарубежной селекции также была высокой, хотя уступала существенно сорту Ирбитский, и равнялась 44,8–49,3 т/га.

Посадке картофеля в конце мая (30.05) сопровождалась снижением урожайности как в сравнении с первым, так и, особенно, со вторым. Высокую урожайность во все сроки посадки показал сорт зарубежной селекции Гала – 45,1 т/га, но уступал сорту Ирбитский на 4,3 т/га или на 11,0 %.

Накопление крахмала в клубнях зависело как от биологических особенностей сорта, так и сроков посадки. У всех сортов наибольшее содержание крахмала отмечено при первом сроке посадки и равнялось в среднем 14,9 %, что выше по сравнению со вторым на 0,5 и третьим – на 0,7 %. Более высоким содержанием крахмала в клубнях характеризовались сорта уральской селекции Люкс и Ирбитский в сравнении с сортами зарубежной селекции Дитта и Гала.

При изучении сортовой агротехники не менее важным фактором формирования урожая является густота посадки. Увеличение густоты посадки с 45 до 55 тысяч клубней на гектар положительно отразилось на урожайности картофеля, которая в среднем по сортам существенно возросла на 4,5 т/га (табл. 3). Эффект от загущения посадок имел место по всем сортам, а наиболее выраженным он был у сорта Дитта, где прибавка от увеличения густоты на 10 тыс./га.

урожайность повысилась на 9,1 т/га или на 25,0 %. Более слабо реагировали на загущение посадок сорта уральской селекции. У которых прибавка составила 4–9 %. Увеличение густоты посадок в разной степени сопровождалось снижением крахмала у всех сортов картофеля.

Так, у сорта Ирбитский этот показатель составлял 1,8, а у сорта Маяк лишь 0,3 %.

Проведенный дисперсионный анализ данных урожайности картофеля разных сортов в зависимости от срока и густоты посадки свидетельствует о том, что доля сорта в формировании урожайности составляет 35,0, срока посадки – 23,0, густоты посадки – 7,0 %, на взаимодействие факторов АВ – 8,0, АВС – 6,0 %.

Выводы. В условиях засушливой и жаркой погоды в период вегетации картофеля все сорта сформировали урожай на уровне 35,0–49,0 т/га. Наибольшая урожайность клубней получена у сорта уральской селекции Ирбитский – 49,3 и зарубежной Гала – 45,4 т/га. Лучший срок посадки в сложившихся условиях – начало второй декады мая (20.05), густота посадки – 55 тысяч клубней на гектар.

Литература

1. Анисимов Б. В. Сортосовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля. М. : 2000. 150 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Дувенок Н. Н., Душинский А. А., Васильев А. А., Герасимова Е. В. Технологии возделывания картофеля в степной и лесостепной зонах южного Урала в условиях орошения // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 7. С. 71–74.
4. Ивенин В. В., Ивенин А. В., Магомедкусов А. М. Влияние элементов технологии на урожайность сортов картофеля в Волго-Вятском регионе // Земледелие. 2013. № 2. С. 36–37.
5. Логинов Ю. П., Козак А. А., Якубышина Л. И. Совершенствование элементов технологии для получения экологически чистых клубней картофеля в лесостепной зоне Тюменской области // Современное состояние картофелеводства проблемы и пути развития : мат. межд. науч.-практ. конф. 2014. С. 63–67.
6. Методика исследования по культуре картофеля. М. : ВАСХНИЛ, 1967. 263 с.
7. Мингалев С. К., Касимова Н. В., Лаптев В. Р. Урожайность и качество клубней картофеля разных групп скороспелости в зависимости от приемов технологии возделывания в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2010. № 5. С. 41–44.
8. Рекомендации по проведению полевых работ в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области в 2015 году. Екатеринбург, 2015. 56 с.
9. Сергеева Л. Б. Влияние условий выращивания на урожайность и качество картофеля на Среднем Урале : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2015. 21 с.
10. Технология возделывания картофеля в лесостепной зоне южного Урала : методические рекомендации. Челябинск, 2013. 71 с.
11. Характеристика новых сортов картофеля и технология в условиях Среднего Урала : практические рекомендации. Екатеринбург, 2016. 24 с.
12. Чекмарев П. А. Урожайность картофеля различных групп скороспелости в зависимости от сроков посадки // Достижения науки и техники АПК. 2006. № 11. С. 28–29.
13. Шанина Е. П., Сергеева Л. Б. Влияние экологических условий и фона минерального питания на урожай семенного картофеля в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2010. № 4. С. 59–61.

References

1. Anisimov B. V. High-quality resources and best practices of seed farming of potatoes. M. : 2000. 150 p.
2. Dospekhov B. A. Methodics of field experiment. M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.

3. Duvenok N. N., Dushinsky A. A., Vasilyev A. A., Gerasimova E. V. Technologies of cultivation of potatoes in steppe and forest-steppe zones of South Ural in the conditions of irrigation // Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. № 7. P. 71–74.
4. Ivenin V. V., Ivenin A. V., Magomedksumov A. M. Influence of elements of technology on productivity of grades of potatoes in the Volga-Vyatka region // Agriculture. 2013. № 2. P. 36–37.
5. Loginov Yu. I., Kozak A. A., Yakubyshina L. I. Improvement of elements of technology for receiving organic tubers of potatoes in a forest-steppe zone of the Tyumen region // Current state of potato farming: problems and ways of development : proc. of intern. scient. and pract. symp. 2014. P. 63–67.
6. Technique of research on culture of potatoes. M. : VASHNIL, 1967. 263 p.
7. Mingalev S. K., Kasimova N. V., Laptev V. R. Productivity and quality of tubers of potatoes of different groups of precocity depending on receptions of technology of cultivation in the conditions of Central Ural Mountains // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 5. P. 41–44.
8. Recommendations about carrying out field works in the agricultural enterprises of Sverdlovsk region in 2015. Ekaterinburg, 2015. 56 p.
9. Sergeyev L. B. Influence of conditions of cultivation on productivity and quality of potatoes on Central Ural Mountains : abstract of diss. ... cand. of agr. sc. Ekaterinburg, 2015. 21 p.
10. Technology of cultivation of potatoes in the forest-steppe zone of South Ural : methodical recommendations. Chelyabinsk, 2013. 71 p.
11. The characteristic of new grades of potatoes and technology in the conditions of Central Ural Mountains : practical recommendations. Ekaterinburg, 2016. 24 p.
12. Chekmarev P. A. Productivity of potatoes of various groups of precocity depending on landing terms // Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2006. № 11. P. 28–29.
13. Shanina E. P., Sergeyev L. B. Influence of ecological conditions and background of mineral food on a harvest of seed potatoes in the conditions of Central Ural Mountains // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 4. P. 59–61.

ПРОЕКТ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ОТ КРОВОСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ И ИМАГО ОВОДОВ В УСЛОВИЯХ ТУНДРЫ

А. Д. РЕШЕТНИКОВ,
доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник,
заведующий лабораторией,
А. И. БАРАШКОВА,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,
Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова
(677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, д. 23/1)

Ключевые слова: кровососущие комары, насекомые, сезонная численность, учет, тундра, северный олень, технология, патент.

Оленеводство – традиционное, этнообразующее занятие малочисленных народов Севера. При отсутствии защитных мероприятий ущерб от падежа животных на одно стадо домашних северных оленей с поголовьем 2000 животных составляет в среднем 1940,84 тысяч рублей, что вынуждает изучать особенности экологии компонентов гнуса, изыскивать средства и методы защиты животных. Работа проведена в агроценозе северо-западной приморской тундры Муниципального района «Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район)» Республики Саха (Якутия) в 2013 году во время калаша (перекочевок) оленеводческого стада № 7 с численностью 2000 оленей. В сезон исследований количество комаров за учет на олене составляло до 4610 экземпляров. Нами был использован ранцевый генератор «Farmate-3» с дисперсностью 70–120 мкм для водных растворов, а в качестве инсектицида – Бутокс-50. Разработан проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундровой зоны Якутии. Проект защищен патентом РФ № 2595831. Характеристика проекта: применяется технология ультрамалообъемного опрыскивания (УМО), продолжительность обработки – 5–10 мин., кратность обработки – 2 раза в сутки во время массового лета гнуса, продолжительность защитного действия составляет 6 часов, расход 0,05 %-ной эмульсии дельтаметрина 7 мл на одно животное, дисперсность аэрозоля – 70–120 мкм, экономический эффект на 1 рубль затрат – 28,7 рублей. Технической эффективностью предлагаемого изобретения является использование разрешенного препарата, уменьшение трудоемкости и безвредности опрыскивания оленей методом УМО по сравнению с малообъемным до 10 раз.

PROJECT OF TECHNOLOGY FOR THE PROTECTION OF NORTHERN DEER FROM ATTACK BY DIPTERA BLOODSUCKING INSECTS AND IMAGO GADFLIES IN CONDITIONS OF THE TUNDRA

A. D. RESHETNIKOV,
doctor of veterinary sciences, professor, chief research associate, head of the laboratory,
A. I. BARASHKOVA,
candidate of biological sciences, senior research associate,
Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov
(23/1 Bestuzheva-Marlinskogo Str., 677001, Yakutsk)

Keywords: bloodsucking mosquitoes, insects, seasonal numbers, counting, tundra, reindeer, technology, patent.

Reindeer herding is a traditional, ethno-forming occupation of the small peoples of the North. In the absence of protective measures, the loss from animals to one herd of domestic reindeer with a livestock of 2000 animals on the average make 1940.84 thousand rubles, which makes it necessary to study the features of the ecology of the components of the midges, to seek means and methods for protecting animals. The work was carried out in the agroecocenosis of the northwestern coastal tundra of the Municipal district “Anabar national (dolganevenki) ulus (district)” of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2013 during the migration of reindeer herding № 7 with a livestock of 2000 animals. In the study season, the number of mosquitoes recorded for deer was up to 4610 insects. We used a backpack generator “Farmate-3” with a dispersion of 70–120 µm for aqueous solutions, and as an insecticide – Butox-50. A project has been developed to protect the reindeer from blood-sucking dipterous insects and imago gadflies in the tundra zone of Yakutia. The project is protected by the Russian Federation patent № 2595831. Characteristics of the project: Ultra-low-volume spraying technology is used, the treatment time is 5–10 minutes, the treatment frequency is 2 times a day during the mass flight of the midges, the duration of the protective action is 6 hours, the consumption of 0.05 % emulsion deltamethrin 7 ml on one animal, dispersity of aerosol of 70–120 microns, economic effect on 1 ruble of expenses – 28.7 rubles. The technical effectiveness of the proposed invention is the use of an authorized preparation, a reduction in the labor intensity and harmlessness of spraying deer.

Положительная рецензия представлена Н. И. Прокопьевой, доктором ветеринарных наук, профессором кафедры внутренних незаразных болезней животных, фармакологии и акушерства имени Г. П. Сердцева Якутской государственной сельскохозяйственной академии.

Оленеводство – традиционное, этнообразующее занятие малочисленных народов Севера [16]. В тундре летом кочуют многотысячные стада домашних северных оленей, где они подвергаются нападению большого количества кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов. При отсутствии защитных мероприятий наиболее беззащитными являются тугуты (телята текущего года рождения) и молодняк 1 года, у первых падеж составляет от 47,4 (в 2014 году) до 76,2 % (в 2012), вторых – от 35,5 (в 2014) до 50 % (в 2012 году). Потеря взрослого поголовья оленей от падежа при массовом нападении кровососущих комаров превышает 20–22,6 %. Ущерб от падежа на одно стадо домашних северных оленей с поголовьем 2000 животных составляет в среднем 1940,84 тысяч рублей [13–15], что вынуждает изучать особенности экологии компонентов гнуса [1, 3–7], изыскивать средства и методы защиты животных.

В истории защиты животных от двукрылых кровососущих насекомых известны полнообъемные, среднеобъемные, малообъемные и ультрамалообъемные опрыскивания. Характеристику различных методов опрыскивания начнем со среднеобъемных опрыскиваний: хорошие результаты были получены при обработке табунных лошадей репеллентами, инсектицидами. Более продолжительное действие получено при малообъемном опрыскивании 20 %-ной эмульсией репеллентов методом опрыскивания из расчета 50–100 мл. Развитием этого метода явилась разработка наиболее эффективного и перспективного ультрамалообъемного опрыскивания (УМО) животных против гнуса. Однако применение УМО ограничивалось отсутствием необходимых аэрозольных генераторов, но в опытным порядке были определены все параметры аэрозольных обработок [2, 9–10].

Цель и методика исследований. Цель наших исследований – разработка проекта технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундры. Работа проведена в агроценозе северо-западной приморской тундры Муниципального района «Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район)» Республики Саха (Якутия) в 2013 году во время калаша (перекочевки) оленеводческого стада № 7 с численностью 2000 оленей. В сезон исследований количество комаров за учет на олене составляло до 4610 экземпляров, оводов и слепней по 5–10 экземпляров. Нами был использован ранцевый генератор «Farmate-3» с дисперсностью 70–120 мкм для водных растворов. Защитная эффективность рассчитана по методике С. Д. Павлова [11]. В качестве инсектицида использован Бутокс-50 – эмульгирующий концентрат, содержащий 5 % синтетического пиретроида – дельтаметрина. Норма расхода на

1 оленя 7 мл 0,05 %-ной водной эмульсии дельтаметрина по ДВ. На 2000 оленей требуется приготовить 14 л водной эмульсии указанной концентрации. Для ультрамалообъемного опрыскивания (УМО) стада оленей в 2000 животных затрачивается от 5 до 10 минут.

Результаты исследований. Проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундровой зоны включает:

1. Расчет необходимого количества концентрата эмульсии Бутокса-50 (5 %-ный) для обработки 2000 оленей производят по следующей формуле:

$$X = (A \times B) / C,$$

где X – необходимое количество исходного Бутокса-50 концентрата эмульсии в мл, необходимое для приготовления 14 л рабочей эмульсии;

A – концентрация рабочей эмульсии 0,05 %;

B – необходимый объем рабочей эмульсии (14000 мл);

C – процентное содержание действующего вещества в Бутоксе-50 – 5 %.

Пример: Требуется приготовить 14 л 0,05 %-ной эмульсии Бутокса-50. Подставляя значения в формуле, получаем:

$$X = 0,05 \times 14000 / 5 = 140 \text{ мл}$$

Следовательно, для приготовления 14 л 0,05 %-ной эмульсии необходимо взять 140 мл 5 %-ного Бутокса-50.

Навеску препарата эмульгируют в небольшом объеме воды (1:4), затем постепенно выливают в емкость аэрозольного генератора и добавляют воду до требуемого 14 л объема.

Температура рабочей эмульсии должна быть в пределах 15–20 °С.

Для обработки другого количества оленей определяют необходимый объем рабочей эмульсии из расчета на 7 мл на одного оленя. Затем по формуле высчитывают необходимое количество концентрата эмульсии Бутокса-50 (5 %-ный) для обработки другого количества животных.

2. С наветренной стороны на стадо пускается туман аэрозоля с 10–20 м от животных с одного края стада на другой при умеренном шаге оператора, при достижении другого края оператор поворачивается на 180° и продолжает опрыскивание по не израсходуемому весь объем рабочей эмульсии.

3. Технология защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов отличается тем, что:

– используется препарат из группы синтетических пиретроидов – дельтаметрин, разрешенный к применению (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации и дополне-

ния к нему (дата последнего изменения: 29.01.2014 17:43:59) [8];

- применяется ультрамалообъемное аэрозольное опрыскивание стада домашних северных оленей с концентрацией инсектицида 0,05 % по ДВ с нормой расхода на одно животное 7 мл в. э.;

- готовится 14 литров рабочей 0,05 % водной эмульсии дельтаметрина для 2000 оленей;

- продолжительность защитного действия – 6 часов.

4. Технической эффективностью предлагаемого изобретения является:

- использование разрешенного препарата;
- применение ультрамалообъемного аэрозоль-

ного опрыскивания позволяет обработать стада домашних северных оленей с численностью до 2–4 тысяч животных за 5–10 минут с нормой расхода препарата на одно животное 7 мл в.э.

- уменьшение трудоемкости и безвредности при УМО стада домашних северных оленей по сравнению с малообъемным опрыскиванием до 10 раз. При УМО 2000 животных необходимо приготовить 14 л рабочей эмульсии, а для малообъемной – 100 л.

Выводы. Разработан проект технологии защиты северных оленей от кровососущих двукрылых насекомых и имаго оводов в условиях тундровой зоны Якутии. Технология защищена патентом РФ № 2595831 [12].

Литература

1. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Двукрылые кровососущие насекомые агроценозов Якутии и защита от гнуса сельскохозяйственных животных : монография. 2015. 164 с.
2. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Изыскания для практики средств и методов защиты сельскохозяйственных животных от нападения двукрылых кровососущих насекомых в Якутии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2014. № 3. С. 7–13.
3. Барашкова А. И., Решетников А. Д. К сезонному ходу численности кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Заречных районов Якутии // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии : сб. науч. тр. XVII Междунар. науч.-практ. конф. в 2 частях. 2014. С. 82–84.
4. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Места выплода и сезонный ход численности комаров (Diptera, Culicidae) в Оймяконском районе Якутии // Наука и образование. 2015. № 3. С. 108–111.
5. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Сезонная динамика лета кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в агроэкосистемах Сунтарского района западной зоны Якутии // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. в 7 частях. 2015. Часть I. С. 63–67.
6. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Численность личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в агроценозе северо-западной приморской тундры Якутии // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : мат. VIII Междунар. науч.-практ. конф. в 7 частях. 2015. Часть I. С. 67–69.
7. Барашкова А. И., Решетников А. Д. Экология преимагинальных фаз комаров (Diptera, Culicidae) в агроэкосистемах Центральной Якутии // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2015. № 4. С. 11–13.
8. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, и дополнения к нему. URL: <http://www.pesticidy.ru/ps-content/literature/files/>.
9. Ишмуратов И. Н. Испытание эффективности оксамата для защиты животных от гнуса в Тюменской области // Научно-технический бюллетень Всесоюзного НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии. Тюмень, 1976. Вып. 7. С. 31–33.
10. Ишмуратов И. Н., Дольников Ю. Я. Исследование эффективности репеллентных составов для защиты животных от гнуса // Вопросы ветеринарной арахно-энтомологии: научно-технический бюллетень Всесоюзного НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии. Тюмень, 1986. Вып. 30. С. 21–26.
11. Павлов С. Д. Методические рекомендации по изучению эффективности репеллентов и инсектицидов в ветеринарии. М. : ВАСХНИЛ, 1982. 14 с.
12. Патент РФ № 2014144858/15 06.11.2014. Решетников А. Д., Барашкова А. И. Способ защиты домашних северных оленей от нападения гнуса // Патент России № 2595831. 2016. Бюл. № 24.
13. Решетников А. Д., Барашкова А. И., Даянова Г. И., Туприн Р. Д. Годовой предотвращенный ущерб, полученный в результате проведения защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции в 7 частях. 2015. Часть I. С. 109–115.
14. Решетников А. Д., Барашкова А. И., Даянова Г. И., Туприн Р. Д. Оценка экономической эффективности защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров // Современные тенденции развития науки и технологий : мат. II Междунар. науч.-практ. конф. в 7 частях. 2015. Часть I. С. 84–88.

15. Решетников А. Д., Барашкова А. И., Туприн Р. Д. Потери от падежа северных оленей при массовом нападении кровососущих комаров на примере МУП имени Героя труда Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия) // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : мат. IX Междунар. науч.-практ. конф. в 6 частях. 2015. Часть I. С. 69–73.

16. Роббек Н. С., Барашкова А. И., Решетников А. Д., Румянцева Т. Д., Саввин Р. Г. Роль оленины в питании коренного населения Севера // Аграрный вестник Урала. 2015. № 9. С. 25–31.

References

1. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Diptera bloodsucking insects of agrocenoses in Yakutia and protection against midges of farm animals : monography. 2015. 164 p.

2. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Researches for practice tools and techniques to protect livestock from attack by bloodsucking insects Diptera in Yakutia // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy of V. R. Filippov. 2014. № 3. P. 7–13.

3. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. The seasonal course of the number of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) of the river districts of Yakutia // Agrarian science to the agricultural production of Siberia, Mongolia, Kazakhstan and Bulgaria : collection of scientific reports of the XVII intern. scient. and pract. conf. in 2 parts. 2014. Vol. II. P. 82–84.

4. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Places of fecundity and seasonal course of mosquito numbers (Diptera, Culicidae) in Oymyakonsky district of Yakutia // Science and education. 2015. № 3. P. 108–111.

5. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Seasonal dynamics of flying of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in agroecosystems of Suntarsky district of the western zone of Yakutia // Theoretical and applied aspects of modern science : proc. of VIII intern. scient. and pract. conf. in 7 parts. 2015. Part I. P. 67–69.

6. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Number of larvae of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the agrocenosis of the northwestern coastal tundra of Yakutia // Theoretical and applied aspects of modern science : proc. of VIII intern. scient. and pract. conf. in 7 parts. 2015. Part I. P. 67–69.

7. Barashkova A. I., Reshetnikov A. D. Ecology of preimaginal phases of mosquitoes (Diptera, Culicidae) in agroecosystems of Central Yakutia // Actual problems of veterinary biology. 2015. № 4. P. 11–13.

8. State catalog of pesticides and agrochemicals allowed for use on the territory of the Russian Federation and additions to it. URL : <http://www.pesticidy.ru/ps-content/literature/files/>.

9. Ishmuratov I. N. Testing the effectiveness of oxamate for protecting animals against midges in the Tyumen region // Scientific and technical bulletin of the All-Union scientific research institute of veterinary entomology and arachnology. Tyumen, 1976. Issue 7. P. 31–33.

10. Ishmuratov I. N., Dolnikov Yu. Ya. Investigation of the effectiveness of repellent compositions for protection of animals against midges // Questions of veterinary arachno-entomology: Scientific and technical bulletin of the All-Union Scientific Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology. Tyumen, 1986. Issue 30. P. 21–26.

11. Pavlov S. D. Methodical recommendations for studying of the effectiveness of repellents and insecticides in veterinary medicine. M. : All-Union Academy of Agricultural Sciences of Lenin. 1982. 14 p.

12. Russian Federation patent № 2014144858/15 06.11.2014. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I. Way of protection of domestic reindeers against attack of midges // Patent of Russia № 2595831. 2016. Bulletin № 24.

13. Reshetnikov A. D. Barashkova A. I., Dayanova G. I., Tuprin R. D. Annual prevented damage resulting from the protection of reindeer from the attack of blood-sucking mosquitoes // Current tendencies in the development of science and technology : proc. of the first intern. scient. and pract. conf. in 7 parts. 2015. Part I. P. 109–115.

14. Reshetnikov A. D. Barashkova A. I., Tuprin R. D., Dayanova G. I. Estimation of economic efficiency of protection of reindeers from attack of blood-sucking mosquitoes // Current tendencies of development of science and technologies : proc. of the II intern. scient. and pract. conf. in 7 parts. 2015. Part I. P. 84–88.

15. Reshetnikov A. D., Barashkova A. I., Tuprin R. D. Losses from the die-offs of reindeer in the mass attack of blood-sucking mosquitoes on the example of Municipal unitary enterprise (MUE) named after the Hero of Labor, Ilya Spiridonov, Anabar district, Republic of Sakha (Yakutia) // Theoretical and applied aspects of modern science in 6 parts. 2015. Part I. P. 69–73.

16. Robbek N. S., Barashkova A. I., Reshetnikov A. D., Rumyantseva T. D., Savvin R. G. The role of venison in the nutrition of the indigenous population of the North // Agrarian Bulletin of Ural. 2015. № 9. P. 25–31.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ВСЕОБЩИХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ АЛЛОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ

В. А. УСОЛЬЦЕВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
К. В. КОЛЧИН,
аспирант,
В. А. АЗАРЕНОК,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Уральский государственный лесотехнический университет
(620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

Ключевые слова: *Picea L.*, аллометрические модели, фитомасса дерева, пробные площади, региональные различия, стандартные и систематические ошибки.

Леса играют важную роль в снижении количества парниковых газов в атмосфере и предотвращении изменения климата. Одним из способов количественной оценки углеродного обмена в лесном покрове является определение изменений в запасах его фитомассы и углерода со временем. Запас фитомассы на единице площади начинается с определения его на уровне отдельных деревьев. Известно строгое и устойчивое аллометрическое соотношение между фитомассой дерева и его диаметром (простая аллометрия), или между фитомассой дерева и несколькими мас-сообразующими (морфометрическими) показателями (многофакторная аллометрия). В настоящее время в разных странах и континентах проводятся интенсивные исследования применимости так называемых «всеобщих» аллометрических моделей (generic, generalized, common models), которые обеспечивали бы аллометрической модели приемлемую точность при оценке фитомассы насаждений. В статье на основе сформированной базы данных о фитомассе деревьев *Picea* в количестве 1 065 определений построены аллометрические модели четырех видов, включающие в себя фиктивные переменные, которые дают возможность дать региональные оценки их фитомассы по известным морфометрическим показателям (диаметр ствола и кроны, высота дерева). Предложенные аллометрические модели свидетельствуют об их адекватности фактическим данным (коэффициент детерминации от 0,814 до 0,984) и могут применяться при региональных оценках фитомассы деревьев ели. Однако всеобщие аллометрические модели, построенные по всему массиву фактических данных, дают в экорегионах слишком большие стандартные ошибки (до 221 %) и неприемлемые смещения обоих знаков (от +311 до –99 %), что исключает возможность их применения на региональных уровнях.

ON POSSIBILITIES FOR APPLICATION OF GENERIC AND REGIONAL ALLOMETRIC MODELS WHEN ESTIMATING SPRUCE TREE BIOMASS

V. A. USOLTSEV,
doctor of agricultural sciences, professor,
K. V. KOLCHIN,
postgraduate student,
V. A. AZARENOK,
doctor of agricultural sciences, professor,
Ural State Forest Engineering University
(37 Sibirskiy tract Str., 620100, Ekaterinburg)

Keywords: *Picea L.*, allometric models, tree biomass, sample plots, regional differences, standard errors, biases.

Forests play an important role in reducing the amount of greenhouse gases in the atmosphere and preventing climate change. One way to quantify carbon exchange in forest cover is estimating changes in its biomass and carbon pools over time. Biomass estimating on the unit of area starts with harvesting sample trees and weighing their biomass. It is known the strong and sustainable relationship between tree biomass and its diameter (simple allometry), or between tree biomass and a number of mass-forming (morphometric) indices (multi-factor allometry). At present, in different countries and continents, the studies of the applicability of the so-called generic (generalized, common) allometric models are intensified that would give acceptable accuracy in estimating forest biomass. In the article on the basis of the compiled database of tree biomass of *Picea* at a number of 1065 trees, allometric models of the four modifications are designed, which include the block of independent dummy variables. These models provide an opportunity to give regional estimates of tree biomass when using some known mass-forming indices (stem and crown diameter and tree height). Allometric models proposed are indicative of their adequacy for the actual data (coefficients of determination are 0.814 to 0.984) and can be applied in regional estimating of spruce tree biomass. However, generic allometric models built using the total quantity of actual data give in different ecoregions too large standard errors (up to 221 %) and unacceptable both positive and negative biases (from +311 to –99 %), that excludes any possibility of their application at regional levels.

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

Леса играют важную роль в снижении количества парниковых газов в атмосфере и предотвращении изменения климата. Одним из способов количественной оценки углеродного обмена в лесном покрове является определение изменений в запасах его фитомассы и углерода со временем. Запас фитомассы на единице площади начинается с определения его на уровне отдельных деревьев. Известно строгое и устойчивое аллометрическое соотношение между фитомассой дерева и его диаметром (простая аллометрия), или между фитомассой дерева и несколькими массообразующими (морфометрическими) показателями (многофакторная аллометрия). В настоящее время в разных странах и континентах проводятся интенсивные исследования применимости так называемых «всеобщих» аллометрических моделей (generic, generalized, common models), которые обеспечивали бы аллометрической модели приемлемую точность при оценке фитомассы насаждений [1, 2]. Хотя применяемые всеобщие уравнения характеризуются высокими показателями адекватности, их использование при расчете фитомассы на единице площади данного региона или конкретного древостоя не гарантирует приемлемую точность оценки. Поэтому с целью минимизации затрат при максимуме точности оценок необходим анализ сме-

щений, обусловленных применением той или иной всеобщей аллометрической модели в локальных географических регионах. Для этого нужна наиболее полная база данных о фактической структуре фитомассы деревьев, взятых так называемым «деструктивным» методом на пробных площадях. В этой связи в зарубежной литературе провозглашено наступление «эры больших массивов данных» (the Big Data Era) [3, 4, 5, 6]. Первые опыты формирования подобных баз данных для лесов Евразии уже имеются [3, 7, 8, 9].

Цель и методика исследований. В настоящем исследовании мы ограничиваемся анализом смещений всеобщих аллометрических уравнений при локальной оценке фитомассы деревьев ели (*Picea* L.). В качестве одного из методических подходов к анализу названных смещений нами принят метод фиктивных переменных [10, 11]. Фактические данные фитомассы деревьев ели (1065 определений) после извлечения их из базы данных [8] распределены по 9 экорегионам и обозначены соответственно девятью фиктивными переменными от X_1 до X_9 . В качестве нулевого варианта принят весь массив данных (табл. 1).

В качестве базовой модели принята аллометрическая зависимость надземной фитомассы (Pa , кг) дерева в четырех вариантах: (1) от диаметра ствола

Таблица 1
Схема кодирования региональных и нулевого (общего) массива фактических данных фитомассы деревьев ели
Table 1

Encoding scheme of regional and zero (general) array of actual data of phytomass of fir-trees

Регион* Region	Вид <i>Picea</i> Dietr. Variety of <i>Picea</i> Dietr.	Блок фиктивных переменных Block of fictitious variables									Число наблюдений Number of observations
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	
Все регионы, All regions в том числе: including	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1065
СЕш CE	<i>P. abies</i> (L.)Karst.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	390
СР SR	<i>P. abies</i> (L.)Karst.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	234
ВРсп EEEP	<i>P. abies</i> (L.)Karst.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	70
УРюж (Е) URs (F)	<i>P. obovata</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	40
УРюж (К) URs (C)	<i>P. obovata</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	276
УРсп (Е) URm (F)	<i>P. obovata</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20
ЗСлс WSfs	<i>P. obovata</i> L.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
ПТ PT	<i>P. schrenkiana</i> F.et M.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
ДВ FE	<i>P. ajanensis</i> Lindl. et Gord.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10

Примечание: *СЕш – Среднеевропейская провинция, широколиственные леса; СР – Скандинавско-Русская провинция; ВРсп – Восток Русской равнины, средняя тайга; УРюж (Е) – Урал, южная тайга, естественные ельники; УРюж (К) – Урал, южная тайга, культуры; УРсп (Е) – Урал, средняя тайга, естественные ельники; ЗСлс – Западная Сибирь, лесостепь; ПТ – Памиро-Тяньшаньская провинция (Северо-Западный Китай); ДВ – Дальневосточная провинция.

Note: *CE – the Central European province, the broad-leaved woods; SR – the Scandinavian-Russian province; EEEP – the East of East European Plain, middle taiga; URs (F) – the Urals, the southern taiga, natural fir groves; URs (C) – the Urals, the southern taiga, cultures; URm (F) – the Urals, middle taiga, natural fir groves; WSfs – Western Siberia, forest-steppe; PT – the Pamiro-Tyanshan province (Northwest China); FE – the Far East province.

Таблица 2
Характеристика аллометрических моделей
Table 2
Characteristic of allometric models

Независимая переменная <i>Independent variable</i>	Номер уравнения <i>Number of equation</i>	Константы уравнений при их независимых переменных <i>Constants of the equations at their independent variables</i>								
		a ₀	a ₁ X ₁	a ₂ X ₂	a ₃ X ₃	a ₄ X ₄	a ₅ X ₅	a ₆ X ₆	a ₇ X ₇	a ₈ X ₈
ln(Pa)	(1)	−1.467	0.141	−0.136	−0.167	−0.0049	−0.075	0.162	0.214	0.260
	(2)	−0.411	0.018	−0.028	−0.155	0.044	−0.028	0.531	−0.120	0.198
	(3)	0.102	0.946	−0.386	−0.689	0.109	−0.387	−0.402	−0.997	2.153
	(4)	−1.180	0.130	−0.162	−0.248	−0.129	−0.0124	1.827	−0.434	0.540
Продолжение таблицы 2										
Независимая переменная <i>Independent variable</i>	Номер уравнения <i>Number of equation</i>	Константы уравнений при их независимых переменных <i>Constants of the equations at their independent variables</i>						R ² *	SE*	
		a ₉ X ₉	a ₁₀ (lnD)	a ₁₁ (lnH)	a ₁₂ (lnD _{cr})	a ₁₃ (lnD) (lnH)	a ₁₄ (lnD _{cr})(lnH)			
ln(Pa)	(1)	0.063	2.111	—	—	—	—	0.959	0.41	
	(2)	0.246	1.030	−0.275		0.350		0.984	0.25	
	(3)	−1.317	—	—	3.406	—	—	0.814	0.88	
	(4)	−0.027	—	1.680	−0.482	—	0.500	0.984	0.25	

Примечание: * R^2 – коэффициент детерминации, SE – стандартная ошибка уравнения.

Note: * R^2 – determination coefficient, SE – standard equation error.

на высоте груди (D , см), (2) от диаметра ствола и высоты дерева (H , м), (3) от диаметра (ширины) кроны (Dcr , м) и (4) от диаметра кроны и высоты дерева. Анализ аллометрических моделей по последним двум вариантам обусловлен исключительным прогрессом последних лет в области дистанционного зондирования Земли, в связи с чем происходит смещение ее приоритетов от наземных методов в пользу дистанционных [6, 12, 13, 14].

Результаты исследований. За основу регрессионного анализа фактических данных фитомассы деревьев, упомянутых в табл. 1, взята аллометрическая модель, структурированная в соответствии с нашей схемой кодирования фиктивных переменных (табл. 1). В результате получены четыре уравнения, характеристика которых дана в табл. 2. Все константы уравнений значимы на уровне вероятности P_{001} , и уравнения адекватны фактическим данным.

Далее необходимо выяснить, насколько применимы всеобщие аллометрические модели при оценке фитомассы деревьев ели в локальных условиях экорегионов. После исключения региональных фиктивных переменных всеобщие модели (1)–(4) получили вид

$$\ln(Pa) = -1.467 + 2.111(\ln D), (5)$$

$$\ln(Pa) = -0.411 + 1.030(\ln D) - 0.275(\ln H) + 0.350(\ln D)(\ln H), (6)$$

$$\ln(Pa) = 0.102 + 3.406(\ln Dcr), (7)$$

$$\ln(Pa) = -1.180 - 0.482(\ln Dcr) + 1.680(\ln H) + 0.500(\ln Dcr)(\ln H) (8)$$

Путем табулирования (5)–(8) по фактическим данным деревьев каждого экорегиона получены расчетные показатели фитомассы, и сопоставле-

нием последних с фактическими рассчитаны стандартные ошибки при оценке фитомассы в регионах с помощью всеобщих моделей, а также соответствующие смещения (табл. 3).

Выводы. Аллометрические модели, полученные на основе базы данных о фитомассе деревьев ели и включающие в себя фиктивные переменные, дают возможность дать региональные оценки их фитомассы по известным морфометрическим показателям (диаметр ствола и кроны, высота дерева). Коэффициент детерминации в зависимости (1) существенно выше, чем в зависимости (3) ($0,959 > 0,814$), а двухфакторные модели (2) и (4) показали одинаковые коэффициенты детерминации (0,984). Полученные региональные аллометрические модели свидетельствуют об их адекватности фактическим данным и могут применяться при локальных оценках фитомассы деревьев ели.

Применение двухфакторных всеобщих моделей вида (2) и (4) в экорегионах дает меньшие стандартные ошибки (в среднем соответственно 30 и 77 %) по сравнению с простыми уравнениями вида (1) и (3) (в среднем соответственно 41 и 160 %). Однако вследствие наличия больших стандартных ошибок (до 402 %) и неприемлемых региональных смещений обоих знаков (от +311 до -99 %) применение всеобщих аллометрических моделей четырех исследованных видов на региональных уровнях неприемлемо.

С другой стороны, аллометрические модели фитомассы вида (4) при более высоких стандартных ошибках определения (в среднем 77 %) в сравнении с моделями (2) (в среднем 30 %) компенсируют этот недостаток преимуществом бортового лазерного

Таблица 3
Ошибки определения фитомассы деревьев ели в экорегионах по всеобщим моделям (5)–(8)

Table 3

Errors of determination of phytomass of fir trees in ecoregions by general models (5)–(8)

№	Экорегион <i>Ecoregion</i>	Номер уравнения <i>Number of equation</i>	Независимые числен- ные переменные <i>Independent numeric variables</i>	Ошибка, % <i>Error, %</i>	
				Стандартная <i>Standard</i>	Систематическая <i>Systematic</i>
1	Средне-Европейская про- винция, широколиствен- ные леса <i>The Central European province, the broad-leaved woods</i>	(5)	<i>D</i>	28.6	–8.9
		(6)	<i>D, H</i>	20.3	0.2
		(7)	<i>Dcr</i>	89.4	–78.7
		(8)	<i>Dcr, H</i>	115.5	–36.9
2	Скандинавско-Русская провинция <i>The Scandinavian-Russian province</i>	(5)	<i>D</i>	38.6	7.6
		(6)	<i>D, H</i>	26.2	5.4
		(7)	<i>Dcr</i>	159.2	93.9
		(8)	<i>Dcr, H</i>	95.4	–50.7
3	Восток Русской равнины, средняя тайга <i>East of East European Plato, middle taiga</i>	(5)	<i>D</i>	48.3	26.6
		(6)	<i>D, H</i>	34.1	19.7
		(7)	<i>Dcr</i>	196.2	141.2
		(8)	<i>Dcr, H</i>	44.8	31.9
4	Уральская провинция, южная тайга (Е) <i>The Ural province, south taiga (F)</i>	(5)	<i>D</i>	32.1	4.4
		(6)	<i>D, H</i>	23.7	–1.7
		(7)	<i>Dcr</i>	42.6	–5.5
		(8)	<i>Dcr, H</i>	21.7	15.3
5	Уральская провинция, южная тайга (К) <i>The Ural province, south taiga (C)</i>	(5)	<i>D</i>	54.1	21.5
		(6)	<i>D, H</i>	33.7	7.5
		(7)	<i>Dcr</i>	189.5	90.2
		(8)	<i>Dcr, H</i>	97.6	–97.4
6	Уральская провинция, средняя тайга (Е) <i>The Ural province, middle taiga (F)</i>	(5)	<i>D</i>	41.3	–4.6
		(6)	<i>D, H</i>	44.5	–37.3
		(7)	<i>Dcr</i>	49.5	49.5
		(8)	<i>Dcr, H</i>	57.8	–57.8
7	Западно-Сибирская рав- нинная провинция, лесос- тепь <i>The Western Siberia prov- ince, forest-steppe</i>	(5)	<i>D</i>	59.9	5.3
		(6)	<i>D, H</i>	30.3	15.5
		(7)	<i>Dcr</i>	224.9	186.3
		(8)	<i>Dcr, H</i>	106.7	–98.8
8	Памиро-Тяньшаньская провинция <i>The Pamiro-Tyanshyan province</i>	(5)	<i>D</i>	29.7	–20.6
		(6)	<i>D, H</i>	21.4	17.2
		(7)	<i>Dcr</i>	89.1	–85.6
		(8)	<i>Dcr, H</i>	85.4	–56.9
9	Дальний Восток <i>Far East</i>	(5)	<i>D</i>	39.8	0
		(6)	<i>D, H</i>	34.6	–16.0
		(7)	<i>Dcr</i>	401.9	311.0
		(8)	<i>Dcr, H</i>	68.4	–49.7

зондирования – несопоставимой с наземной такса-
цией скоростью измерения диаметров крон и вы-

сот деревьев, а также скоростью совмещения их с
аллометрическими моделями в режиме реального
времени.

Литература

1. Stas S. M., Rutishauser E., Chave J., Anten N.P.R., Laumonier Y. Estimating the aboveground biomass in an old secondary forest on limestone in the Moluccas, Indonesia: Comparing locally developed versus existing allometric models // *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 389. P. 27–34.
2. Forrester D. I., Tachauer I. H. H., Annighoefer P. et al. Generalized biomass and leaf area allometric equations for European tree species incorporating stand structure, tree age and climate // *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 396. P. 160–175.
3. Falster D. S., Duursma R. A., Ishihara M. I. et al. BAAD: a Biomass And Allometry Database for woody plants // *Ecology*. 2015. Vol. 96. № 5. P. 1445.
4. Poorter H., Jagodzinski A.M., Ruiz-Peinado R., Kuyah S., Luo Y., Oleksyn J., Usoltsev V. A., Buckley T. N., Reich P. B., Sack L. How does biomass allocation change with size and differ among species? An analysis for 1200 plant species from five continents // *New Phytologist*. 2015. Vol. 208. Issue 3. P. 736–749.
5. Liang J., Crowther T.W., Picard N. et al. Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests // *Science*. 2016. Vol. 354. Issue 6309. P. 196–208.
6. Jucker T., Caspersen J., Chave J. et al. Allometric equations for integrating remote sensing imagery into forest monitoring programmes // *Global Change Biology*. 2017. Vol. 23. P. 177–190.
7. Усольцев В. А. Фитомасса модельных деревьев лесообразующих пород Евразии: база данных, климатически обусловленная география, таксационные нормативы. Екатеринбург, 2016. 336 с.
8. Usoltsev V. A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Ekaterinburg, 2016.
9. Schepaschenko D., Shvidenko A., Usoltsev V.A. et al. A dataset of forest biomass structure for Eurasia // *Scientific Data*. 2017. Vol. 4. Article № 170070.
10. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М. : Статистика, 1973. 392 с.
11. Усольцев В. А., Колчин К. В., Воронов М. П. Фиктивные переменные и смещения всеобщих аллометрических моделей при локальной оценке фитомассы деревьев (на примере *Picea L.*) // *Эко-потенциал*. 2017. № 1. С. 22–39.
12. Dalponte M., Reyes F., Kandare K., Gianelle D. Delineation of individual tree crowns from ALS and hyperspectral data: a comparison among four methods // *European Journal of Remote Sensing*. 2015. Vol. 48. P. 365–382.
13. Sheridan R. D., Popescu S. C., Gatzolis D., Morgan C. L. S., Ku N.-W. Modeling forest aboveground biomass and volume using airborne LiDAR metrics and forest inventory and analysis data in the Pacific Northwest // *Remote Sensing*. 2015. Vol. 7. № 1. P. 229–255.
14. Усольцев В. А., Часовских В. П., Норицина Ю. В., Норицин Д. В. Аллометрические модели фитомассы деревьев для лазерного зондирования и наземной таксации углеродного пула в лесах Евразии: сравнительный анализ // *Сибирский лесной журнал*. 2016. № 4. С. 68–76.

References

1. Stas S. M., Rutishauser E., Chave J., Anten N.P.R., Laumonier Y. Estimating the aboveground biomass in an old secondary forest on limestone in the Moluccas, Indonesia: Comparing locally developed versus existing allometric models // *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 389. P. 27–34.
2. Forrester D. I., Tachauer I. H. H., Annighoefer P. et al. Generalized biomass and leaf area allometric equations for European tree species incorporating stand structure, tree age and climate // *Forest Ecology and Management*. 2017. Vol. 396. P. 160–175.
3. Falster D. S., Duursma R. A., Ishihara M. I. et al. BAAD: a Biomass And Allometry Database for woody plants // *Ecology*. 2015. Vol. 96. № 5. P. 1445.
4. Poorter H., Jagodzinski A.M., Ruiz-Peinado R., Kuyah S., Luo Y., Oleksyn J., Usoltsev V. A., Buckley T. N., Reich P. B., Sack L. How does biomass allocation change with size and differ among species? An analysis for 1200 plant species from five continents // *New Phytologist*. 2015. Vol. 208. Issue 3. P. 736–749.
5. Liang J., Crowther T.W., Picard N. et al. Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests // *Science*. 2016. Vol. 354. Issue 6309. P. 196–208.
6. Jucker T., Caspersen J., Chave J. et al. Allometric equations for integrating remote sensing imagery into forest monitoring programmes // *Global Change Biology*. 2017. Vol. 23. P. 177–190.
7. Usoltsev V.A. Single-tree biomass of forest-forming species in Eurasia: database, climate-related geography, weight tables. Ekaterinburg, 2016. 336 p.
8. Usoltsev V.A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Ekaterinburg, 2016.
9. Schepaschenko D., Shvidenko A., Usoltsev V. A. et al. A dataset of forest biomass structure for Eurasia // *Scientific Data*. 2017. Vol. 4. Article № 170070.
10. Draper N. R., Smith H. Applied regression analysis. M. : “Statistika” Publishing, 1973. 392 p.
11. Usoltsev V. A., Kolchin K. V., Voronov M. P. Dummy variables and biases of allometric models when local estimating tree biomass (on an example of *Picea L.*) // *Eco-potential*. 2017. № 1. P. 22–39.
12. Dalponte M., Reyes F., Kandare K., Gianelle D. Delineation of individual tree crowns from ALS and hyperspectral data: a comparison among four methods // *European Journal of Remote Sensing*. 2015. Vol. 48. P. 365–382.
13. Sheridan R. D., Popescu S. C., Gatzolis D., Morgan C.L.S., Ku N.-W. Modeling forest aboveground biomass and volume using airborne LiDAR metrics and forest inventory and analysis data in the Pacific Northwest // *Remote Sensing*. 2015. Vol. 7. № 1. P. 229–255.
14. Usoltsev V. A., Chasovskikh V. P., Noritsina Yu. V., Noritsin D. V. Allometric models of tree biomass for airborne laser scanning and ground inventory of carbon pool in the forests of Eurasia: Comparative analysis // *Siberian Journal of Forest Science*. 2016. № 4. P. 68–76.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР КОРМОВОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Н. Т. ЧЕБОТАРЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

А. А. ЮДИН, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник,

П. В. ГОРОДИСКИЙ, лаборант,

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Республики Коми

(167023, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27)

Е. И. ПАРШИНА, кандидат биологических наук,

Сыктывкарский лесной институт, филиал Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова

(167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, д. 39)

Д. А. ПОПОВ, кандидат политических наук, доцент,

Коми республиканская академия государственной службы и управления

(167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 11)

Ключевые слова: органические и минеральные удобрения, урожайность, кормовой севооборот, почва, агрохимические показатели, плодородие, компост.

В полевом длительном стационарном опыте на дерново-подзолистой среднекультуренной почве изучено действие органических и минеральных удобрений, а также их совместное использование, на свойства дерново-подзолистой почвы и продуктивность культур кормового 6-ти полного севооборота. В результате научных исследований установлено, что в варианте без удобрений удалось сохранить исходное содержание гумуса (2,1 %) и получить при этом достаточно высокую среднюю урожайность (2,4 т/га сухого вещества) кормовых культур благодаря поступлению в почву значительных объемов корнеплодных остатков, в первую очередь многолетних трав, их гумификации и минерализации под воздействием микроорганизмов. По всем вариантам опыта наблюдалось повышение обменной и гидролитической кислотности, вызванных недостаточным поступлением кальция и магния в почву. В вариантах с органическими удобрениями и совместным применением ТК и НРК наблюдалось повышение содержания подвижного фосфора и калия за счет минерализации корнеплодных остатков и органических удобрений. Внесение удобрений, особенно комплексное их применение способствовало повышению урожайности кормовых культур, наиболее значительное при использовании высоких доз ТК и полной дозы НРК (картофеля до 3,9; многолетних трав – 6,6; однолетних трав – 4,4 т/га сухого вещества). Наряду с повышением урожайности кормовых культур, улучшилось их качество (повышалось содержание крахмала, фосфора и калия в клубнях картофеля; сырого протеина, фосфора и калия в продукции многолетних и однолетних трав).

INFLUENCE OF COMPLEX APPLICATION OF FERTILIZERS ON THE PROPERTIES OF THE STERN-PODZOLIC SOIL AND PRODUCTIVITY OF CROPS OF FODDER SALT IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE-ZONE OF THE REPUBLIC OF KOMI

N. T. CHEBOTAREV, doctor of agricultural sciences, leading researcher,

A. A. YUDIN, candidate of economic sciences, senior researcher,

P. V. GORODISKI, research assistant,

Research Institute of Agriculture of the Republic of Komi

(27 Rucheynaya Str., 167023, Syktyvkar)

E. I. Parshina, candidate of biological sciences,

Syktyvkar Forest Institute, a branch of St. Petersburg State Forestry University named after S. M. Kirov

(39 Lenina Str., 167982, Syktyvkar)

D. A. Popov, candidate of political sciences, associate professor,

Komi Republic Academy of State Service and Management

(11 Communist Str., 167982, Syktyvkar)

Keywords: organic and mineral fertilizers, productivity, fodder crop rotation, soil, agrochemical indicators, fertility, compost.

The action of organic and mineral fertilizers, as well as their joint use, on the properties of sod-podsollike soil and the productivity of crops of fodder 6-total crop rotation was studied in the long-term stationary experiment on sod-podsollike medium-cultivated soil. As a result of scientific research it was established that in the variant without fertilizers it was possible to maintain the initial humus content (2.1 %) and to obtain a sufficiently high average yield (2.4 t/ha dry matter) of fodder crops due to the introduction of significant amounts of root – crop residues into the soil. First of all perennial grasses, their humification and mineralization under the influence of microorganisms. In all variants of the experiment, the exchange and hydrolytic acidity caused by the insufficient intake of calcium and magnesium into the soil increased. In variants with organic fertilizers and combined application of TNK and NPK, an increase in the content of mobile phosphorus and potassium was observed due to mineralization of root-plant residues and organic fertilizers. The introduction of fertilizers, especially their complex application, contributed to an increase in the yield of fodder crops, most significant when using high doses of TNCs and a full dose of NPK (potatoes up to 3.9, perennial grasses – 6.6, annual grasses – 4.4 t/ha dry matter). Along with the increase in the yield of fodder crops, their quality has improved (the content of starch, phosphorus and potassium increased in potato tubers, crude protein, phosphorus and potassium in the production of perennial and annual grasses).

Положительная рецензия представлена В. А. Безносиковым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, заведующим лабораторией химии почв института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Известно, что земледелие является одним из наиболее сильных факторов воздействия на природную среду и преобразованные ландшафты. В современном земледелии удобрение – важнейшее средство возврата, активного целенаправленного регулирования питания растений, круговорота и баланса биогенных веществ, последовательного повышения плодородия и на этой основе увеличения продуктивности агроценозов и поддержания экологического равновесия в природе [9, 14].

Повышение продуктивности агроценозов дерново-подзолистых почв Севера невозможно без совершенствования технологий сохранения и расширенного воспроизводства плодородия почв и возделывания сельскохозяйственных культур, адаптированных к региональным почвенно-климатическим условиям [1, 2].

В настоящее время ресурсы органических удобрений в связи с кризисом животноводства крайне истощены, минеральные удобрения дорогостоящи, поэтому решение задачи по повышению плодородия почв необходимо решать за счет расширения посевов однолетних и многолетних трав и их смесей, что является наиболее доступным и низкзатратным способом повышения плодородия и продуктивности культур северных территорий [5, 11, 15].

Цель и методика исследований. Цель настоящей работы – изучить влияние различных систем удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы, продуктивность и качество культур кормового севооборота. Исследования по использованию различных систем удобрений в кормовом севообороте проводили в 1978–2016 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой среднеокультуренной почве по методике Б. А. Доспехова [3]. Агрохимические показатели почвы и схема опыта приведены в табл. 1. Кормовой севооборот имел следующее чередование культур: картофель, вико-овсяная смесь с подсевом многолетних трав, многолетние травы 1 т.п., многолетние травы 2 т. п., вико-овсяная смесь, картофель.

Органические удобрения в виде торфонавозного компоста (ТНК) вносили два раза за ротацию севооборота, под картофель. Средние агрохимические показатели ТНК были следующими: рНКСl – 7,2–7,6; сухое вещество – 24–30 %; зольность – 20–24 %; содержание общего азота – 0,52–0,6 %, общего фосфора – 0,5–0,56 %, общего калия – 0,42–0,59 %. Для восполнения выноса элементов питания урожаями сельскохозяйственных культур ежегодные дозы минеральных удобрений составили: под картофель – $N_{60}P_{30}K_{180}$, вико-овсяную смесь – $N_{40}P_{32}K_{116}$, многолетние травосмеси – $N_{40}P_{32}K_{108}$. В опыте использовали также пониженные их дозы (1/2 и 1/3 от полной дозы). Планируемая урожайность зеленой массы викоовсяной смеси 15,0, многолетних травосмесей – 15,0 и картофеля – 15,0 т/га.

Результаты исследований. В результате длительных исследований установлено, что удобрения оказали существенное влияние на изменение основных агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы (табл. 1). Повышение содержания гумуса было наиболее значительным при использовании одного компоста (на 0,7–0,9 %) и совместного его применения с минеральными туками (на 0,3–0,5 %) по сравнению с исходным его количеством. При внесении одних минеральных удобрений (во всех дозах) содержание гумуса в почве снизилось до уровня 2,2–2,4 %, что на 0,1–0,2 % ниже, чем в начале испытаний. Это указывает на то, что минерализация гумуса опережала его гумификацию из-за недостаточных объемов поступления в почву органического вещества в виде торфонавозного компоста и пожнивно-корневых остатков возделываемых культур.

По всем вариантам опыта наблюдается повышение обменной и гидролитической кислотности почвы, что можно объяснить недостаточным поступлением в почву кальция и магния. Отмечено, в наибольшей степени, повышение обменной кислотности в вариантах с минеральными удобрениями (на 1,0–1,2 ед. рН), в вариантах с органическими удобрениями (на 0,6–0,9 ед. рН) и совместном использовании органических и минеральных удобрений, особенно в высоких дозах (ТНК 80 т/га + 1 NPK) она повысилась незначительно (на 0,5 ед.рН). Подобная закономерность отмечена и по гидролитической кислотности. В варианте без удобрений обменная кислотность повысилась на 1,4 ед. рН, гидролитическая – 2,3 ммоль/100 г почвы [7, 8].

В вариантах с ТНК и NPK, а также совместном их применении установлено значительное повышение содержания подвижных форм фосфора (на 10–30 мг/кг) за счет минерализации органического удобрения, пожнивно-корневых остатков культур, а также неполного использования растениями фосфора и калия из удобрений на холодных почвах Севера [13].

Внесение торфонавозного компоста и минеральных удобрений в кормовом севообороте способствовало повышению урожайности сельскохозяйственных культур, особенно при совместном их применении [9, 11].

Так, в среднем за две ротации севооборота, урожайность сухого вещества картофеля в вариантах опыта составила 2,1–3,9 т/га сухого вещества, превысив контроль на 14–86 %. При повышении доз минеральных удобрений с 1/3NPK до NPK урожайность увеличилась с 2,4 до 2,8 т/га. При повышении дозы ТНК с 40 до 80 т/га она возросла с 2,9 до 3,2 т/га, а прибавка к контролю – с 38 до 52 %.

Урожайность однолетних трав при внесении одних минеральных удобрений и двух доз ТНК составляла соответственно 3,4–4,0 и 3,5–3,8 т/га сухо-

Таблица 1

Влияние длительного внесения удобрений в кормовом севообороте на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы в слое 0–20 см

Table 1

Influence of long application of fertilizers in a fodder crop rotation on agrochemical properties of the cespitose and podsollic soil in a layer of 0–20 cm

Вариант Variant	Общий гумус по Тюрину, % Total humus acc. to Tyurin, %		pH ксl pH		Гидроли- тическая кислотность (Hr) Hydrolytic acidity		Сумма погло- щенных осно- ваний (S) Total absorbed bases (S)		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	1978	2016	1978	2016	1978	2016	1978	2016	1978	2016	1978	2016
Без удобрений (контроль) No fertilizers (control)	2,1	2,1	5,5	4,1	3,1	5,4	10,3	10,5	223	165	146	86
1/3 NPK	2,3	2,2	5,6	4,4	3,7	5,1	13,6	11,2	193	215	148	106
1/2 NPK	2,5	2,3	5,6	4,5	3,4	5,1	16,8	11,6	187	217	152	115
NPK	2,5	2,4	5,4	4,4	3,4	5,3	14,8	12,5	201	235	156	126
ТНК 40 т/га (фон 1) TNK 40 t/ha (ground 1)	2,5	3,2	5,2	4,5	3,7	4,8	15,3	12,8	211	217	148	161
Фон 1+1/3 NPK Ground 1+1/3 NPK	2,4	2,6	5,3	4,4	3,7	5,0	13,9	12,3	212	234	162	118
Фон 1+1/2 NPK Ground 1+1/2 NPK	2,4	2,8	5,2	4,5	3,4	5,1	14,6	12,7	246	262	178	186
Фон 1+ NPK Ground 1+ NPK	2,1	3,0	4,8	4,2	4,2	4,9	13,3	11,8	184	214	181	192
ТНК 80 т/га (фон 2) TNK 80 t/ha (ground 2)	2,4	3,3	5,3	4,7	3,8	4,6	15,5	10,9	201	212	170	188
Фон 2+1/3 NPK Ground 2+1/3 NPK	2,0	2,4	5,1	4,6	3,9	4,8	11,7	11,8	180	206	173	180
Фон 2+1/2 NPK Ground 2+1/2 NPK	2,6	2,8	5,2	4,7	4,4	5,3	13,0	12,4	240	274	185	198
Фон 2+ NPK Ground 2+ NPK	2,3	2,6	5,3	4,8	3,6	4,7	13,2	12,2	227	289	190	208
НСР ₀₅	0,24	0,27	0,47	0,46	0,31	0,49	1,45	1,25	20,4	26,2	15,8	14,6

го вещества, что на 10–29 и 13–22 % выше по сравнению с контролем. Совместное применение органического и минеральных удобрений существенно повышало урожайность однолетних трав, особенно при использовании полной дозы NPK (4,3–4,4 т/га, и на 39–42 % выше контроля).

Применение минеральных удобрений для подкормки многолетних трав увеличило их урожайность до 4,4–6,6 т/га с.в., что выше продуктивности контрольного варианта на 47–90 %. Так же как и на предыдущих двух культурах, наиболее значительное повышение урожайности многолетних трав получено от совместного действия туков и органического удобрения, внесенного под картофель.

В результате длительных научных исследований установлено, что системы удобрений значительно воздействовали на химический состав кормовых культур. Содержание сухого вещества в картофеле с повышением доз органических и минеральных удобрений снижалось на 2–4 %, повышалось содержание сырого протеина в кормовых травах, а также зольных элементов.

Экономические расчеты показали, что с увеличением доз удобрений выручка от реализации дополнительной продукции кормовых культур повышалась до 157 тыс.руб./га, а условный чистый доход возрастал – 96 тыс.руб./га.

Из вариантов органоминеральной системы удобрений особо можно выделить два: 40 т/га ТНК + 1/2 NPK – себестоимость продукции составила 6,9 тыс.руб./т., уровень рентабельности – 177,3 % и 80 т/га ТНК + 1/2 NPK – себестоимость 7,6 тыс. руб./т, уровень рентабельности 172,6 %, условный чистый доход 96 тыс. руб./га.

Выводы. Таким образом, оптимальным приемом удобрения сельскохозяйственных культур в кормовом севообороте на дерново-подзолистой средне-окультуренной почве – совместное применение торфо-навозного компоста (80 т/га – два раза за 6 лет, под картофель) и минеральных удобрений (в дозах, рассчитанных по полному выносу питательных веществ планируемыми урожаями культур). При таком способе удобрения значительно повышается плодородие почвы, продуктивность возделываемых

культур, а также экономическая эффективность тур кормового севооборота согласуются со многими исследованиями [10, 12, 14, 15].

Наши исследования по влиянию систем удобрений на плодородие, продуктивность и качество куль-

Литература

1. Заболоцкая Т. Г., Юдинцева И. И., Кононенко А. В. Северный подзол и удобрения. Л., 1985. 179 с.
2. Войтович Н. В., Лобода Б. П. Оптимизация минерального питания в агроценозах Центрального Черноземья. М., 2005. 193 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1985. 351 с.
4. Косолапов В. М. Роль кормопроизводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Адаптивное кормопроизводство. 2010. № 1. С. 16–19.
5. Чеботарев И. Т. Об эффективности использования удобрений при возделывании кормовых культур в условиях Республики Коми // Кормопроизводство. 2012. № 8. С. 32–33.
6. Минеев В. Г. Агрохимия. М., 2006. 720 с.
7. Лапа В. В., Ивахненко Н. Н. Продуктивность севооборотов и изменение плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы при длительном применении удобрений // Агрохимия. 2012. № 9. С. 41–48.
8. Босак В. Н. Плодородие и продуктивность дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном применении удобрений // Агрохимия. 2012. № 9. С. 14–20.
9. Новоселов С. И., Горохов С. А. и др. Действие и последствие органических удобрений в севообороте // Агрохимия. 2013. № 8. С. 30–37.
10. Чухина О. В., Жуков Ю. П. Плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений // Агрохимия. 2013. № 11. С. 10–18.
11. Мерзлая Г. Е., Зябкина Г. А., Фомкина Т. П. и др. Эффективность длительного применения органических и минеральных удобрений на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Агрохимия. 2012. № 2. С. 37–46.
12. Шпаков А. С. Многолетние травы в кормовых севооборотах // Кормопроизводство. 1997. № 12. С. 9–11.
13. Журбицкий З. И. Влияние внешних условий на минеральное питание растений // Агрохимия. 1965. № 3. С. 65–75.
14. Paul E. A., Morris S. L., Six J. Interpretation of soil carbon and nitrogen dynamics in agricultural soils // Global Change Biology. 2007. Vol. 13. P. 1145–1156.
15. Vesterdal L., Ritter E. P. Change in soil organic carbon following afforestation of former arable land // Forest Ecological Management. 2002. Vol. 169. P. 137–147.

References

1. Zabolotskaya T. G., Yudinseva I. I., Kononenko A. V. Northern podsolic soil and fertilizers. L., 1985. 179 p.
2. Voytovich N. V., Loboda B. P. Optimization of mineral food in the agroecosystems of the Central Non-Black Earth Region. M., 2005. 193 p.
3. Dospekhov B. A. Methodics of field experiment. M. : Kolos, 1985. 351 p.
4. Kosolapov V. M. Forage production role in ensuring food security of Russia // Adaptive forage production. 2010. № 1. P. 16–19.
5. Chebotaryov I. T. About efficiency of use of fertilizers at cultivation of forage crops in the conditions of the Komi Republic // Forage production. 2012. № 8. P. 32–33.
6. Mineev V. G. Agrochemistry. M., 2006. 720 p.
7. Lapa V. V., Ivakhnenko N. N. Efficiency of crop rotations and change of fertility of the cespitose and podsolic sandy soil at prolonged use of fertilizers // Agrochemistry. 2012. № 9. P. 41–48.
8. Bosak V. N. Fertility and efficiency of the cespitose and podsolic sandy loam soil at prolonged use of fertilizers // Agrochemistry. 2012. № 9. P. 14–20.
9. Novoselov S. I., Gorokhov S. A. et al. Action and a consequence of organic fertilizers in a crop rotation // Agrochemistry. 2013. № 8. P. 30–37.
10. Chukhina O. V., Zhukov Yu. P. Fertility of the cespitose and podsolic soil and efficiency of cultures in a crop rotation at application of various doses of fertilizers // Agrochemistry. 2013. № 11. P. 10–18.
11. Merzlaya G. E., Zybikina G. A., Fomkina T. P. et al. Efficiency of prolonged use of organic and mineral fertilizers on the cespitose and podsolic sandy loam soil // Agrochemistry. 2012. № 2. P. 37–46.
12. Shpakov A. S. Long-term herbs in fodder crop rotations // Forage production. 1997. № 12. P. 9–11.
13. Zhurbitsky Z. I. Influence of external conditions on mineral food of plants // Agrochemistry. 1965. № 3. P. 65–75.
14. Paul E. A., Morris S. L., Six J. Interpretation of soil carbon and nitrogen dynamics in agricultural soils // Global Change Biology. 2007. Vol. 13. P. 1145–1156.
15. Vesterdal L., Ritter E. P. Change in soil organic carbon following afforestation of former arable land // Forest Ecological Management. 2002. Vol. 169. P. 137–147.

УСТРОЙСТВО ИНФРАКРАСНОЙ СУШКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ ПРИ ПОНИЖЕННОМ ДАВЛЕНИИ

А. А. ЗАВАЛИЙ, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой,
Л. А. ЛАГО, ассистент,
Академия биоресурсов и природопользования КФУ им. В. И. Вернадского
(295007, г. Симферополь, пр-т Академика Вернадского, д. 4)
А. С. РЫБАЛКО, младший научный сотрудник,
Институт сельского хозяйства Республики Крым
(295493, г. Симферополь, ул. Киевская, д. 150)

Ключевые слова: сельскохозяйственное сырье, инфракрасная сушка, пониженное давление

Одной из основных технологий переработки сельскохозяйственного сырья, способной обеспечить условия длительного сохранения накопленных в нем питательной или энергетической ценности и биологически активных или функциональных веществ, является сушка. Для повышения качества продукта сушки и эффективности процесса сушки в статье предложено размещать устройства инфракрасной сушки управляемым отраженным тепловым излучением в герметичную камеру с пониженным давлением. Это позволит повысить эффективность процесса сушки и качество продукта за счет повышения равномерности влагоудаления из сырья в объеме устройства, устранения контакта поверхности сырья с атмосферным воздухом, существенного уменьшения времени процесса сушки. В статье выполнены расчетный анализ теплового и массового баланса и экспериментальные исследования равномерности и интенсивности инфракрасной сушки при пониженном давлении. В результате получено, что снижение давления на 900 мм в. ст. от атмосферного позволяет на 16 % сократить время и на 13 % уменьшить расход энергии в устройстве с потребляемой источниками излучения мощностью 12 кВт. Такое устройство при двусменной работе позволит сушить до 200 кг сырого продукта за одни сутки. Очевидно, что повышение степени разрежения приведет как к увеличению эффективности процесса сушки, так и к интенсивному испарению полезных веществ продукта. Оптимальные режимы инфракрасной сушки при пониженном давлении, обеспечивающие максимальное сохранение полезных компонентов продукта, подлежат экспериментальному определению для различных видов сельскохозяйственного сырья. Основным для инфракрасной сушки под разрежением должно являться растительное сырье Крыма, насыщенное витаминами, эфирными маслами, веществами, обладающими антиоксидантным, стимулирующим иммунитет действием, используемое человеком как лекарственные средства и пищевые добавки.

DEVICE FOR INFRARED DRYING OF AGRICULTURAL RAW MATERIALS UNDER REDUCED PRESSURE

A. A. ZAVALIY, doctor of engineering, associate professor, head of the department,
L. A. LAGO, assistant,
Academy of bioresources and environmental management of KFU of V. I. Vernadsky
(4 Vernadsky Ave, 295007, Simferopol)
A. S. RYBALKO, junior researcher,
Institute of agriculture of the Republic of Crimea
(150 Kievskaya Str., 295493, Simferopol)

Keywords: agricultural raw materials, infrared drying, low pressure.

Drying is one of the main technologies for processing agricultural raw materials, which can provide conditions for the long-term preservation of the nutritional or energy value stored in it and biologically active or functional substances. To better the product quality and the efficiency of drying this is a process proposed to place the device of infrared drying with controlled reflected thermal radiation into a sealed chamber with reduced pressure. This will increase efficiency of the drying process and the quality of the product by increasing the uniformity of moisture removal from the raw material in the volume of the device, eliminating the contact of the raw material surface with atmospheric air and significantly reducing the drying process time. In this paper we have completed analysis of the heat and mass balance and experimental studies of uniformity and intensity of infrared drying under reduced pressure. It revealed that pressure drop to 900 mm wg below atmospheric allows 16 % reduction in time and a 13 % reduction in power consumption of the device with the radiation sources capacity intake of 12 kW. Double shift work mode of such device allows to dry up to 200 kg of raw product per day. Therefore, increasing the vacuum degree will increase both the efficiency of the drying process and the evaporation intensity of useful product substances. Optimum modes of infrared drying under reduced pressure, providing maximum preservation of useful components of the product are subject to experimental determination for different types of agricultural raw materials. The main primary products for infrared drying under vacuum should be plant material of Crimea, rich in vitamins, essential oils, substances with antioxidant, immune stimulant effect, used as drugs and food additives.

Положительная рецензия представлена Б. А. Вороненко, доктором технических наук,
профессором Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий,
механики и оптики.

Основной задачей переработки сельскохозяйственного сырья является обеспечение условий длительного сохранения накопленного в нем биологического потенциала – питательной или энергетической ценности и биологически активных (БАВ) или функциональных веществ, стимулирующих и нормализующих функции человека. Одними из технологий, обеспечивающих такие условия, являются технологии сушки [1–13].

Получать продукты сушки высокого качества в условиях сельскохозяйственного производства позволяют разработанные нами устройства инфракрасной (ИК) сушки [13]. Преимуществами этих устройств являются высокая равномерность теплового воздействия на сырье при объемной загрузке, близкой к загрузке устройств конвективной сушки, время сушки и затраты энергии в устройствах ИК сушки меньше чем при конвективной сушке на 20–25 % и 25–30 % соответственно. Продукт ИК сушки обладает высокими показателями качества: сушка фруктов сохраняет не менее 80 % витамина С, содержащегося в сырье, продукт сушки сохраняет клеточную структуру с возможностью восстановления тургора клеток, цвет и аромат свежего сырья. В ИК устройствах осуществляется сушка сырья в виде

целых плодов (виноград, зизифус, малина), плодов, нарезанных дольками (яблоки, персик, дыня, тыква, помидор, кабачок, баклажан), стеблей и соцветий трав.

Основными факторами, обеспечивающими высокую эффективность разработанных нами устройств ИК сушки, являются контролируемое равномерное тепловое воздействие на всю поверхность сырья и низкий уровень контакта поверхности сырья с атмосферным воздухом (воздухообмен в устройствах ИК сушки ниже, чем в конвективных, более чем в 100 раз).

Факторами, препятствующими получению в устройствах ИК сушки продукта более высокого качества, являются: значительная длительность процесса сушки (от 8 до 24 часов в зависимости от вида и состояния сырья); неравномерность сушки, вызванная неравномерностью вентилирования объема устройства сушки воздухом; а также наличие самого контакта воздуха с поверхностью сырья в ходе сушки.

Целью настоящей работы является исследование возможности устранить или снизить влияние факторов, ухудшающих качество продукта сушки, размещением устройства ИК сушки в герметичной

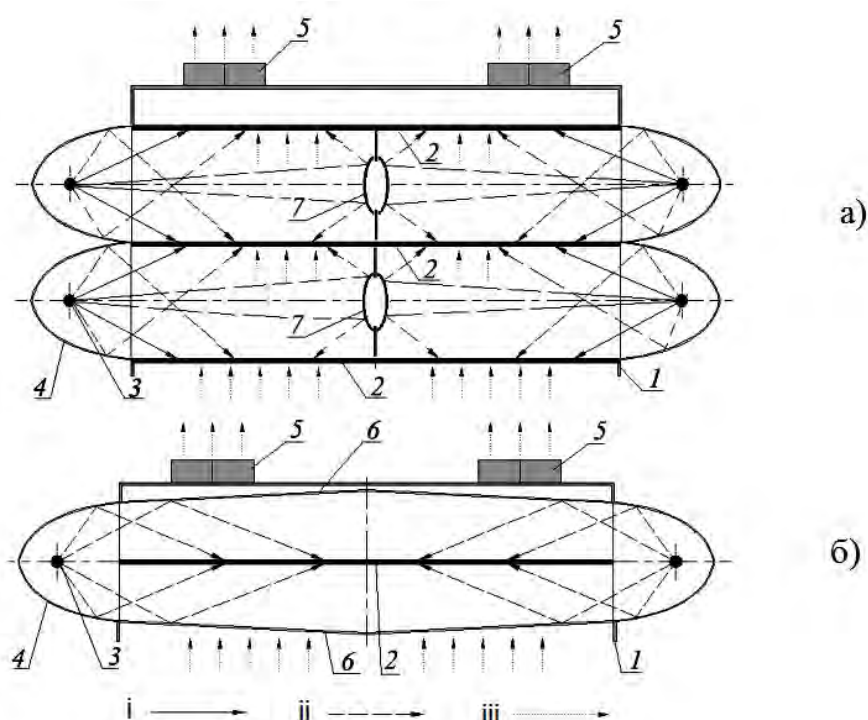


Рис. 1

Схемы устройств инфракрасной сушки: а – многоступенчатое устройство с центральным отражателем; б – одноступенчатое устройство с центральным расположением лотка
i – лучи прямого ИК-излучения; ii – лучи отраженного ИК-излучения; iii – атмосферный воздух;
1 – корпус (камера) устройства; 2 – лоток (поверхность) с продуктом сушки; 3 – источник ИК-излучения; 4 – боковой отражатель (рефлектор); 5 – вытяжной вентилятор; 6 – верхний / нижний отражатель; 7 – центральный отражатель

Fig. 1

Diagrams of infrared drying devices: a – multi-stage device with a central reflector; b – single-stage device with a central location of the tray

i – rays of direct IR radiation; ii – rays of reflected IR emanation; iii – atmospheric air;
1 – the body (chamber) of the device; 2 – tray (surface) with the product of drying; 3 – source of infrared radiation; 4 – lateral reflector;
5 – exhaust fan; 6 – upper / lower reflector; 7 – central reflector

Таблица 1
Исходные данные
Table 1
Initial data

Параметр <i>Parameter</i>	Обозначение <i>Symbol</i>	Ед. изм <i>Unit</i>	Значение <i>Value</i>
Тепловой поток излучения <i>Heat flux</i>	q_H	Вт/м ² <i>W/m²</i>	600
Температура продукта в период постоянной скорости сушки <i>The temperature of the product during a constant drying time</i>	t_H	°C	50
Относительная влажность вентилирующего воздуха <i>Relative humidity of ventilating air</i>	φ_{c0}	%	60
Температура вентилирующего воздуха на входе в устройство <i>Ventilation air temperature at the device inlet</i>	t_{C0}	°C	18
Температура вентилирующего воздуха над продуктом сушки <i>Ventilating air temperature above the drying product</i>	t_C	°C	45

камере с пониженным давлением. Понижение давления должно привести к сокращению времени сушки, выравниванию интенсивности влагоудаления в объеме устройства, устранению контакта поверхности продукта сушки с атмосферным воздухом.

Результаты исследований. В качестве прототипа нами выбраны 10-ти ярусное устройство ИК с центральным отражателем и одноярусное устройство с центральным расположением лотка с сырьем для сушки [13]. Схемы устройств приведены на рис. 1.

Сырье размещается на сетчатых лотках 2, устанавливаемых в камере 1. Источники ИК излучения 3 – линейные газонаполненные лампы накаливания с вольфрамовой спиралью размещены за пределами лотков так, что тепловое излучение на сырье попадает только в виде отраженного от зеркальных поверхностей отражателей 4 и 6. Взаимное положение источников излучения, отражающих поверхностей и поверхности сырья, а также специальное профилирование зеркально отражающих поверхностей обеспечивают равномерное тепловое воздействие ИК излучения на всю поверхность сырья. Испаренная из сырья влага удаляется из устройства сушки вытяжными вентиляторами 5.

Управление температурным режимом сушки осуществляется по показаниям датчика температуры, чувствительный элемент которого размещают в тело высушиваемого материала (кусочка, дольки, ягоды) на глубину 1–3 мм. Данный кусочек располагают в средней части лотка, для 10-ти ярусного устройства – на 4-м лотке сверху. Контроллер температуры включает и выключает источники теплового излучения по релейному закону со ступенькой $\pm 0,5$ –1 °C относительно заданного значения температуры.

Для достижения цели работы нами выполнены расчетный анализ теплового и материального баланса для сушки в 10-ти ярусной камере при пониженном давлении, расчет прочности и устойчивости оболочки камеры, а также сравнительное экспери-

ментальное исследование времени и равномерности сушки при сушке в вентилируемом устройстве и сушке при пониженном давлении в герметичной камере.

Расчет мощности инфракрасного излучателя. Интенсивность сушки определяется потоком теплового излучения, падающего на сырье, и интенсивностью удаления испаренной влаги от поверхности продукта сушки. Опыт использования устройства-прототипа показал, что интенсивность вентиляции рабочего объема устройства должна обеспечивать удаление влаги так же, как оно происходит при естественной вентиляции устройства с одним лотком. При этом тепловая нагрузка величиной 600 Вт/м² обеспечивает разогрев влажного капиллярнопористого коллоидного тела до температуры 50–55 °C, что соответствует предельно допустимым значениям большинства сельскохозяйственных продуктов (ягоды, фрукты, травы, мясо). Для сушки овощей можно поддерживать температуру существенно выше (до 80–100 °C), что требует создания тепловой нагрузки до 2–2,5 кВт/м².

Оценку влияния давления на температуру выполним при уменьшении давления (степени разрежения) в камере в 2 раза. Исходные данные для сушки при атмосферном давлении сведены в таблицу 1.

1. Давление насыщения паров в Па определим по формуле [14]:

$$pn(t) = 0,6112 \cdot \exp\left(\frac{17,504 \cdot t}{241,2 + t}\right) \cdot 1000, \quad pn = 12400 \text{ Па}, \quad (1)$$

где t – температура продукта сушки в °C.

2. По известным φ_{c0} , t_{c0} , t_C определяем влажность φ_C :

$$\rho(t) = \frac{pp(t)}{R_{H_2O} \cdot (t + 273,15) \cdot K}; \quad \varphi_C = \varphi_{c0} \cdot \frac{\rho(t_{c0})}{\rho(t_C)}; \quad \varphi_C = 15\%. \quad (2)$$

Здесь R_{H_2O} – газовая постоянная водяного пара.

3. Определяем $p_C = p_H \cdot \varphi_C = 1860$ Па.

4. Для $p = p_0$ определяем коэффициент массообмена при нормальном давлении:

$$\alpha p_0 = q_H / [rt \cdot (p_H - p_C)] = 2,211 \cdot 10^{-8} \text{ [кг/(м}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{Па)]}, \quad (3)$$

где $rt = 2382$ КДж/кг – удельная теплота парообразования воды при температуре 55°C [15].

5. Определяем давление насыщения p_n для степени разрежения в камере $p_0/p = 2$, принимая, что парциальное давление паров воды над поверхностью продукта сушки уменьшилось пропорционально уменьшению давления воздуха ($p_c = 1860/2$ Па = 930 Па):

$$p_n = p_c + q_n / [rt \cdot \alpha p_0 \cdot 2] = 6626 \text{ Па} \quad (4)$$

6. По формуле (1) определяем температуру продукта:

$$t(p_n) = \frac{\ln(p_n/611,2) \cdot 241,2}{17,504 - \ln(p_n/611,2)}, \quad t_n = 38,018^\circ\text{C} \quad (5)$$

Таким образом, понижение давления в камере в 2 раза по сравнению с атмосферным при неизменном теплоподводе к продукту сушки величиной 600 Вт/м^2 приведет к снижению температуры продукта с 55°C до 38°C . Зависимость температуры продукта от степени разрежения в камере представлена на рис. 2 (кривая 1). Для увеличения температуры продукта при степени разрежения 2 до исходного (как при атмосферном давлении) значения 50°C , тепловой поток излучения следует увеличить так, чтобы он обеспечил температуру продукта t_n при атмосферном давлении до значения 65°C (кривая 2). Величину приращения теплового потока следует определять экспериментально для конкретного устройства.

Расчет производительности вакуумного насоса. Производительность вакуумного насоса определяется, исходя из требований: скорость вакуумирования объема камеры должна быть выше скорости разогрева продукта в начале сушки; объемная производительность откачивающего насоса должна превышать объем паров воды, выделяемый продуктом сушки в единицу времени.

Определим величину объема водяного пара, выделяемого за 1 секунду из продукта в зависимости от степени разрежения в камере.

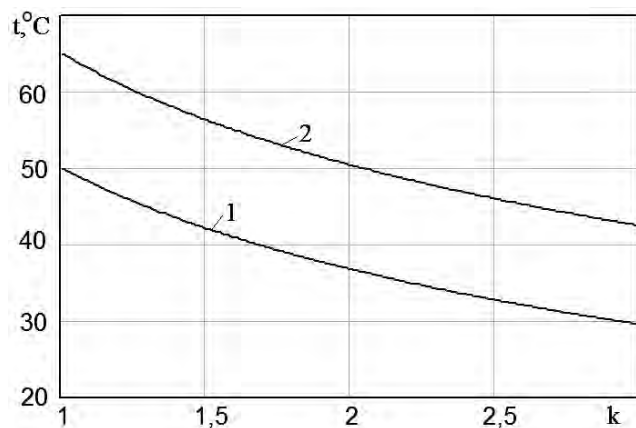


Рис. 2
Зависимость температуры продукта от степени разрежения в камере
Fig. 2
Dependence of product temperature on the degree of rarefaction in the chamber

Интенсивность испарения при разрежении равна [2]:

$$j = j_0 \cdot (p_0/p) = j_0 \cdot k, \quad (6)$$

где $p_0 = 101325$ Па – атмосферное давление,

p – давление в камере, Па;

k – степень разрежения.

Для водяного пара в условиях разрежения справедливо уравнение состояния идеального газа:

$$p \cdot (V/\tau) = j \cdot F \cdot R_{H_2O} \cdot T, \quad (7)$$

где V/τ – секундный объем пара, $\text{м}^3/\text{с}$;

F – площадь поверхности лотка, м^2 ;

$R_{H_2O} = 461,89$ Дж/(кг·К) – газовая постоянная водяного пара;

T – абсолютная температура пара, К.

Подставив (6) в (7), получим:

$$S = (V/\tau) = (j_0 \cdot F \cdot R_{H_2O} \cdot T \cdot k) / p_0, \quad (8)$$

где S – минимально необходимая объемная производительность вакуумного насоса.

Расчет по (8) выполним для условий сушки согласно табл. 1, дополнив следующими исходными данными. Опорное значение интенсивности испарения – значение для ИК при атмосферном давлении в устройстве прототипе: $j_0 = 1,519 \cdot 10^{-4}$ кг/($\text{м}^2 \cdot \text{с}$), соответствующее данным таблицы 1. Температуру пара примем равной температуре продукта сушки по зависимости на рис. 2. Такое допущение приведет к оценке объемной производительности сверху.

На рис. 3 приведена зависимость объемной производительности насоса от степени разрежения в камере (кривые 1 и 2 соответствуют кривым 1 и 2 на рис. 2). В соответствии с расчетом при разрежении $k = 1,1$ объемная производительность насоса должна быть не менее $5,4$ л/с, а при $k = 1,5$ – не менее $9,6$ л/с для кривой 1 и не менее 10 л/с для кривой 2. Оценим для этих величин скорость откачивания воздуха из объема камеры. В соответствии с выбранной схемой блока излучателей минимальный объем камеры составляет $4,2 \text{ м}^3$. Время откачки насоса с объемной производительностью S_0 [15]:

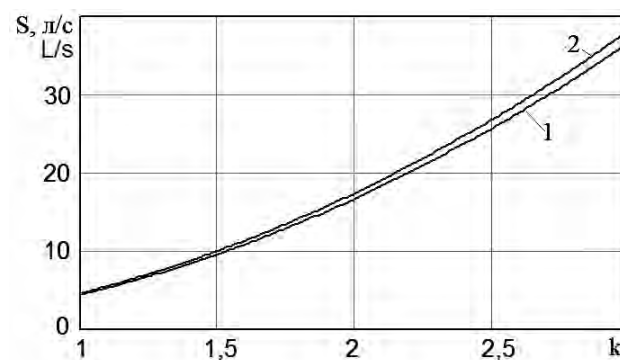


Рис. 3
Зависимость объемной производительности насоса от степени разрежения в камере
Fig. 3
Dependence of the volume capacity of the pump on the degree of vacuum in the chamber

$$t = \frac{\bar{V}}{S_0} \ln \frac{p_0 - Q_s/S_0}{p - Q_s/S_0}, \quad (9)$$

где $\bar{V} = V_0/n$ - приведенный объем (отношение объема камеры V_0 к показателю политропы n процесса откачки), м³;

t - время откачки до заданного разрежения, с;

p_0 - начальное давление или атмосферное, Па;

p - конечное давление разрежения, Па;

Q_s - приток газовой среды за счет негерметичности камеры и испарения влаги из продукта, м³·Па/с.

Процесс при $n = 1$ соответствует изотермическому процессу откачки, а при $n > 1$ - политропному с уменьшением температуры откачиваемой среды.

Результаты расчета по формуле (9) приведены на рис. 4. Здесь для кривых 1 и 2 $S_0 = 10$ л/с, а для кривых 3 и 4 - 5 л/с. Кривые 1 и 3 соответствуют изотермическому вакуумированию, а кривые 2 и 4 - политропному с показателем политропы $n = 1,3$.

Как следует из рис. 4, максимальное время откачки для степени разрежения 1,1 составляет 105 секунд, а для разрежения 1,5 - 443 секунды или 7,4 минуты. Длительность разогрева продукта в камере при атмосферном давлении составляет около 40 минут. То есть принятые объемные производительности приемлемы для рассматриваемой камеры ИК сушилки при пониженном давлении.

Расчет цилиндрического корпуса на прочность выполнен с помощью модели SolidWorks Simulation [16], а на устойчивость - по методике [17]. В результате получено, что стальной цилиндр (оболочка) диаметром 1700 мм толщиной стенки 3 мм и длиной 1200 мм с обеспечивает прочность конструкции. При толщине стенки 3 мм оболочка сохраняет устойчивость при внешнем давлении 10000 Па, что соответствует разрежению в камере 10 (к = 1,1). Масса оболочки при этом составляет 152 кг.

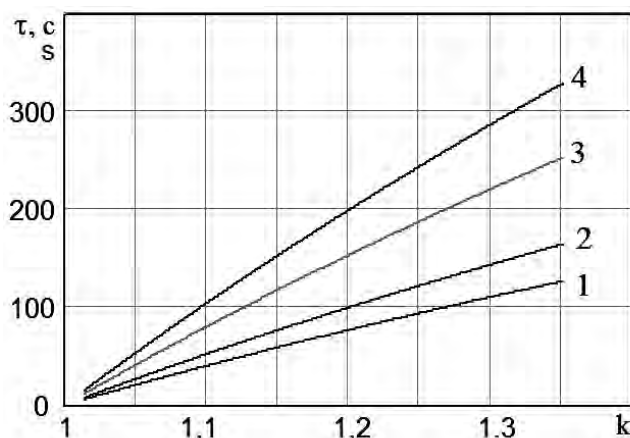


Рис. 4
Зависимость времени откачки от степени разрежения в камере
Fig. 4
Dependence of pumping time on the degree of vacuum in the chamber

Для выполнения экспериментальной части работы изготовлена герметичная камера, внутри которой размещалась инфракрасная установка с одним лотком для продукта сушки (см. рис. 1, б). Размер лотка 640 × 570 мм. Для откачивания воздуха и водяных паров из камеры использован компрессор, линия всасывания которого соединена с полостью камеры. В качестве материала для сушки использовали модель сырья - влажную многослойную хлопчатобумажную ткань. В эксперименте измеряли массу материала сушки в начале и конце эксперимента, степень разрежения в камере, затраты электроэнергии на процесс сушки, температуру в трех местах поверхности материала сушки. Термодатчики размещали под верхний слой ткани в вершинах треугольника на расстоянии друг от друга 300...350 мм.

Выполнено три серии экспериментов: 7 сушек при разрежении 900 мм.в.ст.; 6 сушек в условиях атмосферного давления при наличии принудительной вытяжной вентиляции объема камеры; 2 сушки в условиях атмосферного давления при естественной вентиляции объема камеры.

На рис. 5 представлена термограмма процесса сушки при разрежении в камере 900 мм.в.ст. Как следует из термограммы, за 1 час и 10 минут высушено 290 г влаги и затрачено 1,11 кВт·ч электроэнергии.

На рис. 6 приведена диаграмма зависимости времени сушки от вида сушки в экспериментальной установке.

Из диаграммы следует, что применение разрежения уменьшило время сушки с 86 минут до 72 минут, то есть на 16 %. Соответственно, на 16 % снизились затраты электроэнергии на питание ламп накаливания как источников теплового излучения.

Отсутствие при сушке в условиях разрежения воздуха, обтекающего поверхность продукта, привело к тому, что температура в продукте составила

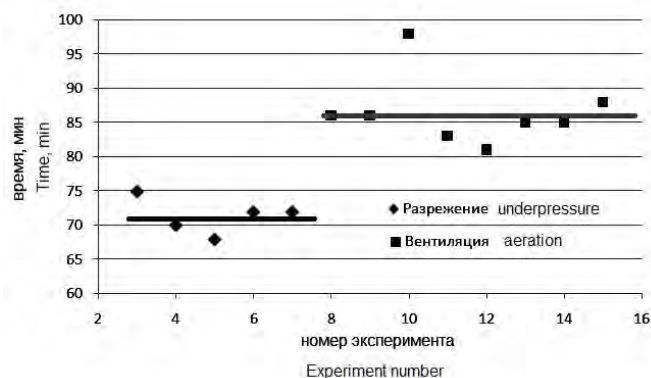


Рис. 5
Сушка при пониженном давлении в камере (разрежение 900 мм.в.ст.).
T1, T2, T3 - температуры в местах расположения термодатчиков в теле материала
Fig. 5
Drying under reduced pressure in the chamber (underpressure of 900 mm of water column).
T1, T2, T3 - temperatures in the locations of thermocouples in the body of the material

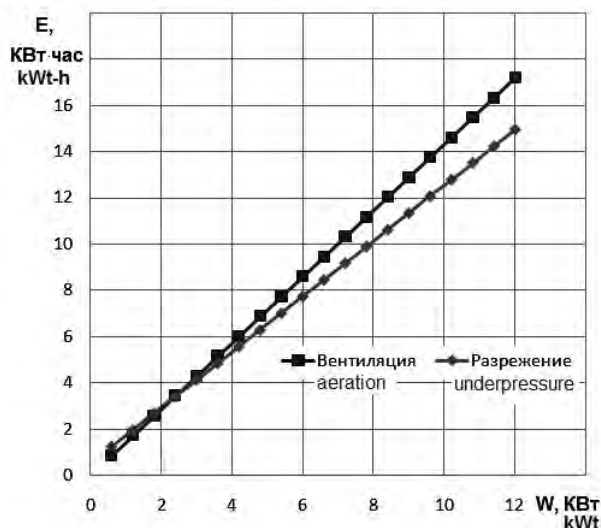


Рис. 6
Зависимость времени сушки от вида сушки в экспериментальной установке
Fig. 6
Dependence of the drying time on the type of drying in the experimental setup

60 °С, в то время как в условиях принудительной вентиляции при атмосферном давлении температура продукта не превышала 45 °С и при естественной конвекции при атмосферном давлении – 58 °С.

Использование откачивающего насоса при сушке в условиях разрежения приводит к дополнительным затратам электроэнергии на его привод. Так, в эксперименте использован компрессор с электроприводом мощностью 450 Вт, а общие затраты на сушку при разрежении составили 1,2 кВт·час против 0,8 кВт·час при сушке в атмосферных условиях. Применение привода такой мощности станет эффективным, если мощность источников излучения устройства сушки превысит 3 кВт. При мощности устройства 12 кВт использование полученного в эксперименте разрежения 900 мм.в.ст. позволит снизить общие затраты на процесс сушки с 17,2 кВт·час до 14,94 кВт·час, то есть на 13 %.

Полученные в эксперименте результаты использованы при разработке проекта инфракрасной сушильной камеры при пониженном давлении, содержащей 4 блока излучателей 10-ти ярусного инфракрасного устройства (см. рис. 7).

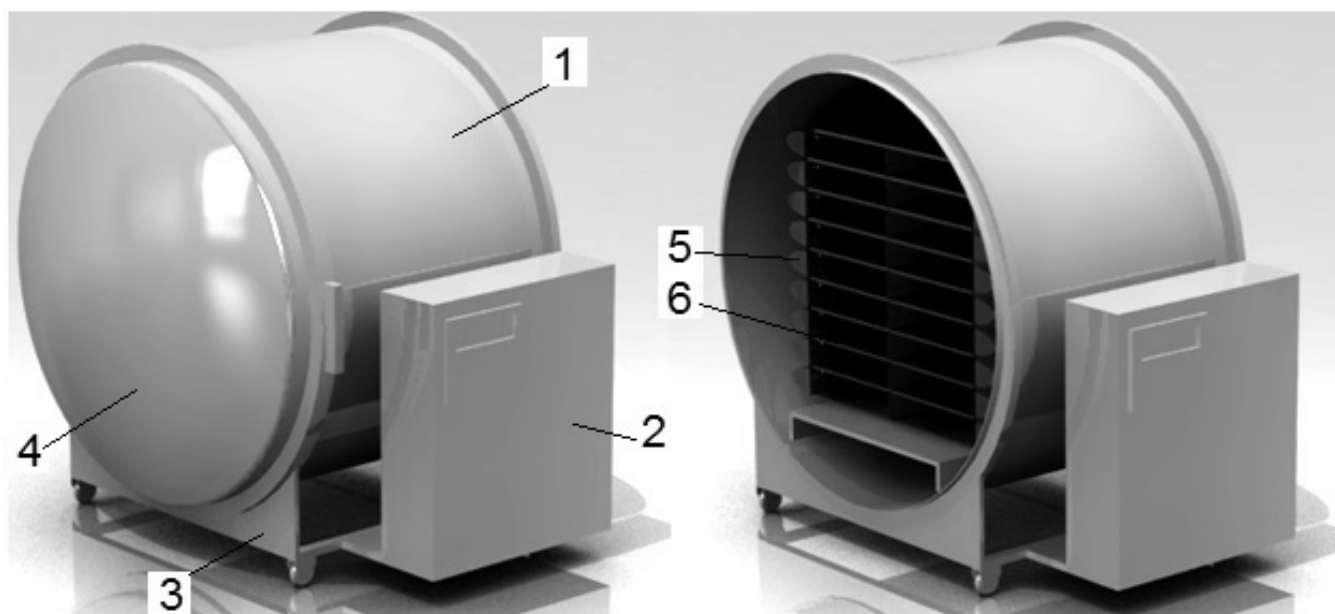


Рис. 7
Компоновочная схема устройства инфракрасной сушки под разрежением
1 – корпус; 2 – шкаф размещения систем питания, вакуумирования и фильтрации, конденсации, контроля и управления; 3 – тележка; 4 – дверь с герметичным затвором; 5 – блок инфракрасных излучателей; 6 – блок лотков для размещения продукта сушки
Fig. 7
Arrangement of the device for infrared drying under vacuum
1 – housing; 2 – a cabinet for placing power systems, evacuation and filtration, condensation, control and management; 3 – the trolley; 4 – door with hermetic shutter; 5 – block of infrared emitters; 6 – block of trays for placing the product of drying

Выводы. Инфракрасная сушка при понижении давления на 900 мм.в.ст. от атмосферного позволяет на 16 % сократить время и на 13 % уменьшить расход энергии в устройстве с потребляемой источниками излучения мощностью 12 кВт. Такое устройство при двусменной работе позволит сушить до 200 кг сырого продукта за одни сутки.

Основным для инфракрасной сушки под разрежением должно являться растительное сырье Крыма, насыщенное витаминами, эфирными маслами, веществами, обладающими антиоксидантным, стимулирующим иммунитет действием, используемое человеком как лекарственные средства и пищевые добавки.

Литература

1. Гинзбург А. С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973. 528 с.
2. Лыков А. В. Теория сушки. М. : Энергия, 1968. 472 с.
3. Снежкин Ю. Ф., Шапарь Р. А. Обоснование режимов низкотемпературной сушки термолабильных материалов // Актуальные проблемы термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе: сб. науч. ст. Первых Международных Лыковских научных чтений, посвященных 105-летию академика А. В. Лыкова. – М., 2015. С. 133–136.
4. Рудобашта С. П., Зуева Г. А., Зуев Н. А., Зотова Е. Ю. Совмещенный процесс сушки и стимуляции семян с помощью импульсного инфракрасного излучения // Актуальные проблемы термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе : сб. науч. ст. Первых Международных Лыковских научных чтений, посвященных 105-летию академика А. В. Лыкова. М., 2015. С. 236–240.
5. Коршунова В. В., Бокова Т. И., Инербаева А. Т., Личисенко О. В. Использование пищевых добавок на основе ИК-сушеных овощей для создания продуктов питания лечебно-профилактического назначения // Вестник Новосибирского аграрного университета. 2014. № 4. С. 86–90.
6. Алтухов И. В., Цугленок Н. В., Очиров В. Д. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 1. С. 7–10.
7. Демидов С. Ф., Кременевская М. И., Вороненко Б. А., Демидова А. С., Запрометова А. А. Сушка листьев брусники инфракрасным излучением // Научный журнал НИУ ИТМО. 2014. № 2. С. 27–36.
8. Голубева О. А., Краснова А. В., Лебедева Е. С. Сублимационная сушка как один из перспективных методов сушки сырья // Новая наука: современное состояние и пути развития. 2016. № 12. С. 60–61.
9. Титов Е. И., Семенов Г. В., Кидяев С. Н., Литвинова Е. В. Получение высококачественных сухих модифицированных коллагенсодержащих продуктов с использованием сублимационной сушки // Вестник международной академии холода. 2016. № 3. С. 27–30.
10. Семенов Г. В., Булкин М. С., Кузнецова А. В. Современные направления научных исследований и технические решения по интенсификации процесса сублимационной сушки в пищевой промышленности, фармпроизводствах и прикладной биотехнологии (часть 2) // Научный журнал НИУ ИТМО. 2015. № 2. С. 112–124.
11. Блынская Е. В., Тишков С. В., Алексеев К. В. Технологические подходы к совершенствованию процесса лиофилизации белковых и пептидных лекарственных препаратов // Российский биотерапевтический журнал. 2017. Т. 16. № 1. С. 6–11.
12. Семенов Г. В., Буданцев Е. В., Краснова И. С. Антиоксидантная активность растительного сырья в процессах замораживания и вакуумного обезвоживания // Научный журнал НИУ ИТМО. 2014. № 4. С. 210–213.
13. Завалий А. А., Снежкин Ю. Ф. Разработка и тепловое моделирование устройств инфракрасной сушки термолабильных материалов. Симферополь, 2016. 264 с.
14. Таблицы психрометрические. ГОСТ 8.524–85. М., 1985. 34 с.
15. Фролов Е. С., Минайчев В. Е. и др. Вакуумная техника : справочник. М. : Машиностроение, 1992. 480с.
16. Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. М. : ДМК Пресс, 2004. 432 с.
17. ГОСТ 14249-89 «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность». М. : Госкомитет СССР по стандартам, 1990. 55 с.

References

1. Ginzburg A. S. Bases of the theory and technology of drying of foodstuff. M. : Food industry, 1973. 528 p.
2. Lykov A. V. Theory of drying. M. : Energy, 1968. 472 p.
3. Snezhkin Yu. F., Shapar R. A. Justification of the modes of low-temperature drying of thermolabile materials // Urgent problems of thermomoist processing of materials in various industries and agro-industrial complex : coll. of scient. art. from the first International Lykovsky scientific readings devoted to the 105 anniversary of the academician A. V. Lykov. M., 2015. P. 133–136.
4. Rudobashta S. P., Zuev G. A., Zuev N. A., Zotova E. Yu. The combined process of drying and stimulation of seeds by means of pulse infrared radiation // Urgent problems of thermomoist processing of materials in various industries and agro-industrial complex : coll. of scient. art. from the first International Lykovsky scientific readings devoted to the 105 anniversary of the academician A. V. Lykov. M., 2015. P. 236–240.

5. Korshunova V. V., Bokov T. I., Inerbayeva A. T., Lichisenko O. V. Use of nutritional supplements on the basis of IR-dried vegetables for creation of food of treatment-and-prophylactic appointment // Messenger of the Novosibirsk agricultural university. 2014. № 4. P. 86–90.
6. Altukhov I. V., Tsuglenok N. V., Ochirov V. D. Influence of pulse infrared drying on safety of actively active ingredients // Bulletin of agrarian and industrial complex of Stavropol Territory. 2015. № 1. P. 7–10.
7. Demidov S. F., Kremenevskaya M. I., Voronenko B. A., Demidova A. S., Zaprometova A. A. Drying of leaves of cowberry with infrared radiation // NIU ITMO Scientific magazine. 2014. № 2. P. 27–36.
8. Golubeva O. A., Krasnova A. V., Lebedev E. S. Sublimation drying as one of perspective methods of drying of raw materials // New science: current state and ways of development. 2016. № 12. P. 60–61.
9. Titov E. I., Semenov G. V., Kidyaev S. N., Litvinova E. V. Receiving the high-quality dry products with collagen modified with use of sublimation drying // Bulletin of the international academy of cold. 2016. № 3. P. 27–30.
10. Semenov G. V., Bulkin M. S., Kuznetsov A. V. The modern directions of scientific research and technical solutions on an intensification of process of sublimation drying in the food industry, the pharmaceutical industry and applied biotechnology (part 2) // NIU ITMO Scientific Journal. 2015. № 2. P. 112–124.
11. Blynskaya E. V., Tishkov S. V., Alekseev K. V. Technological approaches to improvement of process of a liofilization of proteinaceous and peptide medicines // Russian biotherapeutic magazine. 2017. Vol. 16. № 1. P. 6–11.
12. Semenov G. V., Budantsev E. V., Krasnova I. S. Antioxidant activity of vegetable raw materials in processes of freezing and vacuum dehydration // NIU ITMO Scientific magazine. 2014. № 4. P. 210–213.
13. Zavaly A. A., Snezhkin Yu. F. Development and thermal modeling of devices of infrared drying of thermolabile materials. Simferopol, 2016. 264 p.
14. Psychrometric tables. GOST 8.524–85. M., 1985. 34 p.
15. Frolov E. S., Minaychev V. E. et al. Vacuum equipment : reference book. M. : Mechanical engineering, 1992. 480 p.
16. Alyamovsky A. A. SolidWorks/COSMOSWorks. Engineering analysis by method of final elements. M. : DMK Press, 2004. 432 p.
17. GOST 14249–89 “Vessels and devices. Norms and methods of calculation on durability”. M. : The State Committee of the USSR according to standards, 1990. 55 p.

ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ УСТАНОВКИ, СОВМЕЩАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПАРОГЕНЕРАТОРА И ПРОПАРИВАТЕЛЯ ЗЕРНА

А. А. РУМЯНЦЕВ,

кандидат технических наук, доцент,

Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова

(Республика Казахстан, г. Костанай, ул. Чернышевского, д. 59)

В. С. КУХАРЬ,

кандидат экономических наук,

Уральский государственный аграрный университет

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

Ключевые слова: тепло, расчет, установка, парогенератор, пропариватель, обработка, зерно.

В статье предложена методика теплового расчета установки, совмещающей функции парогенератора и пропаривателя зерна. Теоретические исследования показали существенное влияние массовой скорости подачи воды и подводимой мощности на длительность прогрева днища до технологически заданной температуры. Подводимая мощность не должна быть большой, когда установившаяся температура может значительно превышать технологически заданную температуру генерирующего пар днища установки. Это приведет к увеличению ее размеров, массы и дополнительным затратам. Массовая скорость подачи воды должна обеспечивать достаточную степень увлажнения зерна для получения его высоких технологических свойств. Менее ощутимое влияние оказывает на динамику нагрева установки ее типоразмер, определяемый внутренним диаметром рабочей камеры, увеличение которого приводит к росту массы и площади наружной поверхности. Расчеты показывают, что примерно одинаковое, но не столь значимое влияние на динамику нагрева установки при прочих равных условиях оказывает площадь наружной поверхности теплоизоляции, а также коэффициент теплоотдачи. Рост средней температуры поверхности теплоизоляции с 60 до 120 °С увеличивает коэффициент теплоотдачи с 12,0 до 15,9 Дж/(м² × с), что приводит к снижению температуры разогреваемого днища установки через 10 мин. от начала процесса на 8 °С, тогда как снижение подводимой мощности с 60 до 54 кВт приводит к снижению этой температуры на 17 °С. Энергоемкие процессы нагрева воды и парообразования значительно влияют на динамику нагрева установки. Проведенный тепловой расчет установки ограничивается температурными параметрами процесса пропаривания и позволяет увязать оптимальную величину подводимой мощности со скоростью и временем нагрева днища установки до заданной температуры.

HEAT CALCULATION OF THE SET COMBINING FUNCTIONS OF THE STEAM GENERATING UNIT AND THE GRAIN STEAMER

A. A. RUMYANTSEV,

candidate of technical sciences, associate professor

Kostanai Engineering and Economic University named after M. Dulatov

(59 Chernyshevsky Str, Kostanay, Republic of Kazakhstan)

V. S. KUKHAR,

candidate of economic sciences,

Ural State Agrarian University

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

Keywords: heat, calculation, set, steam generating unit, steamer, processing, grain.

The article proposes a methodology for heat calculation of the set, combining functions of the steam generating unit; and the grain steamer. Theoretical studies have shown a significant effect of the mass flow rate of water supply and the input power for the duration of warming the bottom to a technologically specified temperature. The input power should not be large when the steady-state temperature can significantly exceed the technologically specified temperature of the generating steam of the set floor. This will lead to an increase in its size, weight and additional costs. Mass flow rate of water should provide a sufficient degree of humidification of grain for obtaining its high technological properties. Less tangible effect exerted on the heating dynamics of the set is its size, determined by the internal diameter of the operating chamber, the increase of which leads to an increase in the mass and area of the outer surface. A calculation show that approximately equal, but not so significant, influence on the heating dynamics of the set, other things being equal, exerts the area of the outer surface of the thermal insulation, as well as the heat transfer coefficient. An increase in the average surface temperature of the thermal insulation from 60 to 120 °C increases the heat transfer coefficient from 12.0 to 15.9 J/(m² × s), which leads to a decrease in the temperature of the heated bottom of the set 10 minutes from the start of the process by 8 °C, whereas a reduction in the input power from 60 to 54 kW leads to a decrease in this temperature by 17 °C. Energy-intensive processes of water heating and steam generation significantly influence the heating dynamics of the set. The heat calculation of the set is limited by the temperature parameters of the steaming process, and allows coordinating the optimum value of the input power with the speed and the heating time of the installation bottom to the preset temperature.

Положительная рецензия представлена В. Г. Кушнир, доктором технических наук, профессором,
заведующей кафедрой машин, тракторов и автомобилей
Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова.

На базе Целинного НИИМЭСХ (Казахстан) разработана многофункциональная экспериментальная установка, адаптированная к условиям крестьянско-фермерских хозяйств, занимающихся переработкой зерна в крупу [1–5]. В такой установке можно осуществлять гидротермическую обработку зерна паром, образующимся при вскипании воды, подаваемой на разогретое днище.

Цель и методика исследований. С целью повышения эффективности работы установки предлагается использовать в качестве рабочего часть неустановившегося периода ее разогрева, когда температура днища достигает величины, при которой начинаются изменения биохимических свойств зерна. В связи с особенностями работы такой установки необходимо произвести учитывающий их тепловой расчет.

Процессы нагрева по своей сущности являются динамическими, связанными с изменением теплосодержания нагреваемых материалов, явлениями фазовых изменений, теплопередачи, которые не могут происходить мгновенно.

Полагая установку однородным телом с неизменяемыми, кроме температуры, параметрами составим уравнение теплового баланса для рабочей стадии периода нагрева установки в течение времени $d\tau$, с, учитывая, что все его составляющие измеряются в Дж:

$$dQ = dQ_1 + dQ_2 + dQ_3 + dQ_4, \quad (1)$$

где dQ – количество теплоты, подводимой к днищу установки;

dQ_1 – количество теплоты, идущей на изменение теплосодержания установки;

dQ_2 – количество теплоты, идущей на нагрев подаваемой воды до температуры кипения;

dQ_3 – количество теплоты, идущей на парообразование;

dQ_4 – тепловые потери в окружающую среду.

Определимся с величиной каждой из этих составляющих, принимая температуру подаваемой воды и начальную температуру установки равными температуре окружающей среды, t_0 , °C.

$$dQ = N \times d\tau, \quad (2)$$

где N – мощность, подводимая к днищу установки, Вт.

$$dQ_1 = M \times c \times dt, \quad (3)$$

где M – масса установки, кг;

c – средняя за период нагрева удельная теплоемкость материала установки, Дж/(кг · °C);

dt – изменение температуры установки за время $d\tau$, °C.

$$dQ_2 = v_g \times c_g \times (t - t_g) \times d\tau, \quad (4)$$

где v_g – массовая скорость подачи воды, кг/с;

c_g – средняя за время нагрева удельная теплоемкость воды, Дж/(кг · °C);

t – текущая температура днища установки, °C.

$$dQ_{3g} = v \times r \times d\tau, \quad (5)$$

где r – средняя за время нагрева удельная теплота парообразования, Дж/кг.

$$dQ_4 = \alpha \times F \times (t - t_0) \times d\tau, \quad (6)$$

где α – средний за время нагрева коэффициент теплоотдачи от нагреваемой установки в окружающую среду, Вт/(м² · °C);

F – площадь теплоотдающей поверхности, м².

Тогда уравнение теплового баланса примет вид:

$$N \times d\tau = M \times c \times dt + v_g \times c_g \times (t - t_g) \times d\tau + v_g \times r \times d\tau + \alpha \times F \times (t - t_0) \times d\tau \quad (7)$$

Произведя несложные преобразования, получаем

$$\frac{M \times c}{\alpha \times F + v_g \times c_g} \times \frac{dt}{d\tau} + t - \left(t_0 + \frac{N - v_g \times r}{\alpha \times F + v_g \times c_g} \right) = 0 \quad (8)$$

Введем обозначения:

$$\frac{M \times c}{\alpha \times F + v_g \times c_g} = u, \quad (9)$$

$$t_{0y} + \frac{N - v_g \times r}{\alpha \times F + v_g \times c_g} = t, \quad (10)$$

где u – постоянная времени нагрева, с;

t_y – установившаяся температура нагрева, °C.

Тогда уравнение (8) примет вид:

$$u \times \frac{dt}{d\tau} + t - t_y = 0 \quad (11)$$

Решением этого дифференциального уравнения первого порядка будет

$$t = t_y - (t_y - t_n) \times e^{-\frac{\tau}{u}} \quad (12)$$

Из этого уравнения нетрудно получить выражение для определения времени нагрева днища до любой температуры t в промежутке от t_n до t_y :

$$\tau = u \times \ln \frac{t_y - t_n}{t_y - t} \quad (13)$$

Важной характеристикой является скорость нагрева днища установки v_t , °C/с, которую можно получить, продифференцировав уравнение (12) по t

$$\frac{dt}{d\tau} = v_t = \frac{t_y - t_n}{u} \times e^{-\frac{\tau}{u}} \quad (14)$$

Как видно из формулы (14), при заданной подводимой мощности и массовой скорости подачи воды, скорость нагрева установки снижается по мере возрастания ее температуры и имеет максимальное значение в начальный момент при $t=0$:

$$\left(\frac{dt}{d\tau} \right)_{\tau=0} = v_{t \max} = \frac{t_y - t_n}{u} \times e^{-\frac{\tau}{u}} \quad (15)$$

Очевидно, что кривые и параметры нагрева, рассчитанные по формулам (12)–(15) будут в некоторой мере отличаться от реальных в силу упрощений, которые были приняты изначально, однако общий принцип динамики нагрева и характеризующие его параметры остаются неизменными.

При расчете и проектировании установок предложенного типа целесообразно ограничивать скорость нагрева во избежание выхода из строя элементов их конструкции.

В неактивный (с точки зрения отсутствия процесса парообразования) период нагрева днища установки от начальной температуры t_0 до конечной температуры, равной начальной температуре t_n последующего рабочего периода, рассмотренного выше, в уравнении теплового баланса (1) в качестве его слагаемых будут только Q_1 и Q_4 , то есть подводимое количество теплоты dQ' будет составлять

$$dQ' = Q_1 + Q_4 \quad (16)$$

Опуская выкладки, приведенные ранее, отметим, что в этом случае

$$u' = \frac{M \times c}{\alpha \times F}, \quad (17)$$

$$t_y' = t_0 + \frac{N}{\alpha \times F} \quad (18)$$

при неизменном виде полученных уравнений динамики нагрева установки, позволяющих оценить его скорость и длительность до набора начальной рабочей температуры t_n .

Результаты исследований. На рисунках 1 и 2 представлены расчетные кривые динамики нагрева днища установки при различной подаче на него воды и подводимой к нему мощности, которые показывают существенное влияние этих факторов на длительность прогрева днища до той или иной температуры.

Для сокращения этого времени необходимо увеличивать подводимую мощность и уменьшать подачу воды. При этом первая не должна быть чрезмерно большой, когда установившаяся температура может значительно превышать заданную технологически температуру генерирующего пар днища установки, что приведет к увеличению ее размеров, массы и дополнительным затратам. Вторая же должна обеспечивать достаточную степень увлажнения зерна для получения его высоких технологических свойств.

Заметное, но менее осязаемое влияние оказывает на динамику нагрева установки ее типоразмер, определяемый внутренним диаметром рабочей камеры D ,

увеличение которого приводит к росту массы и площади наружной поверхности. На рисунке 3 приведены кривые динамики нагрева установок различных типоразмеров, при этом их масса и площадь наружной поверхности определялись по результатам прочностных расчетов, а коэффициент теплоотдачи наружной поверхности теплоизоляции принимался при ее температуре 60 °С и температуре воздуха производственного помещения 18 °С равным 12 Дж/(м² × с) [6–10].

Расчеты показывают, что примерно одинаковое, но не столь значимое влияние на динамику нагрева установки при прочих равных условиях оказывает площадь наружной поверхности теплоизоляции, а также величина коэффициента теплоотдачи, связанного с ее средней температурой. Так, рост средней температуры поверхности теплоизоляции с 60 до 120 °С увеличивает коэффициент теплоотдачи с 12,0 до 15,9 Дж/(м² × с), то есть на 32 %, что приводит к снижению температуры разогреваемого днища установки через 10 мин от начала процесса на 8 °С, тогда как снижение подводимой мощности на 6,7 % (с 60 до 54 кВт) приводит к снижению этой температуры на 17 °С.

Динамика предварительного нагрева днища установки до температуры $t_n = 120$ °С при различной подводимой мощности показана на рис. 4. Сопоставляя рис. 3 и 4, можно видеть значительное влияние энергоемких процессов нагрева воды и парообразования на динамику нагрева установки.

Выводы. Проведенный тепловой расчет установки, совмещающий функции парогенератора и пропаривателя зерна ограничивается температурными параметрами процесса пропаривания и позволяет увязать оптимальную величину подводимой мощности со скоростью и временем нагрева днища установки до заданной температуры.

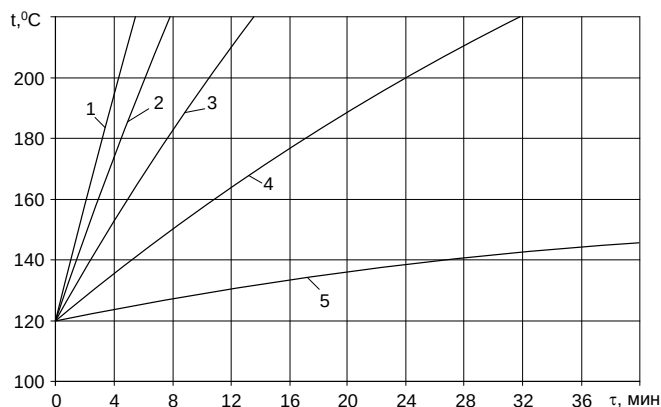


Рис. 1. Расчетные кривые нагрева днища установки при подводимой мощности $N = 60$ кВт и различной массовой скорости подачи воды vv , кг/с: 1 – 0,010; 2 – 0,015; 3 – 0,020; 4 – 0,025; 5 – 0,030.

Fig. 1. Settlement curves of heating of the bottom of installation at the brought N power = 60 kW and various mass speed of water supply of vv , kg/s: 1 – 0,010; 2 – 0,015; 3 – 0,020; 4 – 0,025; 5 – 0,030.

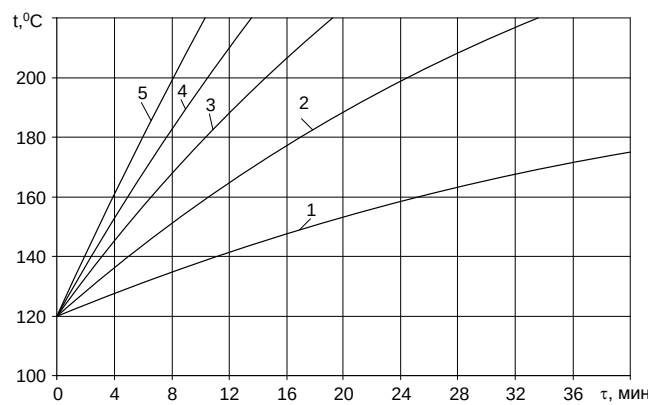


Рис. 2. Расчетные кривые нагрева днища установки при массовой скорости подачи воды $vv = 0,020$ кг/с и различной подводимой мощности N , кВт: 1 – 48; 2 – 52; 3 – 56; 4 – 60; 5 – 64.

Fig. 2. Settlement curves of heating of the bottom of installation at the mass speed of water supply of $vv = 0,020$ kg/s and various brought power of N , kW: 1 – 48; 2 – 52; 3 – 56; 4 – 60; 5 – 64.

Литература

1. Патент РК № 2011/09.01, 15.10.2012. Борзов Н. А., Румянцев А. А., Беспалько Л. Ф. Способ гидротермической обработки зерна гречихи // Патент Казахстана № 26228. 2012. Бюл. № 10.
2. Патент РК № 2010/0483.1, 15.03.2012. Румянцев А. А., Борзов Н. А., Харламов В. И. Пропариватель для зерна // Патент Казахстана № 25544. Бюл. № 3.
3. Константинов М. М., Румянцев А. А. Гидротермическая обработка зерна гречихи для крупопроизводящих предприятий малой (средней) мощности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 4. С. 74–77.
4. Румянцев А. А., Борзов Н. А. Интенсификация гидротермической обработки зерна гречихи в крестьянских и фермерских хозяйствах // Известия Международной академии аграрного образования. 2013. № 18. С. 69–72.
5. Завражных А. И., Константинов М. М., Румянцев А. А., Борзов Н. А., Завражных А. А. Совершенствование гидротермической обработки зерна гречихи в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств: рекомендации. Мичуринск : МГАУ, 2015. 62 с.
6. Агеев П. С., Сулягин С. А., Карпенко Г. В., Павлушин А. А., Курдюмов В. И. Теоретические аспекты разработки установок для тепловой обработки зерна // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : мат. VII межд. науч.-практ. конф. Ульяновск, 2016. С. 216–223.
7. Андреев С. И., Калинина Е. М., Карпов М. О. Особенности теплообмена с капиллярно-пористым телом // Проблемы внедрения результатов инновационных разработок : мат. межд. науч.-практ. конф. Челябинск, 2016. С. 13–15.
8. Кацевич Л. С. Теория теплопередачи и тепловые расчеты электрических печей. М. : Энергия, 1977. 304 с.
9. Бажан П. И., Каневец Г. Е., Селиверстов В. М. Справочник по теплообменным аппаратам. М. : Машиностроение, 1989. 200 с.
10. Гольдштик М. А. Процессы переноса в зернистом слое. 2-е изд., перераб. и доп. Новосибирск, 2005. 358 с.

References

1. Patent № 2011/09.01, 15.10.2012. Borzov N. A. Rumyantsev A. A. Bepalko, L. F. Method of hydrothermal processing of buckwheat grain // Patent of Kazakhstan № 26228. 2012. Bull. № 10.
2. Patent № 2010/0483.1, 15.03.2012. Rumyantsev A. A. Borzov N. A. Kharlamov V. I. Steaming machine for grain. Patent of Kazakhstan № 25544. Bull. № 3.
3. Konstantinov M. M., Rumyantsev A. A., Hydrothermal processing of grain buckwheat for large-scale enterprise of small (average) power // News of the Orenburg State Agrarian University. 2015. № 4. P. 74–77.
4. Rumyantsev A. A., Borzov N. A. Intensification of hydrothermal treatment of buckwheat grain in peasant farms // News of the International Academy of Agrarian Education. 2013. № 18. P. 69–72 p.
5. Zavrazhnov A. I., Konstantinov M. M., Rumyantsev A. A., Borzov N. A., Zavrazhnov A. A. Improvement of hydrothermal processing of grain buckwheat in the conditions of the peasant (farmer) farms: guidelines. Michurinsk : MSAU, 2015. 62 p.
6. Ageev P. S., Sutyagin S. A., Karpenko G. V., Pavlushin A. A., Kurdyumov V. I. Theoretical aspects of the development of plants for heat treatment of grain // Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and ways of solution : proc. of VII intern. scientific and practical conf. Ulyanovsk, 2016. P. 216–223.
7. Andreev S. I., Kalinina E. M., Karpov M. A. The peculiarities of heat exchange with capillary-porous body // Problems of introduction of results of innovative development : proc. of the intern. scientific and practical conf. Chelyabinsk, 2016. P. 13–15.
8. Katsevich L. S. The theory of heat transfer and thermal design of electric furnaces. M. : Energy, 1977. 304 p.
9. Bajan P. I., Kanevets, G. E., Seliverstov V. M. Handbook on heat exchangers. M. : Mashinostroenie, 1989. 200 p.
10. Goldshtik M. A. Transfer processes in granular layer. 2nd rev. ed. Novosibirsk, 2005. 358 p.

БАРОМЕМБРАННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В. А. ТИМКИН,
кандидат технических наук, доцент, профессор,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, калье, молочная сыворотка, лактоза, концентрат, пермеат, мембранные элементы.

В статье представлены результаты исследования процессов микро-, ультра- и нанофильтрации при производстве ультрафильтрационного творога, переработке молочной сыворотки и концентрирования обезжиренного молока. Исследования проводились в лабораторных условиях Уральского ГАУ и в условиях производства на ООО «Юговской комбинат молочных продуктов», Крестьянское хозяйство Аникиева А. В. и ОАО «Полевской молочный комбинат». Установлено, что процесс ультрафильтрации целесообразно осуществлять с применением керамических мембран, которые значительно проще регенерируются, при этом срок эксплуатации керамических мембран в 3–5 раз больше по сравнению с полимерными мембранами. Определена целесообразность применения процесса микрофильтрации в производстве ультрафильтрационного творога. Показано, что при микрофильтрационной пастеризации обезжиренного молока в пермеате сохраняются все ценные компоненты. Количество пермеата составляет 92–96 %. Эффективность микробиологической очистки молока методом микрофильтрационной пастеризации составляет 99,9 %, а тепловой пастеризацией – 90,9 %. Проведены микробиологические исследования ультрафильтрационного творога на предмет установления срока его годности, в зависимости от вида исходного молока, применяемого для заквашивания калье. Установлено, что срок годности ультрафильтрационного творога, полученного из молока, обработанного методом микрофильтрационной пастеризации, практически в 3 раза превышает срок годности УФ творога, полученного из термически пастеризованного молока. Разработано оборудование для производства ультрафильтрационного творога, концентрирования молочной сыворотки и обезжиренного молока баромембранными методами. Получены результаты, которые позволяют внедрять высокотехнологичное, конкурентоспособное оборудование, как на крупных молочных предприятиях, так и на предприятиях малой мощности. При этом обеспечиваются асептические условия производства продукта, различная производительность и уровень автоматизации. Автором разработаны рекомендации по внедрению в производство технологии, использующей мембраны отечественного производства.

BAROMEMBRANE PROCESSES IN THE DAIRY INDUSTRY

V. A. TIMKIN,
candidate of technical sciences, associate professor, professor,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, Caille, whey, lactose, concentrate, permeate, membrane elements.

The article presents the results of a study of the processes of micro-, ultra- and nanofiltration of ultrafiltration in the manufacture of cheese, processing of whey concentrate and skim milk. The studies were conducted in the laboratory of the Ural State Agrarian University and in production on “Yugovskoy dairy plant”, farm of Anikev A. V. and “Polevskoy dairy plant”. It is established that the ultrafiltration process is advantageously carried out with the use of ceramic membranes, which are much easier to regenerate, while the lifetime of the ceramic membranes is 3 to 5 times more in comparison with polymeric membranes. The expedience of the application of microfiltration in the production of ultrafiltration cheese is proved. It is shown that, with pasteurization microfiltration of skim milk permeate retains all the valuable components. The amount of permeate is 92–96 %. The efficacy of microbiological purification by the method of microfiltration of milk pasteurization is 99.9 %, and the heat pasteurization – 90.9 %. Conducted microbiological studies of ultrafiltration of cottage cheese to determine validity, depending on the source of milk used for fermentation of caille. It is established that the shelf life of ultrafiltration of cottage cheese obtained from milk treated by microfiltration pasteurization, almost 3 times longer than the shelf life of UV cheese obtained from heat-pasteurized milk. Designed equipment for the production of ultrafiltration of cheese, concentration of whey and skim milk baromembrane methods. The results obtained allow us to introduce high-tech, competitive for large dairy enterprises and enterprises of small capacity. It provides aseptic conditions for the production of the product, different performance and level of automation. The author developed recommendations on introduction in manufacture of technology that uses a membrane of domestic production.

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

Известно, что ультрафильтрационный творог (УФ творог) – это незаменимый продукт полноценного и здорового рациона современного человека. Этот продукт содержит бифидобактерии и незаменимые аминокислоты, легко усваивается организмом и поэтому больше всего ценен для детей, пожилых людей и спортсменов [1–3]. Так же не секрет, что проблема утилизации сыворотки является актуальной задачей для многих молочных предприятий – производителей сыра и творога [4–8]. Так как молочная сыворотка богата многими ценными компонентами, то во всем цивилизованном мире принято ее перерабатывать, организуя безотходное производство. Практика показывает, что даже такая не сложная переработка как концентрирование молочной сыворотки может привести к быстрой окупаемости вложений и получению прибыли предприятием. Сывороточный концентрат, с содержанием 15 % и более сухих растворенных веществ, может использоваться как самостоятельный продукт во многих отраслях пищевой промышленности, а также непосредственно на молокоперерабатывающем предприятии. Из него можно получить сухую сыворотку, организовав процесс сушки у себя, или отправляя концентрат на централизованную сушку. Концентрирование обезжиренного молока позволяет организовать на предприятии нормализацию молока по белку (что практически не осуществляется в настоящее время), а также производить высокобелковые молочные продукты для диетического и спортивного питания [9, 10].

Цель и методика исследований. Баромембранная технология производства УФ творога, основанная на процессе ультрафильтрации, позволяет сохранить в получаемом продукте сывороточные белки, а также примерно в 2 раза увеличить выход творога по сравнению с традиционной технологией. Для концентрирования молочной сыворотки предпочтительной является баромембранная технология [6]. Обратный осмос, нанофильтрация и ультрафильтрация позволяют получать качественный продукт. При этом, в концентрате остаются в нативном состоянии все белковые вещества, так как процесс протекает без нагрева сыворотки. Минимальны и затраты энергии по сравнению с концентрированием методом выпаривания. На рынке мембранного оборудования, на сегодняшний день, лидируют зарубежные фирмы GEA, APV, Tetra Pak, Alfa Laval. Их продукция имеет высокое качество, интересный дизайн, высокий уровень автоматизации и, как следствие, высокие цены, недоступные для молочных предприятий небольшой мощности. В связи с этим, разработка технологии для производства УФ творога, концентрирования молочной сыворотки и обезжиренного молока с применением отечественного оборудования, на наш взгляд, является актуальной задачей.

Как показывает практика, существенной проблемой при производстве УФ творога является достаточно быстрый износ мембран. Проблемой при переработке молочной сыворотки баромембранными методами, является необходимость ее тщательной подготовки перед подачей в мембранный блок. Подготовка заключается в осветлении сыворотки (отделение остатков жира и казеина) на центробежном сепараторе-сливкоотделителе или сепараторе – очистителе, пастеризации осветленной сыворотки (подавление заквасочных культур), выдержке пастеризованной сыворотки с целью осаждения фосфата кальция и других технологических операциях. Обе проблемы обусловлены конструкцией мембранных элементов рулонного или спирального типа, применяемых зарубежными и отечественными разработчиками мембранного оборудования. Эти мембранные элементы очень чувствительны к механическим включениям в перерабатываемом продукте, а также содержанию в нем жира, особенно растительного происхождения, что приводит к необходимости частой замены мембранных элементов. Занимаясь решением задачи, связанной с быстрым износом мембран, мы пришли к выводу, что процесс ультрафильтрации необходимо осуществлять с применением керамических мембран, которые значительно проще регенерируются, при этом срок эксплуатации керамических мембран в 3–5 раз больше по сравнению с полимерными мембранами.

Результаты исследований. Ниже приведены результаты исследований по производству УФ творога, концентрирования подсырной сыворотки и обезжиренного молока. Исследования проводились в лабораторных условиях Уральского ГАУ и в условиях производства на ООО «Юговской комбинат молочных продуктов» (пос. Юг Пермского края), Крестьянское хозяйство Аникьева А. В. и ОАО «Полевской молочной комбинат» (г. Полевской Свердловской области).

С целью исследования целесообразности применения процесса микрофильтрации в производстве УФ творога был проведен ряд экспериментов. Определено, что при микрофильтрационной пастеризации обезжиренного молока в пермеате сохраняются все ценные компоненты. Количество пермеата составило 92–96 %. Эффективность микробиологической очистки молока методом микрофильтрационной пастеризации составляет 99,9 %, а тепловой пастеризацией – 90,9 % (табл. 1).

Производство УФ творога осуществлялось на pilotной установке, изготовленной НПФ «Мембрана» (г. Екатеринбург) (рис. 1), которая включает в себя мембраны КУФЭ – 19 (0,01) производства НПО «Керамикфильтр» (г. Москва) (рис. 2). Творожное калье подавалось в установку из емкости для заквашивания молока при температуре 55–60 °С. Получаемый

Таблица 1
Микробиологическая обсемененность исходного обезжиренного молока, после микрофильтрационной пастеризации и после тепловой пастеризации (средние значения)

Table 1
Microbiological bacterial content of initial skim milk, after microfiltrational pasteurization and after thermal pasteurization (average values)

Параметры <i>Parameters</i>	Исходное обезжиренное молоко	После микрофильтрационной пастеризации <i>After microfiltrational pasteurization</i>	После тепловой пастеризации <i>After thermal pasteurization</i>
КМАФАнМ, КОЕ/см ³ <i>QMA&OAMO, CFU/cm³</i>	$2,3 \times 10^5$	$1,5 \times 10^2$	$2,1 \times 10^4$
Эффективность очистки (Э _ч), % <i>Efficiency of cleaning, %</i>	—	99,9	90,9

Таблица 2
Показатели исходного и конечного продуктов

Table 2
Indicators of initial and final products

Параметры <i>Parameters</i>	Калье <i>Caille</i>	Концентрат (УФ творог) <i>Concentrate (UV cottage cheese)</i>	Пермеат <i>Permeate</i>
Белок общий, % <i>Total protein, %</i>	2,5	7,5	0,0
Лактоза, % <i>Lactose, %</i>	4,8	5,2	4,5
Жир, % <i>Fat, %</i>	2,5	7,5	0,0
Минеральные вещества, % <i>Minerals, %</i>	0,5	0,5	0,5
СВ, % <i>Dry matter, %</i>	10,3	20,7	5,0
Кислотность, °Т <i>Acidity, °T</i>	75	120	50



Рис. 1. Пилотная мембранная установка
Fig. 1. Pilot membrane installation

в процессе разделения концентрат представлял собой раствор сливочной структуры, с содержанием сухих растворенных веществ около 20 %. Пермеат представлял собой прозрачный раствор со слабым по окраске желто-зеленым цветом (рис. 3).

Основным компонентом пермеата является лактоза. Показатели исходного и конечного продуктов приведены в таблице 2.

Также проведены микробиологические исследования УФ творога на предмет установления срока его годности, в зависимости от вида исходного молока, применяемого для заквашивания калье (табл. 3).

Образцы творога хранились в одинаковых условиях в холодильной камере при $t = 4 \pm 2$ °С. Как видно из результатов исследования, срок годности УФ творога, полученного из молока, обработанного методом микрофильтрационной пастеризации, практически в 3 раза превышает срок годности УФ творога, полученного из термически пастеризованного молока.

Концентрирование подсырной сыворотки осуществлялось на пилотной установке, изготовленной НПФ «Мембрана» (г. Екатеринбург). Установка состоит из ультрафильтрационного и нанофильтрационного модулей. В ультрафильтрационном модуле применялись мембраны КУФЭ – 19 (0,02) НПО Керамикфильтер (Россия, Москва). В нанофильтраци-

Таблица 3
Срок годности образцов УФ творога
Table 3
Shelf life of UV cottage cheese samples

Срок хранения образцов, сут. <i>Storage time, days</i>	Показатель КМАФАнМ, КОЕ/см ³ <i>QMA&OAMO, CFU/cm³</i>	
	После микрофилтрационной пастеризации <i>After microfiltrational pasteurization</i>	После тепловой пастеризации <i>After thermal pasteurization</i>
1	$4,0 \times 10^2$	$1,1 \times 10^3$
3	$5,1 \times 10^2$	$1,9 \times 10^3$
5	$8,5 \times 10^2$	$3,5 \times 10^3$
7	$1,0 \times 10^3$	$\geq 5,0 \times 10^3$
9	$1,5 \times 10^3$	—
11	$2,0 \times 10^3$	—
13	$2,5 \times 10^3$	—
15	$3,1 \times 10^3$	—
17	$3,7 \times 10^3$	—
19	$4,4 \times 10^3$	—
21	$\geq 5,0 \times 10^3$	—



Рис. 2. Мембранный аппарат
Fig. 2. Membrane apparatus

онном модуле применялись мембраны НПО «Владипор» (Россия, г. Владимир). Сыворожка по своим характеристикам соответствовала ГОСТ Р 53438–2009.

Ультрафилтрационный модуль предназначен для разделения сыворожки путем ультрафилтрации на белковый концентрат (альбумин) и пермеат (лактозно-солевой водный раствор). Сыворожка подавалась в ультрафилтрационный модуль из сыроизготовителя без какой либо подготовки. Получаемый в процессе разделения концентрат представлял собой раствор сливочной структуры, с содержанием сухих растворенных веществ около 13 %. Пермеат представлял собой прозрачный раствор со слабым по окраске желто-зеленым цветом. Основным компонентом пермеата является лактоза (рис. 4). Показатели исходного и конечного продуктов после модуля ультрафилтрации приведены в табл. 4.



Рис. 3. УФ творог (слева) и пермеат
Fig. 3. UV cottage cheese (left) and permeate

Таблица 4
Показатели исходного и конечного продуктов после модуля ультрафильтрации

Table 4

Indicators of initial and final products after the ultrafiltration module

Параметры <i>Parameters</i>	Сыворотка <i>Whey</i>	Концентрат <i>Concentrate</i>	Пермеат <i>Permeate</i>
Белок общий, % <i>Total protein, %</i>	0,71	6,82	0,01
Лактоза, % <i>Lactose, %</i>	4,93	4,92	4,95
Жир, % <i>Fat, %</i>	0,12	1,04	0,00
Минеральные вещества, % <i>Minerals. %</i>	0,61	0,67	0,61
СВ, % <i>Dry matter, %</i>	6,37	13,45	5,57

Таблица 5
Показатели исходного и конечного продуктов после модуля нанофильтрации

Table 5

Indicators of initial and final products after the nanofiltration module

Параметры <i>Parameters</i>	Лактозно-солевой раствор <i>Lactose and salt solution</i>	Концентрат <i>Concentrate</i>	Пермеат <i>Permeate</i>
Белок общий, % <i>Total protein, %</i>	0,01	0,04	0,00
Лактоза, % <i>Lactose, %</i>	4,95	19,75	0,10
Жир, % <i>Fat, %</i>	0,00	0,00	0,00
Минеральные вещества, % <i>Minerals. %</i>	0,61	0,67	0,55
СВ, % <i>Dry matter, %</i>	5,57	20,46	0,66



Рис. 4. Молочная сыворотка (справа) и продукты ее переработки
Fig. 4. Milk whey (right) and the products of its processing

Нанофильтрационный модуль предназначен для разделения лактозно-солевого водного раствора на концентрат лактозы и пермеат. Раствор подавался в нанофильтрационный модуль без какой либо подготовки. Получаемый в процессе разделения концентрат представлял собой прозрачный раствор с интенсивным по окраске желто-зеленым цветом, с со-

держанием сухих растворенных веществ более 20 %. Пермеат, представлял собой практически чистую воду, с небольшим количеством солей. Показатели исходного и конечного продуктов после модуля нанофильтрации приведены в табл. 5.

Концентрат из обоих модулей смешивался в смесителе, в результате получился продукт, имеющий



Рис. 5. Концентрированное обезжиренное молоко (справа) и пермеат
Fig. 5. Concentrated skim milk (right) and permeate

Таблица 6
Показатели конечного продукта
Table 6
Parameters of final product

Параметры Parameters	Продукт Product
Белок общий, % Total protein, %	2,15
Лактоза, % Lactose, %	14,95
Жир, % Fat, %	0,20
Минеральные вещества, % Minerals, %	0,67
СВ, % Dry matter, %	17,97
Кислотность, °T Acidity, °T	19,5

Таблица 7
Показатели исходного и конечного продуктов
Table 7
Parameters of the initial and final product

Параметры Parameters	Обезжиренное молоко Skim milk	Концентрат Concentrate	Пермеат Permeate
Белок общий, % Total protein, %	3,16	10,71	0,0
Лактоза, % Lactose, %	4,6	4,6	4,6
Жир, % Fat, %	0,05	0,17	0,0
Минеральные вещества, % Minerals, %	0,8	0,8	0,8
СВ, % Dry matter, %	8,61	16,28	5,4
Кислотность, °T Acidity, °T	17,5	20,5	16,0

сливочную структуру, содержание сухих веществ более 17 %, в том числе около 2 % белка (табл. 6).

Производство концентрированного обезжиренного молока осуществлялось на пилотной установке (рис.1), которая включает в себя мембраны КУФЭ – 19 (0,01) производства НПО «Керамик-фильтр» (г. Москва). Молоко подавалось в установку при температуре 35–40 °С. Получаемый в процессе разделения концентрат представлял собой раствор сливочной структуры, с содержанием сухих растворенных веществ около 16 %. Пермеат представлял собой прозрачный раствор со слабым по окраске желтым цветом (рис. 5). Основным компонентом пермеата является лактоза. Показатели исходного и конечного продуктов приведены в таблице 7.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования дали возможность разработать технологию и оборудование для производства УФ творога, а также концентрирования молочной сыворотки и обезжиренного молока баромембранными методами. Полученные результаты позволяют, на наш взгляд, внедрять высокотехнологичное, конкурентоспособное оборудование как на крупных молочных предприятиях, так и на предприятиях небольшой мощности. ООО НПФ «Мембрана» предлагает линии по производству творога, а также установки для концентрирования молочной сыворотки и молока, при этом обеспечиваются асептические условия производства продукта, различная производительность и уровень автоматизации.

Литература

1. Вотинцев Ю. П., Гаврилова Н. Б., Чернопольская Н. Л. Ультрафильтрация в производстве функционального творожного продукта // Переработка молока. 2014. № 7. С. 28–29.

2. Тимкин В. А., Горбунова Ю. А. Исследование процессов микро- и ультрафильтрации в производстве творога // Пища. Экология. Качество : мат. XIII междунар. науч.-практ. конф. 2016.
3. Пищиков Г. Б., Тимкин В. А., Горбунова Ю. А. Разработка баромембранной технологии производства УФ биотворога // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5. С. 47–49.
4. Лазарев В. А., Тимкин В. А. Разработка ресурсосберегающей технологии переработки молочной сыворотки // Пища. Экология. Качество : мат. XIII междунар. науч.-практ. конф. 2016.
5. Лазарев В. А., Тимкин В. А., Пищиков Г. Б., Мазина О. А. Концентрирование аминокислот молочной сыворотки баромембранными методами // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1. С. 33–36.
6. Тимкин В. А., Гальчак И. П., Лазарев В. А., Минухин Л. А. Разработка баромембранной технологии переработки молочной сыворотки // Аграрный вестник Урала. 2013. № 7. С. 35–37.
7. Храмов А. Г., Нестеренко П. Г. Безотходная переработка молочного сырья. М. : КолосС, 2008. 279 с.
8. Тимкин В. А., Лазарев В. А. Производство концентрата молочной сыворотки баромембранными методами // Переработка молока. 2014. № 5. С. 32–34.
9. Тимкин В. А. Исследование процесса ультрафильтрации в производстве концентрата сывороточных белков // Пища. Экология. Качество : мат. XIII междунар. науч.-практ. конф. 2016.
10. Горбунова Ю. А., Тимкин В. А. Гидродинамика процессов микро- и ультрафильтрационного разделения молока и творожного калы // Аграрный вестник Урала. 2016. № 6. С. 70–75.

References

1. Votintsev Yu. P., Gavrilova N. B., Chernopolskaya N. L. Ultrafiltration in production of a functional cottage cheese product // Milk Processing. 2014. № 7. P. 28–29.
2. Timkin V. A., Gorbunova Yu. A. The study of processes micro and ultrafiltrations in production of cottage cheese // Food. Ecology. Quality : proc. of XIII intern. scient. and pract. symp. 2016.
3. Pishchikov G. B., Timkin V. A., Gorbunova Yu. A. Development of the baromembrane production technology of UV biocottage cheese // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 5. P. 47–49.
4. Lazarev V. A., Timkin V. A. Development of resource-saving technology of processing of whey // Food. Ecology. Quality : proc. of XIII intern. scient. and pract. symp. 2016.
5. Lazarev V. A., Timkin V. A., Pishchikov G. B., Mazina O. A. Concoction of amino acids of whey by baromembranny methods // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 1. P. 33–36.
6. Timkin V. A., Galchak I. P., Lazarev V. A., Minukhin L. A. Development of baromembrane technology of whey processing // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 7. P. 35–37.
7. Khrantsov A. G., Nesterenko P. G. Waste-free processing of dairy raw materials. M.: Colossus, 2008. 279 p.
8. Timkin V. A., Lazarev V. A. Production of a whey concentrate by baromembrane methods // milk Processing. 2014. № 5. P. 32–34.
9. Timkin V. A. A research of process of ultrafiltration in production of a concentrate of serumal proteins // Food. Ecology. Quality : proc. of XIII intern. scient. and pract. symp. 2016.
10. Gorbunova Yu. A., Timkin V. A. Hydrodynamics of processes of micro and ultrafiltrational division of milk and cottage cheese and caille // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 6. P. 70–75.

БАРООБРАБОТКА КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ С НЕХАРАКТЕРНЫМ ХОДОМ АВТОЛИЗА

Е. В. САМОХВАЛОВА, аспирант,
Южно-Уральский государственный аграрный университет
(454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 75)

С. Л. ТИХОНОВ
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,
Н. В. ТИХОНОВА

доктор технических наук, доцент, профессор,
Уральский государственный экономический университет
(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62)

О. В. ЕВДОКИМОВА, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой,
Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева
(302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95)

Ключевые слова: обработка высоким давлением, мясо, срок годности.

Охлажденное мясо с признаками DFD, в силу высокой ВСС и pH, неустойчиво к микробиологической порче при хранении. Одним из перспективных способов увеличения срока хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов, в том числе, мяса с нехарактерным ходом автолиза является обработка его высоким давлением. Проведены исследования по определению рациональных режимов обработки мяса с признаками DFD высоким давлением и проектирование устройства для его барообработки. Для эксперимента сформировали три группы образцов мяса говядины с DFD – свойствами массой 500 г по 5 в каждой, упакованного в вакуумную упаковку. Образцы мяса контрольной группы давлением не обрабатывали, мясо второй группы обрабатывали давлением в 800 МПа в течение 5 минут, третьей – давлением 1000 МПа в течение 5 минут с помощью экспериментальной установки гидростат. Мясо хранили при температуре от 0 до +4 °С. В результате проведенных исследований установлено, что образцы мяса второй и третьей группы через 60 суток холодильного хранения по органолептическим показателям соответствовали свежему мясу с признаками DFD. Установлено, что КМАФАнМ и дрожжей в контрольных образцах мяса через 60 суток превышает требования технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Все исследуемые микробиологические показатели мяса опытных групп после 60 суток холодильного хранения соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011. Перекисное число в контрольных образцах мяса через 60 суток хранения составляет 0,09 миллимоль активного кислорода на 1 кг, в то время как в образцах мяса второй и третьей опытной групп 0,01 и 0,02, соответственно. Увеличение давления до 1000 МПа усиливает окислительные процессы в продукте. Результаты исследований косвенно подтверждаются изменением антиоксидантной активности (АОА) мяса при его обработке давлением. АОА активность образцов мяса второй и третьей опытной групп составила 0,37 и 0,35, в контрольных образцах 0,23 моль экв. /дм³. Следовательно, наиболее рациональным режимом обработки охлажденного мяса в вакуумной оболочке следует считать: 800 МПа в течение 5 минут. По результатам исследований спроектировано устройство, предназначенное для обработки мяса высоким давлением.

PRESSURE PROCESSING AS THE FACTOR OF ENSURING QUALITY OF RAW MEAT WITH UNCHARACTERISTIC AUTOLYSIS DEVELOPMENT

E. V. SAMOKHVALOVA, graduate student,
Southern Ural State Agrarian University
(75 Lenin Ave, 454080, Chelyabinsk)

S. L. TIKHONOV, doctor of engineering, professor, head of the department,
N. V. TIKHONOVA, doctor of engineering, associate professor, professor,
Ural State Economic University

(62 8 Marta Str., 620144, Ekaterinburg)

O. V. EVDOKIMOVA, doctor of engineering, professor, head of the department,
Orel State University of I. S. Turgenev
(95 Komsomolskaya Str., 302026, Orel)

Keywords: high pressure processing, the meat shelf life.

Chilled meat with signs of DFD, because of the high VSS and pH, is unstable to microbial spoilage during storage. One of the promising ways to increase the shelf life of food raw materials and food products, including meat from an uncharacteristic course of autolysis is the treatment of its high pressure. The study on the definition of rational modes of processing of meat with signs DFD high pressure and design of the device for its pressure processing. For the experiment three groups of samples of beef with DFD were formed – the properties of mass 500 g for 5 each, packed in vacuum packaging. Samples of meat of the control group pressure was not treated, the meat of the second group was treated with a pressure of 800 MPa for 5 minutes, and the third a pressure of 1000 MPa for 5 minutes using the experimental setup humidistat. Meat stored at temperatures from 0 to +4 °C. As a result of researches it is established that samples of meat of the second and third groups after 60 days of cold storage on organoleptic indicators meet the fresh meat with signs of DFD. It is established that QMA&OAMO and yeast in the control samples of meat after 60 days which exceeds the requirements of the technical regulations of the Customs Union “On safety of food products” (CU TR 021/2011). All the studied microbiological indicators of meat of the experimental groups after 60 days of refrigerated storage consistent with the requirements of TR CU 021/2011. Peroxide value in the control beef samples after 60 days of storage is 0.09 millimole of active oxygen per 1 kg, while in samples of meat of the second and third experimental groups, 0.01, and 0.02, respectively. The increase of pressure up to 1000 MPa enhances the oxidative processes in the product. The research results are indirectly confirmed by the change of antioxidant activity (AOA) of meat at its processing pressure. AOA activity of the samples of meat of the second and third experimental groups was 0.37 and 0.35 in the control samples of 0.23 mol EQ./dm³. Therefore, the most rational mode of treatment of chilled meat vacuum wrapper should be considered: 800 MPa for 5 minutes. The results of studies designed device intended for processing of meat by high pressure.

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

Одной из проблем отечественной мясной отрасли в настоящее время является нестабильное качество мясного сырья – наличие мяса с DFD и PSE-свойствами. Для мяса DFD характерны низкие органолептические показатели, в частности, темный, почти коричневый цвет, высокая водосвязывающая способность (ВСС) и величина pH (более 6,4). Мясо PSE отличается светлой, бледной окраской и низкой pH – 5,4. Охлажденное мясо с признаками DFD, в силу высокой ВСС и pH, неустойчиво к микробиологической порче при хранении. Для регуляции функционально-технологических характеристик такого мясного сырья в рецептуре мясопродуктов используют различные комплексные пищевые добавки, с целью увеличения срока годности применяют различные упаковки с модифицированной газовой средой (МГС) и вакуумом, способствующие снижению микробиологической порче продукта [1].

Но вместе с тем МГС-упаковка не решает проблему хранения охлажденного мяса с DFD-свойствами, так содержание кислорода в количестве 80 % и более инициирует окислительные процессы липидов и приводит к образованию нежелательных привкусов и ухудшает консистенцию продукта.

Одним из перспективных способов увеличения срока хранения продовольственного сырья и пищевых продуктов, в том числе, мяса с нехарактерным ходом автолиза является обработка его высоким давлением [2–5], что позволяет обеспечить гибель микроорганизмов как на поверхности так внутри мышечной ткани, путем разрыва клеточной мембраны и разрушения органоидов микробной клетки [6–9]. Но вместе с тем необходимо установить рациональный режим обработки мяса, позволяющий предупредить денатурационные процессы, сохранить его структуру и не спровоцировать процессы окисления липидов.

Цель и методика исследований. Целью исследований является определение рациональных режимов обработки мяса с признаками DFD высоким давлением и проектирование устройства для его барообработки.

Объекты исследований: Для эксперимента сформировали три группы образцов мяса говядины с DFD – свойствами массой 500 г по 5 в каждой, упакованного в вакуумную упаковку. Образцы мяса контрольной группы давлением не обрабатывали, мясо второй группы обрабатывали давлением в 800 МПа в течение 5 минут, третьей – давлением 1000 МПа в течение 5 минут с помощью экспериментальной установки гидростат в НИИ физики металлов Уральского отделения РАН (г. Екатеринбург). Исследование качества мяса в процессе хранения проводили на базе кафедр пищевой инженерии, физики и химии УрГЭУ (г. Екатеринбург) по общепринятым методикам, описанных в действующей нормативной документации. Мясо хранилось при температуре от 0 до +4 °С.

Результаты исследований обрабатывали математически с использованием коэффициента Стьюдента.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что образцы мяса второй и третьей группы через 60 суток холодильного хранения по органолептическим показателям соответствовали свежему мясу с признаками DFD. Цвет темно-красный, мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, консистенция плотная и упругая, ямка, образующаяся при надавливании пальцем быстро выравнивается. Мясо имеет запах, свойственный говядине, бульон ароматный и прозрачный. Образцы мяса контрольной группы серовато-коричневого цвета, имеют дряблую консистенцию и кислый запах. Бульон при варке мяса мутный с неприятным запахом.

Таким образом, опытные образцы мяса с DFD-свойствами в вакуумной упаковке соответствовали по органолептическим показателям свежему мясу, в то время как контрольные отнесены к несвежему.

Проведены исследования микробиологических показателей мяса в процессе хранения. Установлено, что КМАФАнМ и дрожжей в контрольных образцах мяса через 60 суток составляет $3,4 \cdot 10^5$ КОЕ/г и $5,1 \cdot 10^5$ КОЕ/г, соответственно, что превышает требования технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Все исследуемые микробиологические показатели мяса опытных групп после 60 суток холодильного хранения соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011. Из анализа литературных данных следует, что обработка мяса высоким давлением может вызывать окислительную порчу продукта. В связи с этим, проведены исследования перексидного числа, изменение которого свидетельствует о активации процессов окисления. Установлено, что перексидное число в контрольных образцах мяса через 60 суток хранения составляет 0,09 миллимоль активного кислорода на 1 кг, в то время как в образцах мяса второй и третьей опытной групп 0,01 и 0,02, соответственно. Таким образом, увеличение давления до 1000 МПа усиливает окислительные процессы в продукте. Результаты исследований косвенно подтверждаются изменением антиоксидантной активности (АОА) мяса при его обработке давлением. АОА активность образцов мяса второй и третьей опытной групп составила 0,37 и 0,35, в контрольных образцах 0,23 моль экв./дм³.

В связи с тем, что зарубежное оборудование по обработке пищевых продуктов высоким давлением достаточно дорогостоящее, нами спроектировано отечественное оборудование для обработки мяса и других продуктов питания с целью увеличения его срока годности не уступающее по технологическим параметрам зарубежным аналогам. Схематично гидростат высокого давления представлен на рисунке.

Для его изготовления проведены прочностные расчеты гидроцилиндра камеры сжатия.

Прочностные расчеты гидроцилиндра сжатия гидростата высокого давления. Расчет давлений в гидроцилиндре сжатия гидростата.

Расчетное давление по условию прочности $P_{пр1}$, МПа

$$P_{пр1} = P_{1max} - P_{атм}, \quad (1)$$

где P_{1max} – максимальное избыточное давление внутри гидроцилиндра гидростата, МПа;

$P_{атм}$ – атмосферное давление, МПа.

К расчету принимаем $P_{1max} = 1200$ МПа; $P_{атм} = 0,1$ МПа.

Тогда расчетное давление по условию прочности согласно (1)

$$P_{пр1} = 1200 - 0,1 = 1199,9 \approx 1200 \text{ МПа.}$$

Так как давлений меньше атмосферного в гидроцилиндре гидростата не предполагается, то расчет камеры проводится только по условиям прочности.

Расчет толщины стенки гидроцилиндра по теории прочности. Цилиндр изготовлен из автофретированной высокопрочной стали марки О-АБ.

Проектная толщина стенки гидроцилиндра камеры сжатия, S_1 мм:

$$S_1 = S_{p1} + C_1, \quad (2)$$

где S_{p1} – расчетная толщина стенки гидроцилиндра, мм;

C_1 – прибавка к расчетной толщине, учитывающая процесс коррозии материала, мм;

Прибавка к расчетной толщине, учитывающая процесс коррозии материала, C_1 мм

$$C_1 = A \cdot t, \quad (3)$$

где A – расчетная скорость коррозии материала конструкции, мм/год;

t – плановый срок службы гидростата, год.

К расчету принимаем $t = 10$ лет, $A = 0,005$ мм/год согласно стандарту на сосуды и аппараты под давлением.

$$C_1 = 0,005 \cdot 10 = 0,05 \text{ мм/год.}$$

Расчетная толщина стенки гидроцилиндра камеры сжатия, S_{p1} мм

$$S_{p1} = \max\{S_{n1}; S_{y1}\}, \quad (4)$$

В качестве расчетной толщины стенки гидроцилиндра выбирается наибольшая из полученных значений по условиям прочности, S_{n1} мм, и устойчивости, S_{y1} мм.

Так как расчет по условиям устойчивости не проводится, то $S_{p1} = S_{n1}$.

Расчетный радиус гидроцилиндра камеры сжатия по условиям прочности, R_k см

$$R_k = R_0 \sqrt{\frac{\sigma_p + 0,4P_y}{\sigma_p - 1,3P_y}}, \quad (5)$$

где R_0 – внутренний радиус корпуса гидроцилиндра, достаточный для размещения в нем образцов

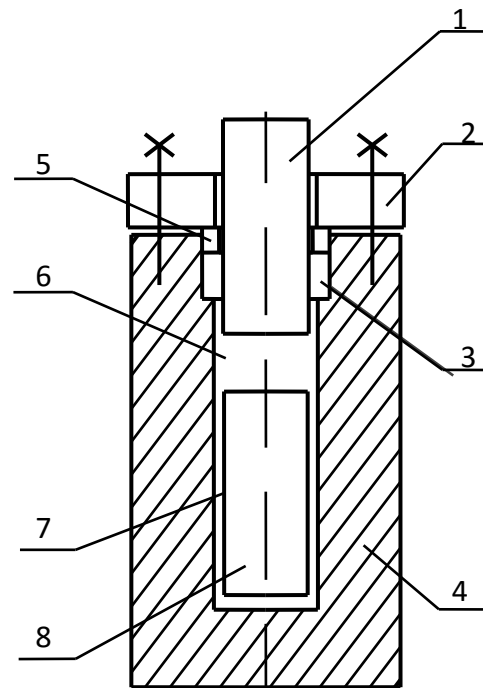


Рис. 1. Схематическое устройство гидростата высокого давления для обработки объектов жидкостью в условиях всестороннего сжатия.

1 – пуансон; 2 – фланец; 3 – уплотнение; 4 – рабочая камера; 5 – шайба; 6 – рабочая жидкость; 7 – оболочка; 8 – объект исследования (продукт).

Fig. 1. Schematic device of a hydrostat of high pressure for processing of objects liquid in the conditions of all-round compression. 1 – punch; 2 – flange; 3 – multiplexing; 4 – working camera; 5 – washer; 6 – working liquid; 7 – jacket; 8 – object of a research (product).

пищевых продуктов и полуфабрикатов. Принимаем $R_0 = 100$ мм;

σ_p – допустимое напряжение на растяжение материала корпуса, Для автофретированной высокопрочной стали О-АБ $\sigma_p \geq 50$ МПа;

P_y – расчетное давление рабочей жидкости ($P_y = 1,2P_p$);

$$P_y = 1,2 \cdot 1200 = 1440 \text{ МПа.}$$

$$R_k = 10 \sqrt{\frac{5000 + 0,4 \cdot 1440}{5000 - 1,3 \cdot 1440}} = 13,35 = 14 \text{ см.}$$

Расчетная толщина стенки гидроцилиндра, S_{n1} см

$$S_{n1} = R_k - R_0 \quad (6)$$

$$S_{n1} = 14 - 10 = 4 \text{ см} = 40 \text{ мм.}$$

Проектная толщина стенки гидроцилиндра камеры сжатия, S_1 , мм

$$S_1 = 40 + 0,05 = 40,5 \text{ мм}$$

Округляем полученное значение до ближайшего стандартного $S_1 = 42$ мм. Проведенные расчеты позволяют приступить к проектированию гидростата высокого давления для обработки пищевых продуктов в условиях всестороннего сжатия.

В результате проведенных исследований органолептических, микробиологических показателей, процессов окислительной порчи и антиоксидантной активности охлажденного мяса в вакуумной оболоч-

ке, установлено, что обработка его высоким давлением в 800 и 1000 МПа в течение 5 мин увеличивает его срок хранения до 60 суток и более хранения. Все исследуемые показатели свежести, микробиологической безопасности мяса обработанного высоким давлением соответствовали требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Установлено, что увеличение давления с 800 до 1000 МПа при

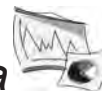
обработке мяса с отклонениями в процессе автолиза может инициировать процессы окисления продукта. Следовательно, наиболее рациональным режимом обработки охлажденного мяса с DFD-свойствами в вакуумной оболочке следует считать: 800 МПа в течение 5 минут. По результатам исследований спроектировано устройство, предназначенное для обработки мяса и других пищевых продуктов высоким давлением.

Литература

1. Кудряшов Л. С., Ваганов Е. Г., Шихалев С. В., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В. Стрессоустойчивость и качество мяса цыплят-бройлеров // *Мясная индустрия*. 2015. № 7. С. 44–47.
2. Saiz A. H., Mingo S. T., Balda F. P., Samson C. T. Advances in design for successful commercial high pressure food processing // *Food Australia*. 2008. Vol. 60. № 4. P. 154–156.
3. Hayman M., Baxter I., Oriordan P. J., Stewart C. M. Effects of high-pressure processing on the safety, quality, and shelf life of ready-to-eat meats // *Journal of Food Prot.* 2004. Vol. 67. № 8. P. 1709–1718
4. Margosch D., Ehrmann M. A., Buckow R., Heinz V., Vogel R. F., Gänzle M. G. High-pressure-mediated survival of *Clostridium botulinum* and *Bacillus amyloliquefaciens* endospores at high temperature // *Applied and Environmental Microbiology*. 2006. Vol. 72. № 5. P. 3476–3481
5. Matser A. M., Krebbers B., Berg, R. W., Bartels P. V. Advantages of high pressure sterilisation on quality of food products // *Trends in Food Science and Technology*. 2004. Vol. 15. № 2. P. 79–85
6. Margosch D., Ehrmann M. A., Buckow R., Heinz V., Vogel R. F., Gänzle M. G. 2006. High-pressure-mediated survival of *Clostridium botulinum* and *Bacillus amyloliquefaciens* endospores at high temperature // *Applied and Environmental Microbiology*. 2006. Vol. 72. № 5. P. 3476–3481
7. Rastogi N. K., Raghavarao K. S., Balasubramaniam V. M., Niranjan K., Knorr D. Opportunities and Challenges in High Pressure Processing of Foods. Taylor & Francis Group, 2010. P. 69–112.
8. Turek E. J., Farkas D., Balasubramaniam V. M. Preserving foods by destroying pathogenic and spoilage organisms while keeping food chemistry basically intact, high-pressure technology enables pasteurization of foods with minimal effects on taste, texture, appearance, or nutritional value // *Food Technology*. 2008. P. 32–38.
9. Винникова Л. Г., Прокопенко И. А. Применение высокого давления в качестве альтернативы тепловой обработки мяса птицы // *Восточно-Европейский Журнал Передовых Технологий*. 2015. № 10. С. 31–36.

References

1. Kudryashov L. S., Vaganov E. G., Shikhalev S. V., Tikhonov S. L., Tikhonova N. V. Stress-resistance and quality of meat of broilers // *Meat industry*. 2015. № 7. P. 44–47.
2. Saiz A. H., Mingo S. T., Balda F. P., Samson C. T. Advances in design for successful commercial high pressure food processing // *Food Australia*. 2008. Vol. 60. № 4. P. 154–156.
3. Hayman M., Baxter I., Oriordan P. J., Stewart C. M. Effects of high-pressure processing on the safety, quality, and shelf life of ready-to-eat meats // *Journal of Food Prot.* 2004. Vol. 67. № 8. P. 1709–1718
4. Margosch D., Ehrmann M. A., Buckow R., Heinz V., Vogel R. F., Gänzle M. G. High-pressure-mediated survival of *Clostridium botulinum* and *Bacillus amyloliquefaciens* endospores at high temperature // *Applied and Environmental Microbiology*. 2006. Vol. 72. № 5. P. 3476–3481
5. Matser A. M., Krebbers B., Berg, R. W., Bartels P. V. Advantages of high pressure sterilisation on quality of food products // *Trends in Food Science and Technology*. 2004. Vol. 15. № 2. P. 79–85
6. Margosch D., Ehrmann M. A., Buckow R., Heinz V., Vogel R. F., Gänzle M. G. 2006. High-pressure-mediated survival of *Clostridium botulinum* and *Bacillus amyloliquefaciens* endospores at high temperature // *Applied and Environmental Microbiology*. 2006. Vol. 72. № 5. P. 3476–3481
7. Rastogi N. K., Raghavarao K. S., Balasubramaniam V. M., Niranjan K., Knorr D. Opportunities and Challenges in High Pressure Processing of Foods. Taylor & Francis Group, 2010. P. 69–112.
8. Turek E. J., Farkas D., Balasubramaniam V. M. Preserving foods by destroying pathogenic and spoilage organisms while keeping food chemistry basically intact, high-pressure technology enables pasteurization of foods with minimal effects on taste, texture, appearance, or nutritional value // *Food Technology*. 2008. P. 32–38.
9. Vinnikova L. G., Prokopenko I. A. Use of high pressure as an alternative thermal treatment of fowl // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015. № 10. P. 31–36.



КОНЦЕПЦИЯ «АГРАРНОГО СОЦИАЛИЗМА» В РОССИИ

Б. А. ВОРОНИН,

доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой,

К. П. СТОЖКО,

доктор исторических наук, кандидат экономических наук, профессор,

Уральский государственный аграрный университет

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

Д. К. СТОЖКО,

кандидат философских наук, доцент,

Уральский государственный экономический университет

(620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, д. 62/45)

Ключевые слова: аграрный социализм, социализация земли, землевладение, землепользование, кооперация, крестьянство, буржуазия, частная собственность.

В статье на основе первоисточников анализируется концепция «аграрного социализма» крупнейшей политической партии дореволюционной России – партии социалистов-революционеров (эсеров). Установлено, что впервые главные тезисы будущей концепции «аграрного социализма» эсеров были сформулированы в брошюре В. М. Чернова «Пролетариат и трудовое крестьянство» (1906 г.). На протяжении десяти лет (1907–1917 гг.) происходила эволюция концепции аграрного социализма в условиях внутрипартийной идеологической борьбы. Раскрыты сущность, содержание, главные вопросы и ключевые тезисы данной концепции. Дана их оценка с позиций современной ситуации. Особо отмечена общедемократическая направленность курса на решение аграрного вопроса, нацеленная на объединение всех слоев сельского населения и использование мирных средств реформирования землевладения и землепользования. Подробно рассмотрена проблема социализации земли и основные ее отличия от национализации земли. Выдвинуто положение о связи идеи земельной социализации с общей социальной политикой партии эсеров, направленной на формирование и укрепление трудовой земельной собственности. Раскрыты аргументы представителей партии эсеров против сохранения крупной частной собственности на землю и о необходимости ее замены трудовой земельной собственностью (личной, семейной и кооперативной). Этот курс получил широкую поддержку в массах и позволил партии добиться созыва Учредительного собрания и большинства голосов на нем.

THE CONCEPT OF “AGRARIAN SOCIALISM” IN RUSSIA

B. A. VORONIN, doctor of juridical sciences, professor, head of the department,

K. P. STOZHKO, doctor of historical sciences, candidate of economic sciences, professor,

Ural State Agrarian University

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

D. K. STOZHKO, candidate of philosophy, associate professor,

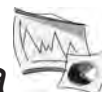
Ural State Economic University

(62/45 8 Marta/Narodnoy Voli, 620144, Ekaterinburg)

Keywords: agrarian socialism, land socialization, land ownership, land use, cooperation, peasantry, bourgeoisie, private property.

The article analyzes the concept of "agrarian socialism" of the largest political party of pre-revolutionary Russia, the Socialist-Revolutionary Party (essers), based on primary sources. It was established that for the first time the main theses of the future concept of "agrarian socialism" of the Socialist-Revolutionaries were formulated in the booklet of V. M. Chernov "The Proletariat and the Labor Peasantry" (1906). During the course of the years (1907–1917), the concept of agrarian socialism evolved in the conditions of inner-party ideological struggle. The essence, content, main questions and key theses of this concept are revealed. Their assessment is given from the standpoint of the current situation. Particularly worth noting is the general democratic direction of the course to tackle the agrarian question, aimed at uniting all strata of the rural population and using peaceful means of reforming land ownership and land use. The problem of socialization of the land and its main differences from the nationalization of the land are considered in detail. A provision was made on the connection between the idea of land socialization and the general social policy of the Socialist – Revolutionary Party, aimed at the formation and strengthening of labor land ownership. The arguments of the representatives of the essers party against the preservation of large private ownership of land and the need to replace it with labor land ownership (personal, family and cooperative) are disclosed. This course received broad support among the masses and enabled the party to convoke the convocation of the Constituent Assembly and the majority of votes on it.

Положительная рецензия представлена Н. Н. Целищевым, заслуженным работником высшей школы РФ, доктором философских наук, профессором Уральского государственного аграрного университета.



Цель и методология исследования. В канун столетней годовщины Великой Октябрьской социалистической революции уместно обратиться к историческому опыту аграрных реформ и к тем фундаментальным аграрно-экономическим теориям, которые разрабатывались в России различными учеными и отстаивались различными политическими партиями и общественными движениями. Среди них наиболее массовой и авторитетной политической силой была партия эсеров (социалистов-революционеров) и концепция аграрного социализма, разработанная ее лидером А. В. Черновым. Анализ этой научной концепции с позиций современной экономики представляется актуальным потому, что она в наибольшей степени отражала и отражает интересы крестьян, занимающихся малым и средним предпринимательством.

С позиций историко-ретроспективного, программно-целевого и структурно-функционального подходов рассмотрим содержание, главные тезисы и практические рекомендации аграрной программы и теории аграрного социализма эсеров.

Среди наиболее интересных работ по данной проблематике можно отметить исследования В. Н. Гинева, М. И. Леонова, М. В. Спириной, Л. К. Шкаренкова, Н. С. Шухова, опубликованные в советский период. В последние десятилетия по данной проблематике были опубликованы исследования Д. А. Колесниченко, Н. Г. Думова, Н. Д. Ерофеева, К. П. Стожко, С. В. Тютюкина и др.

В целом, в историографии концепции аграрного социализма российских эсеров можно выделить три оценочных подхода. Первый связан с оценкой этого проекта как мелкобуржуазного, в связи с чем, на определенном этапе политической борьбы за власть партия большевиков допускала сотрудничество с партией эсеров [11]. Второй подход обусловлен оценкой теории и практики партии эсеров как социалистических, но народнических (народный социализм) [2]. В соответствии с третьим подходом, концепция «аграрного социализма» эсеров трактуется с позиций экономического гуманизма [7, 8].

Результаты. В процессе исследования поставленной проблемы было установлено, что впервые главные тезисы будущей концепции «аграрного социализма» эсеров были сформулированы в брошюре В. М. Чернова «Пролетариат и трудовое крестьянство» (1906 г.). На это сочинение до сих пор в исторической и экономической науке почти не обращалось внимание.

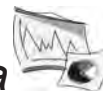
Небольшая по объему, эта брошюра начинается с анализа процессов классовой борьбы в российской деревне. В. М. Чернов не отрицает принцип классовой борьбы. Но понимание этого принципа В. М. Черновым иное, чем у большевиков. В. М. Чернов выступил против тезиса о том, что русское кре-

стьянское хозяйство целиком и полностью имеет мелкобуржуазный характер. Он писал: «Если вы будете исходить из этой точки зрения, то в современной деревне вы найдете только один элемент. А именно, сельскохозяйственный пролетариат, который и составляет единственный революционный класс» [10].

И продолжал: «Иначе глядят на дело социалисты-революционеры. Они не то, что не понимают – они не признают (курсив авт.) принадлежности современного крестьянства как целого к мелкобуржуазным слоям», не признают этого потому, что среди «крестьянства как целого», различают целый ряд слоев не только с количественно различными, но и качественно противоположными интересами» [10]. Далее автор развивает аргументацию в пользу того, чтобы не относить все крестьянство как целое к мелкобуржуазным слоям, как это делали В. И. Ленин и его сторонники. Смысл всей системы аргументации В. М. Чернова сводится к тому, что количественные различия (в доходах или собственности) между слоями российского крестьянства не являются классово образующим критерием. Важно обращать внимание на качественный критерий, каковым является способ получения дохода крестьянином и его отношение к своей собственности. Конкретно, его личное трудовое ведение. Он указывал: «для нас крестьянство резко делится на две принципиально отличные категории: 1) трудовое крестьянство, живущее «эксплуатацией» собственной рабочей силы; 2) сельскую буржуазию – среднюю и мелкую – в большей или меньшей степени живущую эксплуатацией чужой рабочей силы» [10].

Рассматривая трудовое крестьянство как основу аграрной экономики страны, В. М. Чернов выделял два основных его отряда. Во-первых, это трудовое крестьянство, живущее исключительно продажей своей рабочей силы и полностью лишенное собственности на средства производства. Во-вторых, это трудовое крестьянство, являющееся самостоятельным слоем земельных собственников, владеющее необходимыми средствами производства, но осуществляющее свою деятельность исключительно на основе личного и семейного труда.

«Между двумя этими элементами населения существует – при всех частных различиях – огромное принципиальное сходство, – отмечал В. М. Чернов. – Основой существования и тех и других является труд как определенная политико-экономическая категория. Это раз. Во-вторых, те и другие в современных условиях безжалостно эксплуатируются непосредственно в процессе производства капиталистическими предпринимателями, другие косвенно, в сфере обращения товаров, в сфере арендных или долговых сделок – но это только различные внешние формы извлечения неоплаченного труда. Сущность



взаимных отношений между сельским хозяином и батраком, с одной стороны, между самостоятельным земледельцем и заимодавцами, землевладельцами, кулаками, с другой стороны, совершенно одинакова. Это существо, эта хозяйственная сущность тех и других отношений формулируется словами: содержание эксплуататорских, паразитических классов на свой неоплаченный ими труд» [10].

Можно, вероятно, сколько угодно дискутировать, насколько прав был В. М. Чернов, полагая, что противоречия между мелкими собственниками и пролетариями носят второстепенный и поверхностный характер. Исходя из логики экономической жизни и учитывая, что отношения собственности традиционно считаются основными, исходными в экономике, очень многие вряд ли согласятся с такой постановкой вопроса.

«Мы протестуем, — писал В. М. Чернов, — против выделения одного лишь пролетариата (в качестве общественного класса — авт.), ибо такое одностороннее выделение является в наших глазах разрывом кровной связи между двумя внешне различными разновидностями сельского рабочего населения, двумя трудовыми братьями — рабочим — батраком и рабочим-крестьянином-земледельцем» [10].

Гуманистическое содержание подобных политико-экономических и социологических рассуждений В. М. Чернова состояло в идее «собрания» человека, консолидации общества, поиске общественного согласия. И это важно подчеркнуть в современных условиях, когда вновь требуется консолидация общества перед ростом внешних угроз.

Слова лидера российских эсеров звучат и сегодня крайне актуально: «Пусть говорят про нас, что хотят, но мы глубоко убеждены, что поступаем правильно, соединяя, а не разъединяя крестьянина-земледельца, крестьянина-труженика и безземельного, бесхозяйного пролетария-батрака» [10].

Для сравнения, вот что по этому поводу заявлял лидер большевиков В. И. Ленин, обращаясь к пролетарским слоям городского и сельского населения: «Последний совет: организуйтесь особо, пролетарии города и деревни. Не доверяйте никаким хозяйчикам, хотя бы и «трудовым». Не обольщайтесь мелким хозяйством при сохранении товарного производства. Чем ближе подходит дело к победе крестьянского восстания, тем ближе поворот крестьян-хозяев против пролетариата» [5]. Комментарии, думается, излишни.

Центральное место в концепции «аграрного социализма» российских эсеров занимали проблемы социализации земли и кооперации в сельском хозяйстве. В. М. Чернов полагал эти два пункта наиболее важными в аграрной «программе-минимум» партии социалистов-революционеров. Излагая содержание

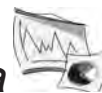
аграрной «программы-минимум» и «программы-максимум» российских эсеров, их лидер считал, что требования «программы-минимум» «не создают социалистического порядка» и выражают общедемократические задачи, отличные, однако, от требований «социально-реформаторских партий». В чем же заключается это отличие? В том, что общий смысл требований «программы-минимум» российских социалистов-революционеров «представляет прямое покушение подорвать основы этого строя, создать в его пределах, на его почве силы, работающие для его разрушения, создать, наконец, и объективные условия, возможно более благоприятные работе этих сил. Здесь в этом пункте и лежит коренное отличие минимальных требований социалистических партий от проектов «социально-реформаторских партий». Эти последние преследуют цели восстановления нарушенного социального мира и равновесия, тогда как первые стремятся только усилить, только увеличить боевую способность и шансы на победу сил, несущих знамя будущего. Для первых критерий плодотворности реформы — ее способность успокоить общественное недовольство; для вторых — ее способность укрепить позиции недовольных элементов для дальнейшей борьбы за их социально-политические идеалы» [10].

Вряд ли можно безоговорочно согласиться с выводом о том, что рассуждения В. М. Чернова о социализации земли, развитии кооперации и идеи широкого социально-экономического сотрудничества различных слоев населения являются лишь «тирадами» человека, не понимавшего задач и характера предстоящей буржуазной революции [3]. От подобных предвзятых оценок необходимо уходить.

Заслугой В. М. Чернова является его стремление найти такое решение аграрного вопроса в России, которое, удовлетворив многомиллионную крестьянскую массу, одновременно не стало бы тормозом для последующих социалистических преобразований или камнем раздора для «нового общества». И здесь следует отметить, что эсеры выступали против частной собственности на землю как таковой. В. М. Чернов писал, что партия эсеров должна стремиться к тому, чтобы крестьянское землевладение развивалось и увеличивалось «на основе не личной, а социализированной собственности» [10].

Обращаясь к истории вопроса, В. М. Чернов цитирует Ф. Энгельса, который «признал возможность для крестьян перейти в государство будущего другим путем», через предоставление им «возможности самим вводить крупное производство, но не за счет капитала, а за их собственный общественный счет» [10].

В самом деле, почему в деревне сосредоточение земли в руках государства не является лучшим ва-



риантом перехода к социализму? И почему предпочтительная общественная, а не государственная социализация? В. М. Чернов обращает внимание на ряд обстоятельств, которые сбрасывались со счетов российской социал-демократией. Одним из таких специфических обстоятельств для российского крестьянина являлась традиционная тяга к земле, к своему земельному участку. В. М. Чернов считал, что необходимо «не враждебно противостоять этой тяге, а направить ее на единственно правильный путь – путь объединения, социализации собственности и производства» [10].

Будучи противником частной земельной собственности, к реформе П. А. Столыпина В. М. Чернов отнесся в целом враждебно. Хотя аграрная реформа 1906–1911 гг. наделяла крестьян землей и как бы даже делала реально более возможной дальнейшую ее социализацию, такой путь экономического развития представлялся В. М. Чернову наименее перспективным. По мнению лидера эсеров, гораздо проще было бы добиться социализации земли мирным реформаторским путем: «Нам нет необходимости предлагать непременно крестьянское восстание с захватом земли. Для нас это лишь одна возможность. Мы можем допустить и другую возможность: крестьяне терпеливо ждут решений Учредительного Собрания (...) Новый политический режим, чтобы приобрести устойчивость, должен будет найти рациональные меры для немедленного экономического оздоровления деревни. Меры для содействия техническому прогрессу, для распространения сельскохозяйственного образования здесь недостаточны» [10].

Развивая представление о возможных вариантах аграрной реформы, В. М. Чернов называл два пути: «Эта земельная реформа, прежде всего, возможна в двух основных формах: 1) наделение крестьян землей на началах частной собственности и 2) организация уравнительного крестьянского землепользования на основе увеличения общественной поземельной собственности» [10].

По мнению В. М. Чернова, оба названных варианта земельной реформы по своему направлению и общественному значению были прямо противоположны. Так как в первом случае речь идет об индивидуализации земельной собственности, а во втором – о ее социализации. Но и перепрыгивать через исторически сложившуюся психологию крестьян, их тягу к своей земле, насильственное ее обобществление «вопреки» всем и вся тоже считал недопустимым. Российские эсеры выступали за второй вариант земельной реформы, который они рассматривали как основу теории «аграрного социализма».

Мирный переход от частной земельной собственности к социализированной отнюдь не означал отказа от личного владения землей. Речь шла о том, что

собственник земли должен был самостоятельно на ней трудиться. Иначе говоря, социализация предполагала формирование трудовой (индивидуальной, семейной, кооперативной и т. д.) форм собственности.

В. М. Чернов писал: «Для социалиста в деревне нет ничего опаснее, чем насаждение частной собственности, приучение мужика, еще считающего, что земля «ничья», «вольная» (или «божья», как выражают эту же идею в архаичной формулировке старики), к мысли о праве торговать, барышничать землей, как одном из само собой разумеющихся «элементарнейших гражданских прав» человека. Именно здесь и лежит опасность насаждения и укрепления того «собственнического фанатизма», который потом способен наделать социалистам много хлопот» [10].

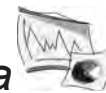
Конкретизируя свои представления о путях перехода к социализму и построении «аграрного социализма» в деревне, В. М. Чернов писал, что «спор с социал-демократами идет вовсе не о том, «быть или не быть» крупному, общественно организованному производству. Спор идет о том, ждать ли создания такого производства в земледелии путем капиталистическим или же идти путем сознательного общественного творчества».

Программа социализации земли сводилась эсерами к следующему. «Во-первых, земля должна быть изъята из товарного оборота и обращена из частной собственности отдельных лиц или групп в общенародное достояние без выкупа. Во-вторых, все земли должны поступать в заведование центральных и местных органов народного самоуправления, начиная от демократически организованных бессловесных сельских и городских общин и кончая областными и центральными учреждениями. В-третьих, пользование землей должно стать уравнилительно-трудовым, обеспечивать потребительную норму на основании приложения собственного труда в единоличном хозяйстве или в товариществе» [4]. Как видим, допускались и единоличные хозяйства, но на основе аренды обобществленной земли.

«Социализация земли, – писал В. М. Чернов, – еще не уничтожает всякую эксплуатацию в деревне, потому что крестьян эксплуатирует не один лишь капитал, вложенный в землю, но и другие виды капитала: торговый, кредитный, биржевой и др.» [10].

Раскрывая сущность социализации земли, лидер эсеров указывал, что «из частной собственности лица изымается известная совокупность прав и передается коллективности или распределяется между коллективностями», при этом сами «коллективности могут быть различны: государство, самоуправляющаяся область, городской муниципалитет, сельская коммуна, демократически организованная кооперация или товарищество» [10].

И в этой связи весьма пророчески звучат слова В. М. Чернова: «Возможно, что центральная власть



еще долго будет слишком далекой от народа, чтобы гарантировать интересы трудящихся и борющихся крестьянских масс лучше, чем это могут сделать мелкие органы самоуправления – общины и территориальные союзы общин, вроде преобразованной волости или земства» [10].

В наше время снова стали актуальными идеи создания местного самоуправления в России. Может показаться на первый взгляд, что идея самоуправления крестьянских масс, их самостоятельности и независимости от центральной власти в рассуждениях В. М. Чернова носит случайный и второстепенный характер, а его отдельные замечания на этот счет – лишь дань политической тактике. Но в действительности, в программе российских социалистов – революционеров рефреном проходит идея широкого социального самоуправления.

«В вопросах переустройства земельных отношений, – подчеркивал В. М. Чернов, – партия революционеров-социалистов стремится опереться в интересах социализма и борьбы против буржуазно-собственнических начал на общинные и трудовые воззрения, на традиции, формы жизни русского крестьянства. В особенности на распространенное среди них убеждение, что земля ничья, и что право на пользование ею дает лишь труд. В согласии со своими общими воззрениями на задачи революции в деревне, партия будет стоять за социализацию земли, т. е. за изъятие ее из товарного оборота и обращение из частной собственности отдельных лиц или групп в общенародное достояние на следующих началах: все земли поступают в заведование центральными и местными органами самоуправления; пользование землей должно быть уравнилельно-трудовым; рента, путем специального обложения, должна быть обращена на общественные нужды; пользование землями и угодьями, имеющими не узкоместное значение, регулируется соответственно более широкими органами самоуправления; недра земли остаются за государством; земли обращаются в общенародное достояние без выкупа» [10].

Основные идеи В. М. Чернова, нашедшие свое отражение в программе социалистов-революционеров по аграрному вопросу, свидетельствует, прежде всего, о следующем.

Во-первых, о стремлении к уравнилельно-трудовому распределению, что находило известный отклик у беднейшей части и у части средних слоев крестьянства, но никоим образом не нацеливало на рост производительности труда и эффективности производства в сельском хозяйстве.

Во-вторых, о том, что опора «на общинные и трудовые воззрения крестьянства» вела к защите самой общины, попыткам ее сохранения, выступлениям против ее упразднения, что, собственно говоря, отражало вчерашний день российской деревни.

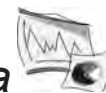
В-третьих, о поощрении кооперативного движения, кооперирования крестьянства.

В. М. Чернов так обосновывал свое отношение к кооперации: «История аграрных программ и аграрной тактики социалистических партий доказывает, что в свободном государстве кооперативное движение, руководимое и вдохновляемое социалистической партией, действительно способно служить интересам освободительной борьбы рабочего класса, который вносит в это движение свежую идейную струю и выступает против всяких попыток заразить ее буржуазным духом индивидуализма и барышничества» [10].

Одним из мифов историографии является тезис о том, что российские эсеры будто бы при разработке своей концепции аграрного социализма просто позаимствовали народническую концепцию аграрного устройства России [6]. Это совершенно не верно, поскольку рассматривать народников как социалистов нельзя.

Эсеры видели будущее России в следующем свете: «Борясь на себя борьбу за интересы всего трудящегося и эксплуатируемого народа, партия социалистов-революционеров берет также под свою защиту и лучшие его традиции и стремления. Те из них, которые вынесены народом из глубины истории. Инстинктивное стремление некоторых его элементов к демократическому мирскому строю. Те его навыки в области самоуправления, в которых усматриваются элементы, благоприятные для установления и развития в России земско-федеративной организации всего государственного строя. Те взгляды на землю, как естественное общее достояние всех трудящихся, и те обычно правовые воззрения, которые путем логического развития и обработки можно поднять до широкой идеи социализации земли и регулирования межчеловеческих правовых отношений соответственно высшему трудовому началу общежития» [10].

Партия российских эсеров с 1907 по 1917 гг. превратилась в первую по численности и авторитету политическую партию страны. Политическая деятельность В. М. Чернова была весьма плодотворной и многогранной. В мае 1917 г. В. М. Чернов вошел в качестве министра земледелия в новый состав Временного правительства, но уже в августе он вынужден был уйти в отставку из-за поражения, которое потерпел в своей борьбе за новое аграрное законодательство. Но политическая борьба была еще впереди. 12 (25) ноября 1918 года состоялись выборы в Учредительное собрание. Из 715 депутатов 412 были эсерами, большевики получили всего 142 мандата. Это была оглушительная парламентская победа и самого В. М. Чернова, и его партии. Председателем Учредительного собрания был избран В. М. Чернов. Народ в своем подавляющем большинстве пошел за партией социалистов-революционеров.



Однако большевикам такое Учредительное собрание было не нужно. Опираясь на вооруженный отряд солдат, они просто разогнали первый действительно демократически избранный парламент России.

Умер В. М. Чернов уже за океаном, в Нью-Йорке в 1952 году. Уже после его смерти в Нью-Йорке были изданы его мемуары «Перед бурей». В современной историографии зарубежья о руководителе крупнейшей политической партии России вообще не сказано ни слова [9].

Но сегодня имя этого человека и его творчество, его мысли и идеи, в том числе и о «аграрном социализме» и «трудовом строе» вновь возвращается в нашу память из незаслуженного забвения.

Выводы. Главный вывод исследования состоит в том, что социализация земли как процесс ее превращения из частной или государственной в трудовую или народную является наиболее перспективным направлением в аграрной политике. Многие государства

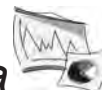
мира сегодня вводят ограничения на оборот земли, в частности на ее продажу иностранным лицам и на объемы земельных сделок. При этом «в сферу аграрной науки сегодня внедряется плюрализм, где нет места заранее определенной идеологии» [1]. Но, на взгляд авторов, такая общая идеология развития аграрных отношений в целом, а земельных отношений в частности, необходима. Плюрализм «без берегов» уже привел к тому, что в сфере землевладения и землепользования сложились различные негативные тенденции, устранение которых могло бы способствовать повышению эффективности всего сельскохозяйственного производства в нашей стране. И в этой связи идеи социализации земли и развития сельскохозяйственной кооперации, предлагавшиеся когда-то партией эсеров – крупнейшей, и по составу именно крестьянской, партией России, вызывают обоснованный и растущий интерес.

Литература

1. Воронин Б. А. Теоретические проблемы правового регулирования аграрных, земельных и экологических отношений. Екатеринбург, 2006.
2. История экономических учений. Т. 1 / Под ред. В. А. Жамина, Е. Г. Васильченко. В 2-х т. М. : МГУ, 1989.
3. Колесниченко Д. А. Виктор Михайлович Чернов // Россия на рубеже веков: Исторические портреты. М.: Политиздат. 1991. С. 296–334.
4. Ленин В. И. Собрание сочинений. Т. 10 / 4-е изд. М., 1957. 568 с.
5. Протоколы I съезда партии социалистов-революционеров. URL : <http://elbib.shpl.ru/ru/nodes/27776-partiya-sotsialistov-revolutsionerov-s-ezd-1-1905-protokoly-pervogo-s-ezda-partii-sotsialistov-revolutsionerov-spb-1906#page/1/mode/grid/zoom/1>.
6. Спирина М. В. Крах мелкобуржуазной концепции социализма эсеров. М. : Наука. 1987. 206 с.
7. Стожко К. П. Экономический гуманизм в России. Екатеринбург, 1995. 400 с.
8. Стожко Д. К., Стожко К. П. История социально-экономической мысли России: XX век. Екатеринбург, 2014.
9. Цепилова В. И. Историческая наука русского зарубежья: проблемы историографии (1920–2004 гг.). Екатеринбург, 2005.
10. Чернов В. М. Пролетариат и трудовое крестьянство. М., 1906. 95 с.
11. Шухов Н. С. Политическая экономия социализма в 20-е годы. М. : Наука. 1991. 311 с.

References

1. Voronin B. A. Theoretical problems of legal regulation of the agrarian, land and ecological relations. Ekaterinburg, 2006.
2. History of economic doctrines. Vol. 1 / ed. by V. A. Zhamin, E. G. Vasilchenko. In 2 Vol.. M. : MSU, 1989.
3. Kolesnichenko D. A. Victor Mikhaylovich Chernov // Russia at the turn of the century: Historical portraits. M. : Politizdat, 1991. P. 296–334.
4. Lenin V. I. Collected works. Vol. 10 / 4th ed. M., 1957. 568 p.
5. Protocol of the 1st congress of revolutionary socialists. URL: <http://elbib.shpl.ru/ru/nodes/27776-partiya-sotsialistov-revolutsionerov-s-ezd-1-1905-protokoly-pervogo-s-ezda-partii-sotsialistov-revolutsionerov-spb-1906#page/1/mode/grid/zoom/1>.
6. Spirina M. V. Crash of the petty-bourgeois concept of socialism of Social Revolutionaries. M. : Science. 1987. 206 p.
7. Stozhko K. P. Economic humanity in Russia. Ekaterinburg, 1995. 400 p.
8. Stozhko D. K., Stozhko K. P. History of a social and economic thought of Russia: The XX century. Ekaterinburg, 2014.
9. Tsepilova V. I. Historical science of the Russian abroad: problems of historiography (1920–2004). Ekaterinburg, 2005.
10. Chernov V. M. Proletariat and labor peasantry. M., 1906. 95 p.
11. Shukhov N. S. Political economy of socialism in the 1920s. M. : Nauka, 1991. 311 p.



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАКЛАДКИ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОТКОСЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОДОРОГИ

Ю. Н. ЗУБАРЕВ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Я. В. СУББОТИНА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
И. П. ВЯТКИНА,
аспирант
Пермская государственная сельскохозяйственная академия
(614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 23)

Ключевые слова: газоны, откос земляного полотна автодороги, норма высева, травосмесь, экономическая оценка закладки газона

Автомобильные дороги являются неотъемлемой частью современных техногенных ландшафтов, одним из важнейших элементов материально-технической базы и необходимым условием функционирования общественного производства. Автодороги сегодня подвергаются влиянию постоянного роста объемов перевозок и грузонапряженности, что повышает требования к качеству сооружаемого земляного полотна, устойчивости и прочности этого сложного инженерного сооружения. Откосные части дорожной конструкции являются одним из самых уязвимых ее элементов. Своевременное, качественное и надежное укрепление откосов насыпей и выемок земляного полотна автодорог, предохраняющее их от эрозионных и других поверхностных деформаций, играет важную роль в жизни современного общества. Исследования по оценке экономических затрат на укрепление откосов автодороги посевом многолетних газонов проводятся в Пермском районе Пермского края, на откосе земляного полотна участка реконструкции автомобильной дороги общего пользования федерального значения 1Р242 Пермь – Екатеринбург ПК 73 + 00 – ПК 74 + 00 (слева). Изучаются травосмесь «Классик» и Смесь II с различными нормами высева. Экономическая оценка мероприятий по посеву газонов на откосе земляного полотна автодороги проведена по сборникам цен ФЕР в базовых ценах 2001 года с учетом актуального на текущий период коэффициента инфляции. Исключение райграсса пастбищного из состава травосмеси «Классик» и замена его на овсяницу луговую повышает стоимость посевного материала на 1,7 %, при этом качество полученного газонного покрытия не изменяется. Снижение нормы высева на каждые 20 кг/га уменьшает затраты по посеву газонов на 3,4–3,5 %.

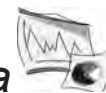
ECONOMIC ASSESSMENT OF LAYING OUT LAWNS ON THE HIGHWAY SLOPES

Yu. N. ZUBAREV,
doctor of agricultural sciences, professor,
Ia. V. SUBBOTIN,
candidate of agricultural sciences, assistant professor
I. P. VYATKINA,
post-graduate student
Perm State Agricultural Academy
(23 Petropavlovskaya Str., 614990, Perm)

Keywords: lawns, the slope of highway subgrade, seeding rate, grass mixture, economic evaluation of laying the lawn

Roads are an integral part of the modern technological landscape, one of the most important elements of logistics and necessary condition for the functioning of social production. Roads today are impacted by the constant growth of traffic volumes, which increases the requirements to the quality of constructed subgrade, the stability and strength of this complex engineering structures. Sloping part of the road structure are one of the most vulnerable of its elements. Timely, high-quality and reliable strengthening of slopes of embankments and excavations of subgrade of roads, protecting them from erosion and other surface deformations plays an important role in modern society. Studies assessing the economic costs of strengthening of slopes of a highway planting of perennial lawns are held in the Perm district of the Perm region, on the slope of the roadbed reconstruction of automobile roads of General use of Federal value 1Р242 Perm – Ekaterinburg PC 73 + 00 – PK 74 + 00 (left). We study a mixture of "classic" and the Mixture of II with different seeding rates. Economic evaluation of actions for the planting of lawns on the slope of the subgrade of the road held in the collection of prices FER in base prices of 2001, taking into account the then-current period of inflation. The exclusion of perennial ryegrass from the composition of mixtures "classic" and replaced by meadow fescue increases the cost of seed was 1.7 %, while the quality of the turf surface does not change. The decrease in rate for every 20 kg/ha reduces the costs for the planting of lawns by 3.4–3.5 per cent.

Положительная рецензия представлена Л. В. Новоселовой, доктором биологических наук, профессором кафедры ботаники и генетики растений Пермского государственного национального исследовательского университета.



Непрерывное и качественное функционирование автодорожного комплекса является одной из важнейших задач, влияющих на промышленный потенциал региона и страны, на уровень жизни населения. Важным условием функционирования сети автодорог является формирование почвозащитного газона с прочной дерниной на откосах и выемках земляного полотна. Кроме того, газонное покрытие улучшает экологические и эстетические характеристики техногенного ландшафта [2, 3, 8, 9, 18]. Создание высококачественных газонов на откосах насыпей автодорог и правильный уход за ними остаются обязательными и нужными приемами эстетики и безопасности жизни человека [2]. При создании газонного покрытия на откосе автодороги норма высева семян трав при рабочих отметках откосов и выемок менее 3 м составляет 27 кг на 1000 кв.м на супесях и суглинках, для всех районов РФ, кроме южных областей европейской части. Суммарная масса семян в смеси должна быть не менее 2,4 кг в расчете на 100 м². При гидропосеве эту норму увеличивают в 1,5 раза [16]. В то же время ГЭСН 81–02–01–2001 при укреплении откосов земляных сооружений посевом многолетних трав с подсыпкой растительной земли вручную предусматривает существенно более низкую норму высева – 1,2 кг 100 м² [6]. Отсутствие четкой базы для обоснования необходимой и экономически выгодной нормы высева при укреплении откоса автодороги делает этот вопрос актуальным.

Цель и методика исследований. Целью наших исследований является экономическая оценка закладки газонного покрытия, сформированного из травосмесей многолетних злаковых трав с различной нормой высева при укреплении откосов автодорог.

Для достижения цели сформулированы следующие задачи:

- определить и оценить комплекс мероприятий, предшествующих посеву многолетних злаковых газонов на откосе земляного полотна автодороги;
- определить и оценить комплекс мероприятий при посеве многолетних злаковых газонов на откосе земляного полотна автодороги;
- сравнить экономический эффект от снижения величины нормы высева газонной травосмеси при укреплении откоса автодороги.

Исследования проводятся на откосе земляного полотна, участка реконструкции автомобильной дороги общего пользования федерального значения 1Р242

Пермь – Екатеринбург ПК 73 + 00 – ПК 74 + 00 (слева), общей площадью 600 кв., по следующей схеме: Фактор А – газонная травосмесь: А₁ – смесь «Классик» – райграс многолетний (*Lolium perenne*) – 10 %, овсяница красная (*Festuca rubra*) – 50 %, овсяница луговая (*Festuca pratensis*) – 40 % (контроль); А₂ – смесь П – овсяница красная (*Festuca rubra*) 50 % + овсяница луговая (*Festuca pratensis*) 50 %. Фактор В – норма высева, кг/100 м²: В₁ – 2,2 (контроль); В₂ – 2,4; В₃ – 2,6; В₄ – 2,8; В₅ – 3,0; В₆ – 3,2.

Площадь делянки по фактору В: общая 6 × 3 = 18 кв. м. Повторность в опыте четырехкратная. Опытный участок относится к под зоне дерново-подзолистых почв, Осинско-Оханско-Пермскому району дерново-средне-, слабо- и сильноподзолистых тяжелосуглинистых почв [12]. Почва участка дерново-мелкоподзолистая тяжелосуглинистая на покровных лессовидных глинах и суглинках. Во время проведения строительного-монтажных работ с территории было проведено снятие плодородного слоя почвы. Срезанный плодородный слой обладает характеристиками представленными в таблице 1. В целом, срезанный почвенный слой является плодородным по ГОСТ 17.5.3.06–85 [5].

Посев проводили вручную по завершении строительного-монтажных работ 25 июля 2014 г. Экономическая оценка проведена по сборникам цен ФЕР в базовых ценах 2001 года, коэффициент инфляции на I квартал 2017 г. по отношению к базисным ценам 2001 года составил на строительные-монтажные работы – 6,48, на прочие работы – 6,62.

Результаты исследований. Участки откоса земляного полотна автодороги, на которых планируется создание травянистого покрова, должны быть соответствующим образом подготовлены: очищены от посторонних предметов, строительного мусора, металлолома и др. Во всех случаях необходимо предусматривать сохранение существующего плодородного слоя почв (в случае, если верхний растительный слой почв отсутствует, его завозят с других мест и укладывают слоем толщиной 15 см) [13]. При подготовке участка для закладки газона важное значение имеет планировка, или выравнивание, поверхности [10]. Чем тщательнее будет подготовлена почва для посева, тем лучше будет травостой, тем легче и производительнее будет уход за газоном в дальнейшем [7]. Данные мероприятия проводятся за счет средств подрядной организации. Они включаются в общий перечень строительного-монтажных работ, базируются

Таблица 1
Агрохимическая характеристика почвы
Table 1
Agrochemical characteristics of the soil

Слой, см <i>Layer, cm</i>	Гумус, % <i>Humus, %</i>	pH	P ₂ O ₅ , мг/100 г <i>P₂O₅, mg/100 g</i>	K ₂ O, мг/100 г <i>K₂O, mg/100 g</i>
0–15	2,3	5,07	26,4	8,3



ся на результатах инженерных изысканий, и учитываются в материалах проектной документации по строительству автодороги (разделы проектной документации «Мероприятия по охране окружающей среды», «Проект организации строительства») в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 [14, 15].

При проведении строительно-монтажных работ по обустройству исследуемого откоса автодороги было проведено снятие плодородного слоя почвы мощностью 20 см в соответствии с ГОСТ 17.5.3.06–85. Снятый плодородный слой был перемещен на расстояние 20 м для хранения вплоть до его обратного нанесения. Поскольку хранение плодородного слоя не будет превышать срок 2 года, дополнительные мероприятия по сохранению бурта не требуются [4]. По окончании строительства автодороги необходимо провести уборку мусора, камней, металлолома, удалить загрязненный грунт в случае загрязнения

его ГСМ. Перед нанесением плодородного слоя почвы на поверхность откоса и прилегающую к нему, нарушенную при строительстве территорию, проводится планировка площадей. Затем осуществляется обратное нанесение плодородного слоя на участки, которые впоследствии будут засеяны газонами. На завершающем этапе подрядная организация выполняет мероприятия грубой и чистовой планировки территории. Общая стоимость проведения данного комплекса мероприятий, предшествующих посеву газонов на откосе земляного полотна автодороги, составляет 25,692 тыс. руб./га или 2,57 руб./м² (стоимость определена по сборникам цен ФЕР–2001, с учетом коэффициента инфляции 6,48 на I квартал 2017 года (для строительно-монтажных работ) [17]. После нанесения плодородного слоя почвы на откос земляного полотна автодороги было проведено известкование в дозе 5 т/га извести.

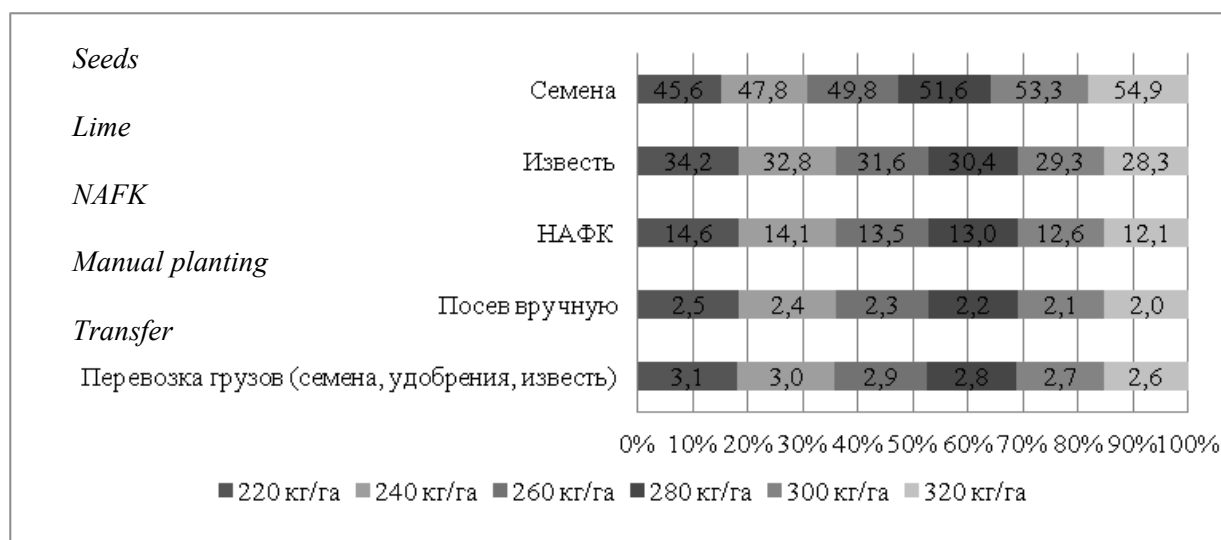


Рис. 1. Структура затрат при закладке травосмеси «Классик», %
Fig. 1. Costs of laying the lawn "Classic", %

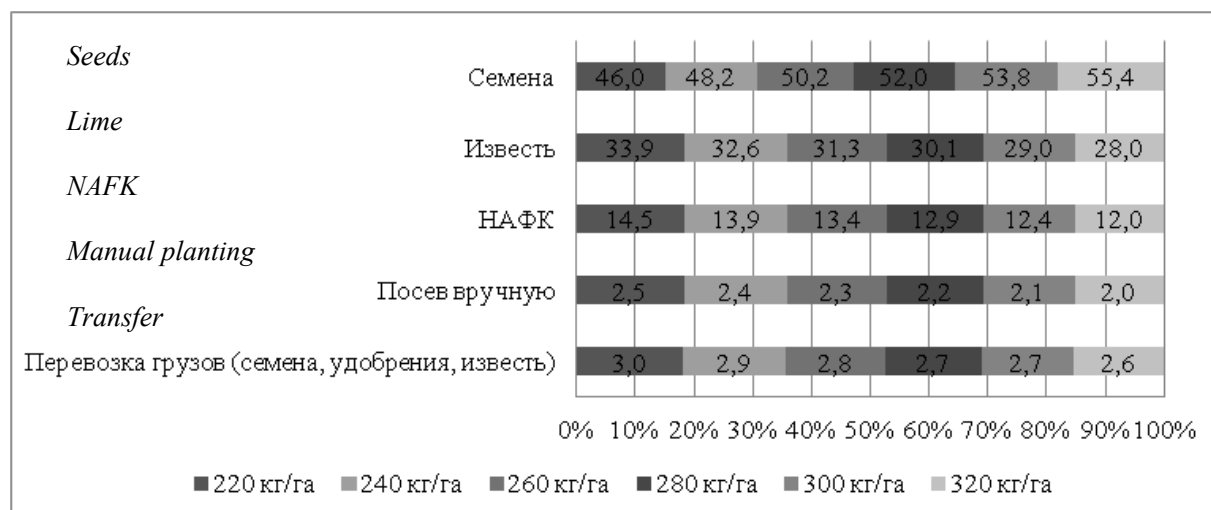


Рис. 2. Структура затрат при закладке травосмеси Смеси II, %
Fig. 2. Costs of laying the grass mixture II, %



Таблица 2
Комплексная оценка качества газонного покрытия [11]

Table 2
Complex estimation of lawn quality [11]

Норма высева, кг/га <i>Planting standard, kg/ha</i>	Стоимость затрат при закладке, тыс. руб. <i>Costs of laying, thous. of rub.</i>	Экономия по сравнению с посевом с нормой высева 320 кг/га <i>Economy in comparison with 320 kg/ha planting standard</i>	Количество побегов, шт./дм ² <i>Seedlings, pcs./dm²</i>	Проективное покрытие, % <i>Projective cover, %</i>	Оценка, балл <i>Points</i>	Качество травостоя <i>Quality of the lawn</i>
Смесь «Классик» <i>Lawn "Classic"</i>						
320	85,9	—	82,10	85	20	Хорошо <i>Good</i>
300	83,0	2,9	81,80	85	20	Хорошо <i>Good</i>
280	80,0	5,9	82,10	85	20	Хорошо <i>Good</i>
260	77,1	8,8	81,76	85	20	Хорошо <i>Good</i>
240	74,1	11,2	81,00	84	20	Хорошо <i>Good</i>
220	71,1	14,8	81,00	81	20	Хорошо <i>Good</i>
Смесь II <i>Grass mixture II</i>						
320	86,7	—	81,98	85	20	Хорошо <i>Good</i>
300	83,7	3,0	82,40	85	20	Хорошо <i>Good</i>
280	80,7	6,0	81,90	85	20	Хорошо <i>Good</i>
260	77,7	9,0	81,80	84	20	Хорошо <i>Good</i>
240	74,7	12,0	80,50	83	20	Хорошо <i>Good</i>
220	71,7	15,0	81,00	81	20	Хорошо <i>Good</i>

Посев многолетних злаковых газонов проводился вручную. Одновременно с посевом было проведено внесение минеральных удобрений – нитроаммофоска в дозе N:P:K = 60:60:60.

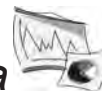
Стоимость семян используемых газонных трав на текущий период учтена по данным портала «Агросервер» и составляет: смесь «Классик» – овсяница красная 50 %, овсяница луговая 40 %, райграс пастбищный 10 % – 147,50 руб./кг; смесь II – овсяница красная 50 %, овсяница луговая 50 % – 150 руб./кг. Таким образом, исключение райграса пастбищного из состава травосмеси «Классик» и замена его на овсяницу луговую повышает стоимость посевного материала на 1,7 %. Для оценки целесообразности использования той или иной травосмеси проведена оценка газонного покрытия – его эксплуатационные и декоративные свойства.

Общая стоимость мероприятий по посеву травосмеси «Классик» составляет от 71,1 до 85,9 тыс. руб./га при нормах высева 220–320 кг/га соответственно. У смеси II общие затраты составили 71,7–86,7 тыс. руб./га. Стоимость посева газонов

на откосах автодорог определены по сборникам цен ФЕР–2001, с учетом коэффициента инфляции 6,62 на I квартал 2017 года (для прочих работ) [17]. Структура затрат при создании газонов на откосах автодорог представлена на рисунках 1 и 2, на которых хорошо видно, что основная статья затрат – стоимость семян. При посеве смеси «Классик» эти затраты составили 45,6–54,9 %, а при использовании смеси II – 46–55,4 %.

При этом, снижение нормы высева с 320 до 220 кг/га позволяет снизить затраты на посев травосмесей на откосы автодорог. Уменьшение нормы высева на каждые 20 кг/га уменьшает затраты по посеву газонов на 3,4–3,5 %. Покупка семян для посева газонов занимает 50 % в общей структуре затрат на данное мероприятие. Однако, для определения оптимальной нормы высева травосмеси, позволяющей экономить денежные средства без ущерба качеству газонного покрытия, следует также сравнить качество образуемого при разных нормах высева травостоя.

По результатам комплексной оценки качества газонных травостоев, проведенной в 2016 году, обе



исследуемые травосмеси на третьем году жизни образовали качественное дерновое покрытие с оценкой «хорошо». Таким образом, снижение нормы высева, использование более дешевой травосмеси не повлияли на общую оценку качества дернового покрытия, созданного на откосе земляного полотна автодороги. Наименее затратный вариант, позволяющий к третьему году жизни газона образовывать дерновое покрытие хорошего качества – смесь «Классик» с нормой высева 220 кг/га.

Выводы. По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Стоимость проведения комплекса мероприятий, предшествующих посеву газонов на откосе зем-

ляного полотна автодороги, составляет 25,692 тыс. руб./га в ценах на I квартал 2017 года.

2. Исключение райграса пастбищного из состава травосмеси «Классик» и замена его на овсяницу луговую повышает стоимость посевного материала на 1,7 %.

3. Снижение нормы высева с 320 до 220 кг/га позволяет снизить затраты на посев травосмесей на откосы автодорог. Уменьшение нормы высева на каждые 20 кг/га уменьшает затраты по посеву газонов на 3,4–3,5 %.

4. Наименее затратный вариант, позволяющий к третьему году жизни газона образовывать дерновое покрытие хорошего качества – травосмесь «Классик» с нормой высева 220 кг/га.

Литература

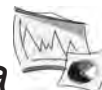
1. Агросервер. URL : <https://www.agroserver.ru>.
2. Вяткина И. П., Зубарев Ю. Н., Субботина Я. В. Влияние нормы высева на качество газонов при посеве вдоль откосов автодорог в Предуралье // Агротехнологии XXI века : мат. Всеросс. межд. науч.-практическая конф. Пермь, 2015. С. 20–23.
3. Тюльдюков В. А., Кобозев И. В., Парахин Н. В. Газоноведение и озеленение населенных территорий. М. : КолосС, 2002. 264 с.
4. ГОСТ 17.4.3.02–85. Охрана природы. Земли. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. М. : Стандартинформ, 2008.
5. ГОСТ 17.5.3.06–85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных. М. : ИПК Издательство стандартов, 2002.
6. ГЭСН 81–02–01–2001. Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Часть 1. М., 2009.
7. Данилов Е. А. Озеленение городов. М. – Л. : ОНТИ, 1936. 147 с.
8. Зубарев Ю. Н., Субботина Я. В., Вяткина И. П., Вяткин А. В. Влияние осеннего срока посева злаковых газонов на густоту всходов травостоя // Актуальные проблемы аграрной науки в XXI веке : мат. Всеросс. науч.-практ. конф. Пермь, 2015. С. 10–13.
9. Зубарев Ю. Н., Субботина Я. В., Вяткина И. П., Вяткин А. В. Изучение газонных агрофитоценозов для Предуралья из злаковых трав сортов российской селекции // Актуальные проблемы науки и агропромышленного комплекса в процессе Европейской интеграции : мат. Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. Пермь, 2013. С. 53–57.
10. Князева Т. П., Князева Д. В. Газоны. М. : Вече, 2004. 176 с.
11. Кобозев И. В., Латифов Н. Л., Уразбахтин З. М. Проведение полевых опытов по формированию газонов и оценка их качества. М., 2002. 84 с.
12. Коротаев Н. Я. Почвы Пермской области. Пермь, 1962. 276 с.
13. ОДМ 218.011–98. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог. М., 1998. 52 с.
14. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию : Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 // СЗ РФ. 2008. № 8. Ст. 744.
15. Сорокин Н. Д. Перечень мероприятий по охране окружающей среды : пособие по разработке раздела проектной документации. СПб. : Знание, 2013. 545 с.
16. Строительство земляного полотна для автомобильных дорог : стандарт организации. Часть 2. Работы отделочные и укрепительные при возведении земляного полотна. М., 2012. 43 с.
17. Земляные работы : Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. М., 2011. 115 с.
18. Субботина Я. В. Агротехнологические приемы возделывания многолетних злаковых трав в газонном агрофитоценозе Предуралья : дисс. ... канд. с.-х. наук. Пермь, 2006. 135 с.

References

1. Agroserver. URL : <https://www.agroserver.ru>.



2. Vyatkina I. P., Zubarev Yu. N., Subbotin Ya. V. Influence of norm of seeding on quality of lawns at crops along slopes of highways in the Cis-Urals // Agrotechnologies of the 21st century : proc. of the intern. scient. and pract. symp. Perm, 2015. P. 20–23. Tyuldyukov V. A., Kobozev I. V., Parakhin N. V. Lawn science and gardening of the inhabited territories. M. : ColosS, 2002. 264 p.
3. GOST 17.4.3.02–85. Conservation. Lands. Requirements to protection of a fertile layer of earth by production earthwork. M. : Standartinform, 2008.
4. GOST 17.5.3.06–85. Conservation. Lands. Requirements to determination of norms of removal of a fertile layer of earth by production earthwork. M.: IPK Standards Publishing House, 2002.
5. GESN 81–02–01–2001. State budget standards. The state element estimate norms on construction and special construction works. Part 1. M., 2009.
6. Danilov E. A. Gardening of the cities. M. – L. : ONTI, 1936. 147 p.
7. Zubarev Yu. N., Subbotina Ya. V., Vyatkina I. P., Vyatkin A. V. Influence of autumn sowing time of cereal lawns on density of shoots of herbage // Urgent problems of agrarian science in the 21st century : proc. of the intern. scient. and pract. symp. Perm, 2015. P. 10–13.
8. Zubarev Yu. N., Subbotina Ya. V., Vyatkina I. P., Vyatkin A. V. Studying of lawn agrophytocenosis for the Cis-Urals from cereal herbs of grades of the Russian selection // Urgent problems of science and agro-industrial complex in the course of the European integration : proc. of the intern. scient. and pract. symp. Part 1. Perm, 2013. P. 53–57.
9. Knyazeva T. P., Knyazev D. V. Lawns. M. : Veche, 2004. 176 p.
10. Kobozev I. V., Latifov N. L., Urazbakhtin Z. M. Conducting field experiments on formation of lawns and an assessment of their quality. M., 2002. 84 p.
11. Korotayev N. Ya. Soils of the Perm region. Perm, 1962. 276 p.
12. ODM 218.011–98. Methodical recommendations about gardening of highways. M., 1998. 52 p.
13. On structure of sections of the project documentation and requirements to their contents : the resolution of the Government of the Russian Federation of February 16, 2008 № 87 // CL of the Russian Federation. 2008. № 8. Art. 744.
14. Sorokin N. D. List of actions for environmental protection: a grant on development of the section of the project documentation. SPb. : Znanie, 2013. 545 p.
15. Construction of a road bed for highways: standard of the organization. Part 2. Works finishing and strengthening at construction of a road bed. M., 2012. 43 p.
16. Earthwork: Federal single quotations on construction and special construction works. M., 2011. 115 p.
17. Subbotina Ya. V. Agrotechnological methods of cultivation of long-term cereal herbs in a lawn agrophytocenosis of the Cis-Urals : diss. ... cand. of agr. sc. Perm, 2006. 135 p.



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

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

Ключевые слова: питание населения, качество продуктов питания, сельское хозяйство, экологически чистые продукты питания, биологическая полноценность продуктов питания, потребительская культура.

Приводятся данные об уровне потребления продуктов питания за последние годы в России. Рацион питания россиян за последние годы практически не изменился. Уровень потребления фруктов, ягод, овощей и молочных продуктов по-прежнему остается ниже рекомендуемых норм. Так обеспеченность по фруктам и ягодам составила только 61 %, по молоку – 73 %, а по овощам – 83 %. Эти данные являются, хотя и не прямым, но косвенным подтверждением, того что общий уровень производства сельскохозяйственной продукции пока еще не достиг необходимого уровня. Принимая во внимание то, что именно аграрная отрасль является базой для производства продовольствия, основным направлением в улучшении питания населения должно стать дальнейшее развитие сельского хозяйства. С целью изучения спроса на экологически чистые продукты питания (ЭЧПП) проведен опрос населения. Полученные данные свидетельствуют, доля потребителей для которых использование в пищу ЭЧПП является очень важным по некоторым социальным группам достигает 38,8 %. В то же время на сегодняшний день в обществе отсутствует четкое понимание, что такое экологически чистые продукты питания и какие технологии должны использоваться для их производства. Делается вывод, что основными направлениями обеспечивающими улучшение питания населения России на ближайшую перспективу должны стать увеличение производства сельскохозяйственной продукции, повышение качества продуктов питания, создание условий для стимулирования производства экологически чистых продуктов питания, повышение доли в рационах натуральных продуктов питания, а также формирование у населения в отношении продуктов питания соответствующей потребительской культуры.

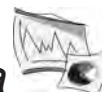
THE MAIN AREAS OF NUTRITION IMPROVEMENT FOR THE POPULATION OF RUSSIA

Yu. A. OVSYANNIKOV,
doctor of agricultural sciences, associate professor, professor,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta, Str., 620075, Ekaterinburg)

Keywords: population nutrition, food quality, agriculture, ecologically clean food products, biological full value of food products, consumer culture.

Data on the level of food consumption in recent years in Russia are given. The diet of Russians for the last few years has not changed much. The level of consumption of fruits, berries, vegetables and dairy products is still below the recommended standards. So the security for fruit and berries was only 61 %, for milk – 73 %, and for vegetables – 83 %. These data are, although not a direct but indirect confirmation, that the overall level of agricultural production has not yet reached the required level. In order to study the demand for environmentally friendly food products (ECPP), a population survey was conducted. The data obtained indicate that the share of consumers for whom the use of ESPP food is very important and for some social groups it reaches 38.8 %. At the same time, today there is no clear understanding in society of what green food is and what technologies should be used for their production. It is concluded that the main areas that ensure better nutrition for the population of Russia in the short term should be: increase in production of agricultural products, improving the quality of food, creating conditions for stimulating the production of environmentally friendly food, increase in the share in the rations of natural foods, formation of a corresponding consumer culture among the population with respect to food products.

Положительная рецензия представлена В. А. Лазаревым, кандидатом технических наук, доцентом кафедры пищевой инженерии Уральского государственного экономического университета.



В феврале 2017 г. Уральский государственный экономический университет и Евразийский научно-исследовательский институт человека провели конференцию «Проблемы питания и здоровья современного человека». В ней приняли участие представители научных и государственных учреждений западной Сибири, Среднего и Южного Урала. В заслушанных докладах раскрывались проблемы питания человека. На основе анализа и сопоставления материалов представленных сообщений были сформулированы базовые направления, которые должны, по нашему мнению, обеспечить улучшение питания населения РФ.

Цель исследований. В настоящее время мы располагаем разнообразными приемами и способами улучшения питания человека. Они связаны с разнообразной переработкой сырья и продуктов питания, а также совершенствованием их химического состава [1]. Все они, безусловно, в той или иной мере, могут быть использованы для совершенствования питания населения. Но для их полной реализации необходимо соблюдение одного условия. Это возможно только при достаточном уровне сельскохозяйственного производства. Понятно, что только в условиях необходимого обеспечения продуктами питания можно перейти к следующему этапу, состоящему в улучшении структуры рациона и потребляемых продуктов. Ниже приводятся данные об уровне потребления продуктов питания за последние годы.

Приведенные данные показывают, что рацион питания россиян за последние годы практически не изменился. Уровень потребления фруктов, ягод, овощей и молочных продуктов по-прежнему остается ниже рекомендуемых норм. Так обеспеченность по фруктам и ягодам составила только 61 %, по молоку – 73 %, а по овощам – 83 %. Эти данные являются, хотя и не прямым, но косвенным подтверждением, того что общий уровень производства сельскохозяйственной продукции пока еще не достиг необходимого уровня. Принимая во внимание то, что именно аграрная отрасль является базой для производства продовольствия, основным направлением в улучшении питания населения должно стать дальнейшее развитие сельского хозяйства, которое по данным Федеральной службы государственной статистики за последние годы повышает уровень производства (табл. 2).

Приведенные данные показывают, что за последние годы по указанным продуктам растениеводства за период с 2013 по 2015 гг. наблюдался рост. По зерну он составил 13, картофелю – 11, а по овощам – 9 %.

С целью повышения урожайности культурных растений и продуктивности животноводства в конце прошлого столетия были разработаны интенсивные технологии, основанные на всестороннем использовании минеральных удобрений, пестицидов, антибиотиков и других средств химизации. Их исполь-

зование в сочетании с укрупнением сельскохозяйственных предприятий, созданием крупных животноводческих комплексов способствовало заметному повышению объемов производства в аграрном секторе. Но, в то же время, это сопровождалось появлением целого ряда проблем. В рамках данной статьи мы обратим больше внимание на вопросе качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. Другие проблемы индустриализации аграрной сферы – экологические, социальные и экономические нами рассматриваться не будут.

В конце прошлого столетия вопрос качества сельскохозяйственной продукции в связи с использованием средств химизации и индустриально-технологических приемов становился все белее и более актуальным. Но из-за коренной реорганизации старой государственной системы, происходивших экономических и социальных изменений объемы применения средств химизации существенно снизились. Это закономерно способствовало уменьшению числа случаев обнаружения некачественных продуктов питания. Однако в настоящее время в результате проверок проводимых Роспотребнадзором доля загрязненной мясной, молочной и овощной продукции снова стала увеличиваться. Так, например, количество образцов продуктов питания не соответствующих требованиям качества в Свердловской области возросло с 10 % в 2015 г. до 14 % в 2016 г. Это объясняется постепенным наращиванием объемов применяемых минеральных удобрений и пестицидов в растениеводстве, а также лекарственных препаратов и минеральных кормовых добавок в животноводстве.

В связи с отмеченными тенденциями следующим важным направлением улучшения питания населения России должно стать улучшение качества продуктов питания. Для этого была разработана «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [4]. Этот документ включает в себя целый комплекс мероприятий. Их выполнение должно рассматриваться в качестве базовой основы для решения этого вопроса.

Другим направлением улучшения питания населения России должно стать расширение производства экологически чистых продуктов питания (ЭЧПП). Неконтролируемое использование средств химизации явилось причиной ухудшения качества продукции сельского хозяйства. В ней стали обнаруживаться нитраты, химические элементы, содержащиеся в удобрениях, остатки ядохимикатов. Снизилась ее биологическая полноценность. Это проявляется в неблагоприятных изменениях в аминокислотном составе, снижении содержания белков, витаминов, сахаров, различных биологически активных веществ [5]. Употребление таких продуктов питания населением, проживающим в условиях сильного техногенного за-



Таблица 1
Потребление основных продуктов питания в Свердловской области и в России за последние годы

Table 1

Consumption of basic food products in the Sverdlovsk region and in Russia in recent years

Продукты питания <i>Food</i>	В Свердловской области по данным органов статистики в 2004 г. <i>In the Sverdlovsk region according to the statistics bodies in 2004</i>	В РФ по данным органов статистики* <i>In the Russian Federation according to the statistics bodies*</i>		Рекомендуемые нормы, кг/год** <i>Recommended rates, kg/year**</i>
		2011 г. <i>2011</i>	2015 г. <i>2015</i>	
Хлебопродукты <i>Bread</i>	88	119	118	96
Картофель <i>Potatoes</i>	72	110	112	90
Овощи и бахчевые <i>Vegetables and gourds</i>	78	106	116	140
Фрукты, ягоды <i>Fruit and berries</i>	37	60	61	100
Мясо и мясопродукты <i>Meat and meat products</i>	52	71	73	73
Молоко и молочные продукты <i>Milk and dairy products</i>	196	246	239	325
Яйца, шт. <i>Eggs, pcs.</i>	168	271	269	260
Масло растительное <i>Vegetable oils</i>	10	13,1	13,6	12,0
Сахар, включая кондитерские изделия <i>Sugar, including confectionery</i>	24	40	39	24

Примечание: *Официальный портал Федеральной службы государственной статистики: www.gks.ru [2]; **Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания : Приказ Минздрава России № 616 от 19 августа 2016 г. [3].

Note: * Official portal of the Federal State Statistics Service: www.gks.ru [2]; ** On the approval of the Recommendations on rational norms for the consumption of food products that meet modern requirements for healthy nutrition : order of the Ministry of Health of Russia № 616 of August 19, 2016 [3].

грязнения, снижает устойчивость человеческого организма к действию неблагоприятных факторов [6, 7]. Кроме того, интенсивное использование средств химизации оказывает отрицательное влияние на сохранность плодов и овощей в зимний период [5].

Результаты исследований. На фоне расширяющегося ассортимента предлагаемых продуктов питания, который мы наблюдаем в последнее время, закономерно происходят изменения в спросе. У потребителей возникают определенные предпочтения, которые формируются под влиянием разного рода приоритетов: экономических, медицинских, социокультурных и др. Отрицательные последствия использования сельском хозяйстве средств химизации, ухудшение качества растениеводческой и животноводческой продукции способствовали, в конечном итоге, расширению спроса на экологически чистые продукты питания [8].

С целью изучения спроса на ЭЧПП мы провели опрос населения. Полученные данные свидетельствуют, доля потребителей для которых использование в пищу ЭЧПП является очень важным по некоторым социальным группам достигает 38,8 %. В то же время на сегодняшний день в обществе отсутствует четкое понимание, что такое экологически чистые

www.avu.usaca.ru

продукты питания и какие технологии должны использоваться для их производства.

К факторам, сдерживающим развитие производства экологически чистых продуктов питания, следует отнести и отсутствие в России нормативно установленного их определения. Разные авторы наряду с термином экологически чистые продукты питания используют и такие как экологически безопасные, альтернативные или натуральные. При этом остается непонятным вопрос, в чем состоят их особенности, можно ли считать таковыми продукты питания, полученные при соблюдении обычных технологических схем производства или для этого необходимо снизить и даже отказаться от использования минеральных удобрений и пестицидов.

По-нашему мнению наиболее правильным является термин экологически чистые продукты питания. При этом они должны производиться без использования минеральных удобрений и пестицидов в растениеводстве, а также без массового профилактического применения антибиотиков и других лекарственных препаратов в животноводстве. Кроме того, понятие экологически чистые продукты питания должно включать в себя и другую смысловую нагрузку, которая состоит в том, при их производстве

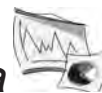


Таблица 2
Валовой сбор продукции растениеводства в России (в хозяйствах всех категорий, млн. т) [2]

Table 2

Gross harvest of plant production in Russia (In farms of all categories, million tons) [2]

Продукты растениеводства <i>Products of plant growing</i>	Годы <i>Years</i>		
	2013	2014	2015
Зерно в весе после доработки <i>Grain in weight after refinement</i>	92,4	100,5	104,2
Картофель <i>Potatoes</i>	30,2	31,5	33,6
Овощи <i>Vegetables</i>	14,7	15,5	16,1

должно исключаться отрицательное воздействие на окружающую среду [8].

Очевидно, что для насыщения рынка ЭЧПП необходимо разрешить некоторые проблемы. Одной из них является стимулирование сельскохозяйственных производителей для перехода на производство более высококачественных продуктов питания. Для этого могут быть использованы разнообразные механизмы. За рубежом наряду с мерами принуждения широко используются и методы экономического поощрения перехода на экологически безопасные формы земледелия. Они в основном представлены различными финансовыми выплатами, компенсациями, субсидиями. Их получают фермеры, которые производят ЭЧПП.

В общем, государственная поддержка производителей ЭЧПП должна быть направлена не только на формирование условий для их производства, но и на создание и поддержку рыночных структур, упрощающих реализацию экологически чистой продукции.

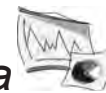
Очень важным направлением в улучшении питания населения должно стать увеличение доли натурального продовольствия. Эта проблема стала актуальной в связи с тем, что в настоящее время значительная часть продуктов питания производится с использованием разного рода пищевых добавок [9] или путем глубокой переработки сырья. Их число и объемы продаж с каждым годом становится все выше. При сохранении этой тенденции значительная часть продуктов питания по своим характеристикам может постепенно приблизиться к искусственным. Проблемы, возникающие при этом освещены нами в работе «Проблемы безопасности продуктов питания».

С нашей точки зрения, перспективы улучшения питания населения за счет реализации такого направления, как «конструирование продуктов питания» [10] весьма ограничены. Такие продукты могут быть востребованы только в армии, службах ЧС и в космических полетах. Это связано с тем, у таких продуктов в процессе их производства существенно меняется изначальная форма и химический состав. Кроме того, одновременно трансформируются эстетическая, эстетическая и религиозная составляющие таких продуктов питания. Появление этих процессов весьма нежелательно с точки зрения сохранения гуманитарных характеристик человека.

В условиях резкого увеличения разнообразия продуктов питания предлагаемых потребителю заметно возрастает значение такого вопроса как формирование потребительской культуры, которая включает в себя многие аспекты. Наиболее важными из них является то что, покупатели должны четко представлять какие продукты они покупают, как они производятся, каков их химический состав и какова их биологическая полноценность. Во многом уровень потребительской культуры определяется уровнем образования. Так в наших исследованиях опрошенные имеющие высшее образование предъявляли более высокие требования к качественным характеристикам приобретаемых продуктов питания. Поэтому общий уровень образованности потребителей является важным элементом формирующим спрос на продукты питания с различными характеристиками. Однако в условиях проведения производителями товаров агрессивной, назойливой рекламы это не всегда обеспечивает осознанный выбор. В настоящее время торговые сети и крупные компании располагают мощными финансовыми и информационными ресурсами, позволяющие им манипулировать желаниями потребителей. В ряде случаев, на сторону рекламодателей привлекаются представители науки или псевдонаучных организаций. Потребитель, оказавшийся под воздействием рекламного прессинга часто оказывается в состоянии, когда он не способен сделать обоснованный выбор.

Выводы. Рекомендации. В соответствии с проведенным анализом представленных материалов основными направлениями обеспечивающими улучшение питания населения России на ближайшую перспективу должны стать:

- увеличение производства сельскохозяйственной продукции;
- повышение качества продуктов питания;
- создание условий для стимулирования производства экологически чистых продуктов питания;
- повышение доли в рационах натуральных продуктов питания;
- формирование у населения в отношении продуктов питания соответствующей потребительской культуры.

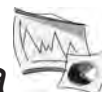


Литература

1. Жмиченко В. М., Гаппаров М. М. Современные тенденции исследований в нутрициологии и гигиене питания // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № 1. С. 4–10.
2. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики. URL : www.gks.ru.
3. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания : приказ Минздрава России от 19 августа 2016 г. № 614.
4. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года : распоряжение Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р.
5. Овсянников Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. Екатеринбург, 2000. 264 с.
6. Лобач Е. Ю., Тихонов С. Л., Поздняковский В. М. Разработка обогащенных пищевых продуктов. Екатеринбург, 2015. 135 с.
7. Чугунова О. В., Пименова С. Н. Инновационные направления в сфере производства пищевых продуктов // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли. Екатеринбург, 2013. С. 147–149.
8. Леонтьев М. С., Овсянников Ю. А. К вопросу о содержании понятия «экологически чистые продукты питания» // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4. С. 82–84.
9. Малишевский А. А., Тихонов С. Л. Рынок биологически активных добавок Челябинска // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли. Екатеринбург, 2013. С. 80–81.
10. Тютельян А. Т. Оптимизация и направления развития производства продуктов питания // Пищевые ингредиенты и добавки. 2013. № 2. С. 17–20.

References

1. Zhmichenko V. M., Gapparov M. M. Current trends of researches in a nutritsologiya and hygiene of food // Food Questions. 2015. Vol. 84. № 1. P. 4–10.
2. Official portal of Federal State Statistics Service. URL : www.gks.ru.
3. On the approval of Recommendations about rational norms of consumption of the foodstuff meeting the modern requirements of healthy food : the order of the Russian Ministry of Health of August 19, 2016 № 614.
4. The strategy of improvement of quality of food products in the Russian Federation till 2030 : the order of the Government of the Russian Federation of June 29, 2016 № 1364-r.
5. Ovsyannikov Yu. A. Theoretical bases of ecological and biospheric agriculture. Ekaterinburg, 2000. 264 p.
6. Lobach E. Yu., Tikhonov S. L., Pozdnyakovsky V. M. Development of the enriched foodstuff. Ekaterinburg, 2015. 135 p.
7. Chugunova O. V., Pimenov S. N. The innovative directions in the sphere of production of foodstuff // Innovative technologies in the sphere of food, service and trade. Ekaterinburg, 2013. P. 147–149.
8. Leontyev M. S., Ovsyannikov Yu. A. To a question of the maintenance of the concept “organic food” // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 4. P. 82–84.
9. Malishevsky A. A., Tikhonov S. L. The market of dietary supplements of Chelyabinsk // Innovative technologies in the sphere of food, service and trade. Ekaterinburg, 2013. P. 80–81.
10. Tyutelyan A. T. Optimization and directions of development of production of food // Food ingredients and additives. 2013. № 2. P. 17–20.



ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ МОЛОДЕЖИ НА УРАЛЕ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ПОСЕЛЕНЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Б. С. ПАВЛОВ,
доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник,
Институт экономики УрО РАН

(620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29)

Б. А. ВОРОНИН,
доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой,
Л. Н. БОНДАРЕВА,

кандидат экономических наук, доцент,
Уральский государственный аграрный университет

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

Ключевые слова: молодежь; социальный институт; родительская семья; профессиональная социализация; социальные риски и девиации; социально-производственная мобильность; межпоселенческая ассимиляция.

По мнению авторов, «ахиллесовой пятой» современной системы воспроизводства трудового потенциала социума, формирования и использования трудовых ресурсов (на всех его территориально-поселенческих и профессионально-производственных этажах), выступают серьезные «провалы» в сфере трудового воспитания и профессиональной социализации молодых поколений россиян на этапах получения общего и профессионального образования. На материалах ряда социологических опросов, в статье рассматриваются актуальные проблемы профессиональной социализации учащейся городской и сельской молодежи, связанной с ее социально-поселенческой и профессионально-производственной мобильностью. Актуальность исследования проблемы обусловлена, прежде всего, потребностью концептуального осмысления процессов профессиональной социализации молодежи в контексте ее высокой потенциальной профессионально-производственной и социально-поселенческой мобильности. Цель статьи заключается в анализе особенностей процессов онтогенетического трудового взросления молодежи и ее социально-профессиональной социализации в условиях нестабильности экономики и социальных рисков. Ведущим методом исследования заявленной проблемы является метод социологического опроса, позволяющий выявить основные цели, ценностные ориентации, мотивы молодых людей и их родителей в процессе формирования образовательно-профессиональных и в целом жизненных планов, социально-психологические поведенческие установки выпускников общеобразовательных школ и ВУЗов. В статье анализируется институциональная инфраструктура, обеспечивающая профессиональную социализацию молодежи в РФ, в целостном процессе воспроизводства регионального социума, выявлены основные социально-экономические причины деформации процессов ассимиляции сельской молодежи в крупных городах Урала. Полученные социально-практические обоснования принципов реализации проектов по созданию и трансформации региональной образовательной политики, могут способствовать повышению эффективности системы высшего образования за счет увеличения «адресности» в подготовке различных групп специалистов.

PROFESSIONAL SOCIALIZATION OF YOUTH IN THE URALS IN THE CONTEXT OF SOCIAL AND SETTLEMENT MOBILITY

B. S. PAVLOV,
doctor of philosophy, professor, leading researcher,
Institute of economy of the Ural branch of RAS

(29 Moskovskaya Str., 620014, Ekaterinburg)

B. A. VORONIN,
doctor of jurisprudence, professor, head of the department,
L. N. BONDAREVA,

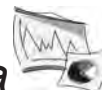
candidate of economic sciences, associate professor,
Ural State Agrarian University

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

Keywords: youth; social institute; parental family; professional socialization; social risks and deviations; social and production mobility, inter-settlement assimilation.

According to authors, the "Achilles' heel" of modern system of reproduction of labor potential of society, formation and use of a manpower (on all his territorial and settlement and professional and production floors) are serious failures in the sphere of labor education and professional socialization of the younger generations of Russians at stages of receiving the general and professional education act. On materials of a number of sociological polls, in article urgent problems of professional socialization of the studying city and rural youth connected with her social and settlement and professional and production mobility are considered. Relevance of a research of a problem is caused, first of all, by requirement of conceptual judgment of processes of professional socialization of youth in the context of her high potential professional and production and social and settlement mobility. The purpose of article consists in the analysis of features of processes of an ontogenetic labor growing of youth and its social and professional socialization in the conditions of instability of economy and social risks. The leading method of a research of the declared problem is the method of sociological poll allowing to reveal main objectives, valuable orientations, motives of young people and their parents in the course of formation educational and professional and in general vital plans, social and psychological behavioural installations of graduates of comprehensive schools and higher education institutions. In article the institutional infrastructure providing professional socialization of youth in the Russian Federation in complete process of reproduction of regional society is analyzed, the main social and economic reasons for deformation of processes of assimilation of rural youth in the large cities of the Urals are established. The received social and practical justifications of the principles of implementation of projects on creation and transformation of regional educational policy, can promote increase in system effectiveness of the higher education due to increase in "targeting" in training of various groups of experts.

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



В понимании истории человеческого общества, первой и основополагающей его предпосылкой была и остается непрерывность существования сообществ живых человеческих индивидов. Это существование обеспечивалось постоянным воспроизводством двух основных сторон их жизненного процесса: с одной стороны, за счет производства «средств к жизни: предметов питания, одежды, жилища и необходимых для этого орудий; с другой – производства самого человека, продолжения рода» [1]. При этом, поступательное, прогрессивное развитие общества, сменяющих друг друга поколений людей было неразрывно связано, более того, обусловлено постоянным развитием, наращиванием производительной силы совокупного субъекта истории [1].

Важное место в структуре социологического анализа занимает «изучение институциональных «каркасов» социально-экономического поведения, которые цементируют дискретно-стохастические «поведенческие множества», организуя и интегрируя в них определенный социальный порядок, как во времени, так и в пространстве» [2]. Естественно, что особое место в системе этих социальных порядков занимает институты в сфере воспитания, образования, экономики.

Известно, что общество формируется из системы социальных институтов и представляет собой сложную совокупность экономических, политических, правовых, духовных отношений, обеспечивающих его целостность как социальной системы. Институ-

ционализация – процесс упорядочения общественных отношений, формирования стабильных образцов социального взаимодействия, основанного на четких правилах, законах, образцах и ритуалах. Предметом нашего анализа выступает институализация процесса профессиональной социализации молодых людей, схематично представить которую можно следующим образом.

Предложенная нами схема нуждается в некотором дополнительном пояснении.

Выделенные нами пять социальных институтов на региональном уровне («семья», «школа», «детские дошкольные учреждения», «вуз» и «предприятие») носят во многом условно-символический характер и отражают лишь основные «реперные» институты-образования, обеспечивающие процесс профессиональной социализации молодых людей. В реальном жизненном процессе каждый из выделенных институтов вбирает в себя социальные группы и социальные организации, призванные выполнять предписанные функции, удовлетворять те или иные потребности групп, личности.

Экономика как социальный институт (на схеме, она условно обозначена как «предприятие») представляет собой совокупность институционализированных способов деятельности, образцов социальных действий, образующих различные типы экономического поведения людей и организаций для удовлетворения своих потребностей. Ядром экономики является работа (профессиональная деятельность), которая

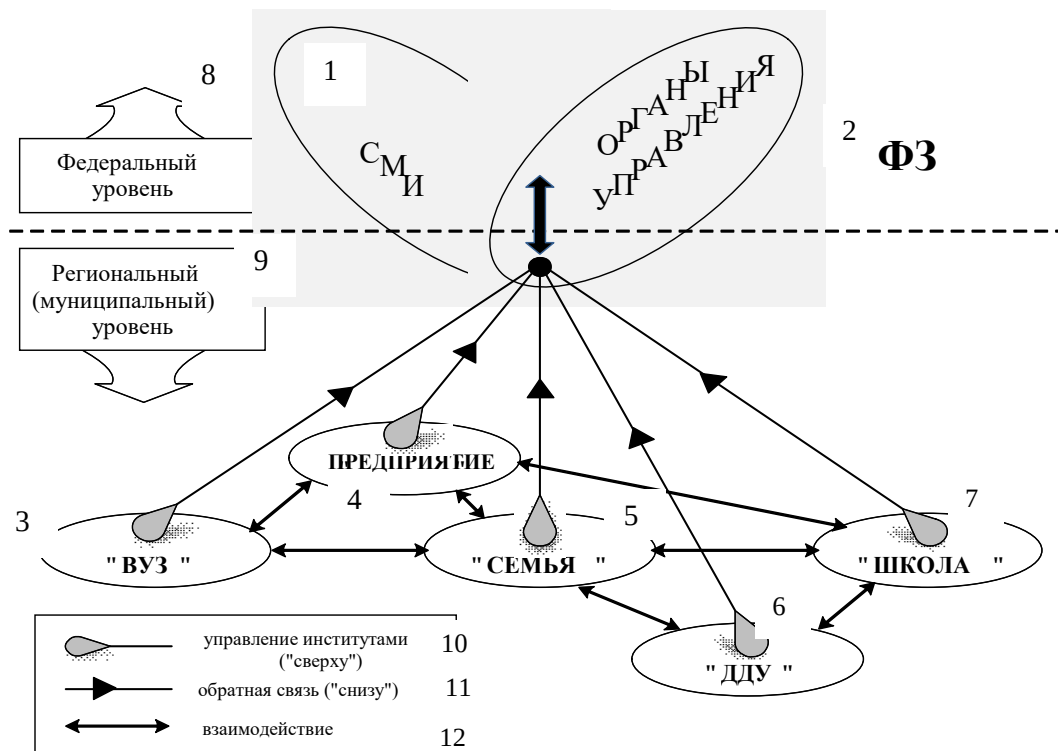
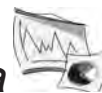


Рис. 1. Схема институциональной инфраструктуры процесса профессиональной социализации молодежи в РФ
Fig. 1. Scheme of institutional infrastructure of professional socialization process of young people in the Russian Federation.

1 – media; 2 – government structures; 3 – higher education institutions; 4 – enterprises; 5 – family; 6 – kindergartens; 7 – schools; 8 – federal level; 9 – regional level; 10 – management of institutions; 11 – feedback; 12 – interaction.



направлена на решение задач, связанная с затратой умственных и физических усилий, имеющее своей целью производство благ и услуг, удовлетворяющих человеческие потребности. Реализация профессиональной дееспособности происходит в каком либо из секторов экономики в той или иной форме организации общественного труда (завод, фабрика, мастерская, организация, хозяйство, артель и т. д.).

Если обратиться к социальному институту «образование» (на нашей схеме он условно представлен позициями «школа» и «вуз»). Его учреждения и организации призваны обеспечивать воспроизводство и развитие общества путем организованной передачи социального опыта в виде знаний, умений, навыков. К основным функциям образования относят адаптационную (подготовку к жизни и труду в обществе), профессиональную (обучение специалистов), гражданскую (подготовку гражданина), обще культурную (приобщение к культурным ценностям), гуманистическую (раскрытие личностного потенциала) и т. д. Процесс удовлетворения потребности общества в профессиональном социализации регулируется институтами начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования.

Особое место занимает «семья» – важнейший социальный институт родства, связывающий индивидов общностью быта и взаимной моральной ответственностью, выполняет ряд основополагающих (для воспроизводства социума) функций: экономическую (ведение хозяйства), репродуктивную (рождение детей), воспитательную (передача ценностей, норм, образцов) и т. д. Более глубокий анализ показывает, что институт семьи исторически является средоточием материальных и духовных средств, традиционно обеспечивающих воспроизводство самого человека во всей его сложности и многообразии качеств и характеристик, обеспечивающих его дееспособность [3].

В установившейся рыночной диспозиции основным «заказчиком» результата процесса профессиональной социализации взрослеющих молодых людей выступает «предприятие» (работодатель, городское или сельское предприятие, экономика, производство средств для жизни), а его институциональными «исполнителями», соответственно – «семья», «школа». Другими словами, производство самого человека, в конечном итоге, подчинено его экономической целесообразности. Можно ли согласиться с таким «утилитарным» предназначением «Homo sapiens»?

Население выступает как многостороннее диалектическое единство, выполняя функции производителя и потребителя производства. Одновременно оно само подлежит воспроизводству. Вот почему народонаселение прямо и опосредованно влияет на размещение и функционирование общественного

производства. Однако есть вторая сторона этого взаимодействия. Развитие человека (личности) является «целью целей» цивилизованного (демократического) типа воспроизводства общественной жизни.

Основная суть этого диалектического взаимодействия в том, что человек (работник и потребитель) выступает одновременно и средством, и целью процесса общественного производства и воспроизводства общественной жизни. Корневая, глубинная суть идущей перестройки производственных и в целом общественных отношений в России – возведение цели развития общественного человека в ранг доминантной, основной, перманентной цели социально-экономических преобразований.

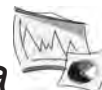
Нами будут использованы материалы ряда комплексных региональных исследований по проблемам трудового воспитания и профессионального обучения различных по возрасту категорий уральской молодежи (подростков-школьников, студентов, молодых специалистов), проведенных в 2012–2017 гг. в Институте экономики УрО РАН под научным руководством и при личном участии авторов. В частности, это следующие проекты:

– 2009 г. – в 7-ми городах и 14 сельских поселениях Пермской, Свердловской и Челябинской областей по авторским анкетам опрошено пять категорий респондентов: а) учащиеся средних и старших классов городских школ – 900 чел.; б) учащиеся средних и старших классов сельских школ – 540 чел. в) родители учащихся городских школ – 770 чел.; г) молодые рабочие (в возрасте до 25 лет) с 32 городских предприятий Свердловской и Челябинской областей – 570 чел. – «Урал-Семья-2009»;

– 2013 г. – был проведен социологический опрос 510 учащихся средних и старших классов 15 общеобразовательных школ Кировского района г. Екатеринбурга и 300 учащихся 9 школ ЗАТО «Лесной» Свердловской области, связанный с анализом процессов социализации и подготовки молодых горожан к будущей взрослой жизни (юноши – 46 %, девушки – 54 %) – «Урал-Семья-2013».

– 2016 г. в шести вузах Урала (гг. Екатеринбург, Тобольск, Челябинск) опрошены 1500 студентов. Основной лейтмотив проекта: а) выявление жизненных планов выпускников уральских вузов с технической и гуманитарной направленностью обучения; б) определение роли родительских семей в профессиональной социализации своих детей – «Урал-ВУЗ-2016».

– 2016 г. в рамках «инженерной» проблематики в Свердловской области по «Анкету молодого инженера» был проведен опрос 1200 инженеров (в их числе – 1000 молодых инженеров в возрасте до 30 лет) на 11 промышленных предприятиях региона, в том числе: ОАО «НТМК ЕВРАЗ» (430 чел.); ОАО «СТЗ» (200 чел.); АО «НПО Автоматики» (170 чел.);



ОАО «НСММЗ» (45 чел.) и др. (анкета включала 78 содержательных вопроса) – «Урал-Завод-2016».

– сентябрь 2016 г. – февраль 2017 г. было реализовано межрегиональное исследование по проблемам профессиональной социализации инженерных кадров в уральском регионе, включавшее, в частности, опрос 500 студентов первых и четвертых курсов четырех уральских вузов на факультетах инженерно-технической направленности, в частности: а) в Южноуральском государственном университете (ЮУрГУ – г. Челябинск) – 100 чел.; б) в Уральском государственном аграрном университете (УрГАУ – г. Екатеринбург) – 100 чел.; в) в Уральском государственном университете путей сообщения (УрГУПС, г. Екатеринбург) – 100 чел.; г) в двух институтах Уральского федерального университета (УрФУ, г. Екатеринбург) – 200 чел. – «Урал-ВУЗ-2017».

Результаты исследования. Нам представляется, что в общем процессе воспроизводства общественной жизни с позиций целеполагания развития социумов в разных общественно-экономических системах можно выделить три составляющие. Так, фактическую (а не декларируемую) сущность идеологической концепции построения российского социализма (подразумевается практика СССР), можно представить схематично так:

а) модель «развитого социализма»:

Производство – средство	Производство – цель
Производство человека Производство идей	Производство вещей

При переходе российского общества на рельсы рыночной экономики и соответствующих общественных отношений предлагается выделять четвертое сравнительно самостоятельное производство в общем воспроизводственном процессе – производство денег. Схематично представим две раскладки производств, олицетворяющие две основные модели общественного развития в условиях пореформенной России:

б) модель «дикого капитализма»:

Производство – средство	Производство – цель
Производство человека Производство вещей Производство идей	Производство денег

в) модель социально ориентированной экономики:

Производство – средство:	Производство – цель:
Производство вещей Производство денег Производство идей	Производство человека

Исходя из этого, критерием общественного прогресса, что во многом тождественно критерию прогрессивного развития производства человека, на наш взгляд, необходимо считать следующее. С одной

стороны, это адекватное растущим потребностям производства человека производство материальных и духовных благ в соответствующих сферах общественного производства, и, с другой – степень планомерной и целенаправленной реализации этих благ в непосредственном производстве человека [4].

Как показывает практика, довольно солидная, на первый взгляд, институциональная инфраструктура процесса профессиональной социализации молодежи в РФ низкоэффективна. Двух-трех кратное отставание России в уровне производительности труда от развитых капиталистических стран следствие двух основных факторов: во-первых, сравнительно низкого уровня технико-технологической базы производства и, во-вторых, сравнительно низкого качества трудовых ресурсов. Среди важнейших индикаторов качества рабочей силы: профессионализм и компетентность, адаптационные возможности работников, трудолюбие, мотивация труда, чувство ответственности и разумные потребительские претензии к обществу. Ниже приведем лишь одно подтверждение этому.

В условиях современной российской экономики значительная часть молодых людей не могут реализоваться в профессиональной деятельности. По различным данным в настоящее время около 50–60 % россиян работают не по специальности, полученной «по диплому». Около 30 % выпускников технических вузов «не прочь уехать работать за рубеж». Как следствие, не только вынужденная «утечка мозгов» для российского социума, но и существенные потери: а) в сфере профессиональной подготовки трудовых ресурсов от траты «денег на ветер»; б) в сфере производства – от «недопрофессионализма» персонала; в) в сфере индивидуально-семейной жизни работника – «от неопределенности профессионально-статусного положения» и «неудовлетворенности своей трудовой деятельностью». Ниже, в статье наши нелюбимые заключения попытаемся обосновать не «голословно», а «с цифрами на руках».

Следуя логике Н. Лумана, характерной чертой постсовременного общества, является не столько потребность создания условий стабильного существования, сколько интерес к крайним, даже невероятным альтернативам, которые разрушают условия для общественного консенсуса и подрывают основы коммуникации. Поведение, ориентированное на такие случайности, и принятие таких альтернатив являются противоречивыми. «Все усилия основать решения на рациональном подсчете не только остаются безуспешными, но, в конечном счете, также подрывают требования метода и процедур рациональности». По утверждению Лумана, «современное рисковое поведение вообще не вписывается в схему рационального/иррационального» [5].



Таблица 1

Трудозанятость уральских подростков в летние каникулы после окончания 10 и 11 классов (% от общего числа опрошенных по каждому вузу; в числителе ответы на вариант «после 10 класса», в знаменателе – «после 11 класса»)

Table 1

Employment of the Ural teenagers in summer vacation after the terminations 10 and 11 of classes (% of total number of respondents on each higher education institution; in numerator answers to option “after the 10th class”, in the denominator – “after the 11th class”)

Варианты ответов на вопрос: <i>Options:</i>	ЮУрГУ <i>SUSU</i>	УрГУПС <i>USUR</i>	УрГАУ <i>USAU</i>	УрФУ <i>UrFU</i>
Да, приходилось <i>Yes, I have</i>	25/15	51/50	71/58	23/13
Не помню, не работал <i>No, I haven't (can't remember)</i>	75/85	49/50	29/42	77/87

Понятие «онтологическая безопасность», т. е. ощущение надежности людей и вещей, надежности и предсказуемости повседневной жизни было введено Э. Гидденсом, который, при этом, уделил достаточно много внимания соотношению модерна и традиции. Модернизация разрушает традицию, главным «врагом» которой является растущая институциональная рефлексивность. Но, по его мнению (и это важно для нас), «сотрудничество» модерна и традиции было критически важным на его ранних стадиях, когда предполагалось, что риск может быть калькулирован [6].

Следует признать, что в разряд «рисковых, непредсказуемых поведений» в условиях современного российского социума следует отнести поведение россиян в сфере труда, как производственного, так и внепроизводственного. «Интеллектуализм» современного подростка (как городского, так и сельского), большой объем усвоенных им знаний нередко достигается ценою полного освобождения его от трудовых обязанностей в семье и в процессе школьной учебы. А между тем проблема трудового воспитания органически связана с формированием социальной зрелости подростка, далеко не синхронной с ускорением физического развития и насыщением информацией. И здесь на первое место выступает трудовое воспитание, способствующее формированию уважительного отношения к материальным ценностям, к труду, воспитанию чувства долга и ответственности перед собой и окружающими.

В данной статье нас, в первую очередь, интересует процесс включения в общественное производство молодых поколений россиян, и, сопутствующее ему трудовое поведение детей (подростков, молодых людей) по мере их онтогенетического взросления и профессионально-трудовой социализации.

В одном из опросов, реализованном в ряде уральских городов, родителям и экспертам в анкетах задавался вопрос: «Как Вы считаете, с какого класса могли бы зарабатывать на созданном специально для школьников предприятии учащиеся вашей школы?» Полученные данные о желаемом, возрасте приобщения детей к посильному производительному труду, высказанном уральскими родителями и экспертами,

свидетельствуют о следующем: каждый шестой–седьмой из двух групп респондентов (15–16 %) считает, что приобщать к серьезному труду детей можно с 6–7 класса. Каждый третий родитель (33 %) готов к включению своего сына (реже дочь) с 8–9–го класса. Каждый четвертый родитель (24 %) и столько же экспертов (25 %) считают наиболее благоприятными для включения подростков в производительный труд – 9–11 классы. В первую очередь за такой «щадящий» возрастной режим трудового воспитания родители из семей, живущих «в полном достатке».

Вместе с тем, нельзя не видеть и другой подход к детской трудозанятости: 28 % родителей и 19 % организаторов школьного образования считают, что «в школе дети (подростки) должны хорошо учиться, а работать и зарабатывать деньги они «успеют» после окончания учебы». Не вдаваясь в полемику современников, хотелось бы напомнить известные слова К. Маркса: «При разумном общественном строе каждый ребенок с 9-летнего возраста должен стать производительным работником так же, как и каждый взрослый трудоспособный человек, должен подчиняться общему закону природы, а именно: чтобы есть, он должен работать, и работать не только головой, но и руками» [1].

В исследовании «Урал-Семья-ВУЗ-2017» на вопрос анкеты: «Припомните, приходилось ли Вам работать (подрабатывать) в летние каникулы?» респонденты отвечали раздельно по вариантам «после 10 класса» и «после 11 класса». Вот какие были получены ответы.

Полученные данные позволяют судить о трех аспектах развития трудового воспитания (трудовой занятости) тинэнджеров в период летних каникул: а) о сравнительно низкой трудозанятости подростков в летний период на Урале в целом; б) об определенном снижении трудовой занятости выпускников общеобразовательных школ в период подготовки и сдачи экзаменов при поступлении в ВУЗ в) о существенных различиях в степени приобщенности к производительному труду у контингентов различных ВУЗов. Особо заметны в этом плане две группы вузов: с одной стороны «трудолюбивые» студенты



Таблица 2

Субъекты организации трудоустройства уральских подростков в летние каникулы после окончания 10 и 11 классов (% от общего числа опрошенных по каждому вузу)

Table 2

Subjects of the organization of employment of the Ural teenagers in summer vacation after the terminations 10 and 11 of classes (% of total number of respondents on each higher education institution)

Варианты ответов на вопрос: <i>Options:</i>	ЮУрГУ	УрГУПС	УрГАУ	УрФУ
Сам (а) лично, своя инициатива <i>Oneself</i>	64	69	79	57
Родители, родственники <i>Parents or relatives</i>	19	12	47	18
Знакомые, друзья <i>Friends</i>	10	9	9	24
Школа, учителя <i>School teachers</i>	4	1	1	3
Представители предприятий, организаций <i>Enterprise representatives</i>	1	3	3	6
Бюро по трудоустройству <i>Work agency</i>	1	1	1	9
Другой вариант <i>Other option</i>	10	7	3	0

Таблица 3

Субъекты влияния на формирование серьезного отношения к учебе среди подростков (% от общего числа опрошенных по каждому вузу)

Table 3

Subjects of influence on formation of the serious relation to study among teenagers (% of total number of respondents on each higher education institution)

Субъект влияния <i>Subject of influence</i>	%	«Разброс» ответов по вузам, % <i>Answers acc. to the higher education institutions, %</i>
Мама <i>Mother</i>	61	от 55 (УрФУ) до 73 (ЧГПУ)
Отец <i>Father</i>	45	от 43 (ТюмГУ) до 52 (ЧГПУ)
Бабушка, дедушка <i>Grandparents</i>	13	от 11 (ЮУрГУ) до 19 УрГПУ
Учитель, учителя в школе <i>School teachers</i>	17	от 13 (УрГУПС) до 26 УрГПУ
Преподаватели в ВУЗе <i>University teachers</i>	7	от 2 (ТюмГУ) до 10 (ЧелГУ)
Никто не влияет, каждый выбирает по себе <i>No one</i>	19	от 14 (ЧГПУ) до 26 (УрГПУ)

УрГУПС и УрГАУ, с другой «трудоустройство» ЮУрГУ и УрФУ.

Ответы студентов на вопрос: «Кто был, как правило, инициатором, организатором Ваших летних работ (подработок)?» позволяют в какой-то мере судить об эффективности администрации городов и сельских поселений, активистов общественных институтов в организации трудового воспитания школьной молодежи на Урале в 2011–2015 гг. – табл. 2.

Интерпретируя полученные данные, следует помнить, что в вопросе речь шла «об инициаторах» привлечения подростков к трудовым занятиям, а не «об организаторах» летних рабочих мест для учащейся молодежи. Скорее всего, показатели участия школ, предприятий, бюро трудоустройства будут гораздо презентабельнее.

Если обратиться к онтогенетическому аспекту профессионального выбора, то необходимо отметить, что важнейшим новообразованием подросткового периода является способность осуществлять сознательный выбор той или иной стратегии поведения

и, способа деятельности. Индивидуальный стиль деятельности у подростка в значительной степени формируется на основе действия механизмов самоконтроля и оценки собственных возможностей осуществления того или иного вида деятельности в конкретной ситуации. Таким образом, имеются все основания говорить об образовании индивидуальности уже в подростковом возрасте. На данном этапе развитие свойств человека как индивида, личности, субъекта деятельности достигает такого уровня, когда становятся возможными их внутренняя замкнутость, интеграция в автономную индивидуальную систему.

Вполне понятно, что наиболее существенные коррективы в формирование жизненных планов школьной молодежи вносят их родители, родственники и гораздо реже учителя, преподаватели учебных заведений. Так в исследовании «Урал-ВУЗ-2016» на вопрос анкеты: «Кто, на Ваш взгляд, в наибольшей мере повлиял на формирование серьезного отношения к учебе в школе, вузе на Вас лично?» из 13-ти

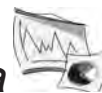


Таблица 4

Ответы опрошенных о возможности/желании переехать в другие регионы России

Table 4

Answers of respondents about opportunity/desire to move to other regions of Russia

Поеду (поехал бы) в (на): <i>I'd like to move to:</i>	М/Ж <i>M/F</i>
Азово-Черноморский логистический центр <i>Asov and Black Seas</i>	35/28
Владивосток <i>Vladivostok</i>	17/15
Нефте-газодобыча в ХМАО, ЯНАО <i>Khanty-Mansiysk, Yamalo-Nenetsk regions</i>	15/13
Современные порты на Балтике <i>Baltic sea ports</i>	14/8
Нефте-газодобыча Восточной Сибири <i>Eastern Siberia</i>	13/11
Хабаровск <i>Khabarovsk</i>	4/4
Комсомольск-на-Амуре <i>Komsomolsk-na-Amure</i>	4/2
Предприятия, базы Северного морского пути <i>Northern Sea Way</i>	3/2
Мурманский транспортный узел <i>Murmansk transport unit</i>	2/2
Село/поселок/деревня (развитие сельскохозяйственного производства) <i>A village (to develop agricultural industry)</i>	5/2
Другой вариант <i>Other option</i>	5/2
С Урала, скорее всего, никуда не поеду (не поехал бы) работать и жить <i>Wouldn't want to leave the Ural region</i>	46/59

субъектов влияния подавляющее большинство респондентов из 7-ми уральских вузов выбрали пять (% от общего числа опрошенных – 1600 чел.):

Введение государством института платных образовательных услуг породило для значительной части населения проблему жизненно важного выбора между необходимостью обеспечения затрат семей на оплату витально необходимых продуктов питания, одежды, жилищно-коммунальных услуг и т. д. и стремлением обеспечить детям возможность получения более качественного образования, выбора более перспективной и престижной профессии. Этот выбор, в конечном итоге, определяется, с одной стороны, реально оцениваемыми возможностями семейного бюджета, а с другой – системой сложившихся ценностных ориентаций, приоритетов в решении жизненных проблем у родителей и их взрослых детей. Вполне понятно, что решение этой дилеммы не всегда идет в пользу выбора реализации расширенной образовательной программы для детей. Поставив семью и молодых людей перед таким сложнейшим выбором, государство, в свою очередь, само встало в зону риска, установив непосредственную зависимость качества процесса образования и качества профессиональной подготовки специалистов от уровня материальной обеспеченности различных групп населения. По сути, государство поставило социально-экономический барьер при получении высшего образования малоимущим слоям населения.

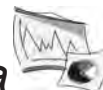
При этом «родительские деньги» решают и проблему преодоления конкурсного барьера, и оплату

за обучение, содержание и досуг занятия детей-студентов. «Преодолевают» нередко и прожективные планы своих сыновей и дочерей при выборе будущей профессии и вуза, в котором ее можно получить, и будущего места трудоустройства.

Зададимся вопросом: насколько «легки на подъем» молодые уральские специалисты? 3 декабря 2015 г. в ежегодном Послании Федеральному собранию Президент России обратил внимание на необходимость привлечения молодых перспективных специалистов, в которых остро нуждаются предприятия ряда регионов РФ, в том числе города Владивосток, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Азово-Черноморский логистический центр, Мурманский транспортный узел, предприятия, базы Северного морского пути и некоторые другие [8].

В исследовании «Урал-Завод-2016» Тысяче молодых инженеров ряда ведущих предприятий Среднего Урала (Свердловская область) задавался вопрос «Если бы у Вас (вашей семьи) появилась возможность переехать в другие регионы России, на новое строительство и освоение новых регионов, то, какие адреса переезда были бы для Вас более предпочтительными?» Ответы 1000 молодых уральских инженеров распределились следующим образом (% от общего числа опрошенных по каждой группе; в числителе – ответы мужчин (740 чел.), в знаменателе – женщин (260 чел.)

Обладающему эвристическим подходом анализа, заинтересованному и компетентному исследователю могут служить богатой базой для размышлений. Мы же здесь ограничимся здесь лишь одним замечанием.



«Стойкими патриотами» своего края и своего предприятия, судя по данным опроса, являются примерно лишь половина молодых специалистов (среди мужчин – 46 %, среди женщин – 59 %). А остальные?

В условиях современной российской экономики значительная часть молодых людей не могут реализоваться в профессиональной деятельности. В подтверждение этому, приведем некоторые цифровые данные по результатам нашего опроса «Урал-Семья-ВУЗ-2017» (% от общего числа опрошенных студентов в каждом из четырех технических ВУЗов Южно-го и Среднего Урала):

- по мнению студентов отношение родителей к выбору их детьми той или иной профессии «было безразличным» – 10 % студентов ЮУрГУ, 23 % – УрГУПС, 9 % – УрГАУ и 44 % студентов УрФУ;

- на протяжении 11 лет помимо занятий (учебы) в тех или иных классах основной школы занимались в тех или иных кружках технического творчества – 9 % студентов ЮУрГУ, 4 % – УрГУПС, 5 % – УрГАУ и 0 % студентов УрФУ;

- перед поступлением в ВУЗ, в 9–11 классах занимались с репетиторами – 96 % студентов ЮУрГУ, 90 % – УрГУПС, 98 % – УрГАУ и 79 % студентов УрФУ;

- считают, что занятия с репетиторами помогли им поступить – 83 % студентов ЮУрГУ, 71 % – УрГУПС, 69 % – УрГАУ и 38 % студентов УрФУ;

- если бы предоставилась вновь выбирать профессию и специальность, то выбрали бы «другое учебное заведение и другую специальность» – 26 % студентов ЮУрГУ, 22 % – УрГУПС, 14 % – УрГАУ и 7 % студентов УрФУ;

- за время учебы в ВУЗе родители студентов не приезжали (не приходили) «провести» своего сына или дочь – 58 % студентов ЮУрГУ, 32 % – УрГУПС, 61 % – УрГАУ и 32 % студентов УрФУ;

- по самооценкам студентов, им «не хватает денег на питание» – 10 % студентов ЮУрГУ, 19 % – УрГУПС, 26 % – УрГАУ и 6 % студентов УрФУ;

- за процесс обучения в ВУЗе, по оценкам студентов «по преимуществу за все ПЛАТЯТ (платили) мои РОДИТЕЛИ (родственники)» – 42 % студентов ЮУрГУ, 34 % – УрГУПС, 22 % – УрГАУ и 21 % студентов УрФУ;

- осуждают распространение религиозного сознания среди студентов в ВУЗах – 52 % студентов ЮУрГУ, 26 % – УрГУПС, 35 % – УрГАУ и 23 % студентов УрФУ;

- намерены (не против) совмещать учебу в ВУЗе и подрабатывать «По профессии (специальности), на которую учатся в ВУЗе» и «На предприятии, в организации, где предполагают (хотят) работать после окончания ВУЗа» – 58 % студентов ЮУрГУ, 50 % – УрГУПС, 22 % – УрГАУ и 21 % студентов УрФУ;

- в процессе своего обучения в ВУЗе допускают «Пропускать занятия без уважительной причины» – 75 % студентов ЮУрГУ, 57 % – УрГУПС, 57 % – УрГАУ и 27 % студентов УрФУ;

- в процессе своего обучения в ВУЗе допускают «Пользоваться шпаргалками на экзамене» – 77 % студентов ЮУрГУ, 73 % – УрГУПС, 90 % – УрГАУ и 51 % студентов УрФУ;

- в процессе своего обучения в ВУЗе допускают «Списывать» курсовые, дипломы из Интернета» – 34 % студентов ЮУрГУ, 49 % – УрГУПС, 73 % – УрГАУ и 31 % студентов УрФУ;

- считают, что сегодня среднемесячный заработок у молодого специалиста – выпускника вуза на предприятии, чтобы обеспечить достойное содержание себя и своей семьи должен быть не менее 40 тыс. рублей – 63 % студентов ЮУрГУ, 73 % – УрГУПС, 54 % – УрГАУ и 80 % студентов УрФУ;

- после окончания ВУЗа планируют «Постараться уехать работать и жить в другую страну» – 39 % студентов ЮУрГУ, 22 % – УрГУПС, 21 % – УрГАУ и 10 % студентов УрФУ;

- достаточно твердо уверены в осуществлении своих жизненных планов после окончания ВУЗа – 88 % студентов ЮУрГУ, 85 % – УрГУПС, 89 % – УрГАУ и 79 % студентов УрФУ;

- в реализации своих жизненных планов надеются на «помощь знакомых и влиятельных людей» – 11 % студентов ЮУрГУ, 18 % – УрГУПС, 25 % – УрГАУ и 14 % студентов УрФУ.

И еще один важный для нашего анализа аспект проблемы. Сфера профессионального обучения, представленная в подавляющем большинстве своем вузами в крупных городах – эта та социокультурная «кузница», через духовно-нравственное «горнило» и «наковальни» которой, проходит подавляющее большинство будущих специалистов села. С дипломами в руках они несут культуру из города в село. С ними же идут и антиподы и изъяны городской цивилизации.

Обозначенная ситуация с социально-поселенческой ассимиляцией сельской молодежи в городах тесно сопряжена не только с решением социокультурных задач стратегического развития российского социума. Тот или иной поворот в их решении напрямую отражается на состоянии экономики, благосостоянии населения, в первую очередь на решении проблем с обеспечением продовольственной безопасности. Российскому обществу не столь отдаленной перспективы предстоит отвечать на вопросы: «Кто и как будет обрабатывать российскую «землю-кормилицу»?». «Кто и как будет выращивать скот и птицу для будущих шашлыков и гамбургеров?». «Как и чем заинтересовать (заметим, «не заставить») сельского юношу или девушку пренебречь манящими огнями города и остаться жить и работать на «малой родине своих от-

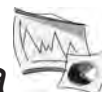


Таблица 5
Рейтинг профессий среди респондентов (2013 г.)
Table 5
Rating of professions among the respondents (2013)

Сельские профессии <i>Agricultural professions</i>	Выбрал сам <i>Made the choice on their own</i>	Совет родителей <i>Made the choice because of the parents' advice</i>
Ветеринар <i>Animal doctor</i>	6,2/6,7	3,6/4,6
Зоотехник <i>Zootechnician</i>	2,1/2,1	1,8/1,8
Агроном <i>Agronomic specialist</i>	1,1/1,8	0,3 (1 чел.)/0,0

цов»? И, наконец, «Как и чем заинтересовать городскую молодежь к воспроизводству привлекательных сторон сельского образа жизни»? Привлекательных не только с позиций обеспечения «сытного стола», но и в целях сохранения своего физического и нравственного здоровья, ведения здорового образа жизни в целом. Каково состояние этой проблемы на Урале?

Известно, что город всегда притягивал к себе население деревень, хуторов, небольших городов, сел, что обусловлено, в первую очередь: а) возможностью получить «престижное» и «денежное» образование; б) более широким выбором сфер приложения труда; в) более высоким уровнем благоустройства; г) набором коммунальных и культурных услуг; д) нежеланием заниматься тяжелым сельскохозяйственным трудом. Все это сформировало и воспроизводит основное направление миграционных потоков населения из сельских поселений - в городские, из малых городов - в большие и более крупные [9].

Давайте попытаемся ответить на вопрос: насколько идентичны интересы сельской родительской семьи и государства в формировании и реализации жизненных планов учащихся сельских школ? Подавляющая часть родителей стремится «выучить» и «поселить» своих детей в городе «подальше от села»... В свою очередь, государство (если отбросить «красивые слова»), испытывая острый дефицит рабочих рук в сельскохозяйственном производстве, заинтересовано, наоборот, «закрепить» жителей села (как самих родителей и их детей) по месту их рождения. Отсюда - возникновение и наличие «объективных» препятствий с переселением сельской молодежи в города: ограничения с пропиской, трудности с жильем, «неподъемные» расходы на обучение «городским профессиям».

Появление платного высшего образования существенно деформировало совокупность тех факторов, которые определяют поступление выпускников сельских (и, не только сельских) школ в вузы. При этом «родительские деньги» решают и проблему преодоления конкурсного барьера, оплату за обучение, содержание и досуг занятия детей-студентов в городе, «вдали от родного крова». Получение диплома с городской профессией и пятилетний городской образ

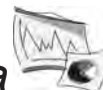
жизни выходцев из села (ощущение вкуса «красивой жизни») еще более актуализирует их стремление закрепиться в городе, приблизиться к тем социальным благам, которых сегодня нет (и «неизвестно когда будут») на их сельской родине.

В основе такого стремления селян лежат их, практически идентичные (с городскими сверстниками) материальные и, особенно, духовные потребности и интересы, о которых у нас шла речь в начале статьи.

Сегодня нередко высказывается мнение о том, что решать проблему трудовых ресурсов российского села можно, во-первых, за счет привлечения трудовых мигрантов (в частности, из стран СНГ) и, во-вторых, за счет использования избытка трудовых ресурсов городов.

Не останавливаясь на анализе неприемлемости (по твердому убеждению автора) первого варианта решения проблемы (да, это и не входит в задачу нашей статьи), ознакомим читателя с имеющимися у нас данными, относительно второго варианта решения проблемы. Зададимся вопросом: стоит ли уральским селам ждать молодые кадры специалистов из города? В нашем исследовании «Урал-Семья-2013». школьникам в двух уральских городах два вопроса, касающиеся их проективного выбора характера своей дальнейшей профессиональной деятельности: Первый: «На кого ты хотел бы учиться после школы? (Выбери не более пяти вариантов ответов)» и второй: «Какую профессию тебе советуют выбрать родители?». В анкете, среди 40 профессий, из которых респондентам предлагалось выбрать «свою» были три «чисто сельские»: ветеринар, зоотехник и агроном. Вот сколько голосов набрали эти профессии (% от общего числа опрошенных в по каждому городу; в числителе - ответы респондентов из г. Екатеринбурга 510 чел., в знаменателе - из ЗАТО «Лесной» - 300 чел.):

Нетрудно видеть, что особой «непопулярностью» среди родителей и их взрослеющих детей на Урале пользуется профессия агроном. Несколько большую ориентацию городских школьников на такую, традиционно сельскую профессию, как «зоотехник» мы связываем, прежде всего, с востребованностью этих специалистов в городе для лечения «декоратив-



ных» домашних животных, в первую очередь, собак и кошек.

В стратегии инновационного развития села должны быть даны четкие ответы на вопросы: зачем и, каким образом, должна развиваться экономика сельскохозяйственного производства, сельский образ жизни в целом в настоящее время, чтобы реализовать видение, миссию и достичь желаемых целей в будущем. Инновационная стратегия как бы осуществляет видение долгосрочной перспективы, взгляд «из будущего в настоящее». Стратегия определяет «что изменить» и «как изменить». Ответы на эти вопросы дают возможность проектировать механизм инновационного развития села как системы.

Сущность инновационной стратегии развития села состоит в предвидении изменений не только (и, не столько) его товарно-производственной деятельности, выработке решений, обеспечивающих гармоническое и устойчивое развитие этого жизненно важного воспроизводственного процесса. Стратегия должна «представить» желаемую трансформацию всех сфер общественной жизни сельского социума, его взаимосвязь с городом, городским образом жизни. «Важная задача – отмечается в президентском послании Федеральному собранию (12 декабря 2013 г.) – повысить привлекательность сельских территорий для жизни и работы... на первый план выходит задача закрепления людей на селе, формирования современной, комфортной инфраструктуры в сельских территориях». [10].

И, последнее. Как известно, в XX столетии появилось и получило распространение учение о ноосфере – оболочке Земли, формируемой разумом человека, на основе биосферы (сферы жизни). В начале III тысячелетия внимание исследователей, изучающих глобальные проблемы современности, возросло в связи с необходимостью поиска путей выхода из глобальных кризисов. Сохранение мира живого, тех, кого С. Есенин очень точно обозначил как наших «меньших братьев», – это сегодня нравственный

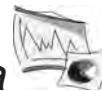
долг человечества, повинного в разрушительных последствиях своего воздействия на природную среду. Речь идет о патернализме Человека над исчезающими видами животного и растительного мира.

Возьмем на себя смелость, по ассоциации, сравнить отношения крупных городов (в первую очередь, городов-миллионников), с одной стороны и, с другой, мелких городов и сельских поселений как отношения «старших» с «младшими братьями» в развитии урбанистической культуры России. А итоги этих отношений не радуют. За последние десятилетия с карты РФ исчезли десятки тысяч сел, деревень, мелких городов. В «Красную книгу поселений» необходимо вносить еще тысячи ранее процветавших, а ныне стагнирующих городов, рабочих поселков, крупных поселений. Заметим, что процесс угасания одних поселений идет, в подавляющем большинстве своем, на фоне стремительного роста и благоустройства незначительного числа крупных и крупнейших городов. Как правило, это административные центры регионов. Примером тому может служить растущий и «хорошеющий на глазах» г. Екатеринбург на фоне большинства «худеющих» городов и сел Свердловской области.

Не вдаваясь подробно в обозначенную проблему (это особое исследование), выскажем свое предложение относительно составления и реализации стратегических планов развития таких «успешных» городов. Нарастивая свою красоту, фешенебельность, силу и инвестиционную привлекательность, они («старшие урбанистические братья») не должны забывать о глубинных корнях-источниках такого «всплеска» развития. Другими словами, речь идет о воссоздании своеобразного института «урбанистического патернализма», т. е., заботы и непреложной ответственности больших городов за «социально-экономическое здоровье» и достойное выживание окружающих их селитебных территорий. В народе есть поговорка: «Не руби сук, на котором сидишь»...

Литература

1. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 1. 2-е изд. М. : Политиздат, 1955. 695 с.
2. Верховин В. И. Экономическое поведение как предмет социологического анализа : автореф. дис. ... д-ра соц.наук. М., 1999. 36 с.
3. Павлов Б. С. Воспроизводство человеческого потенциала региона как предмет сотрудничества властных структур и семьи // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 25. С. 2–11.
4. Павлов Б. С., Анисимов С. А. Экономическое поведение молодежи на Урале: социально-психологический анализ. Екатеринбург, 2016. 603 с.
5. Luhmann N. Risk: A Sociological Theory. New York : Walter de Gruyter, Inc., 1993. 236 p.
6. Фурс В. Н. «Критическая теория позднего модерна» Энтони Гидденса // Социологический журнал. 2001. № 1. С. 44–73.
7. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ // СЗ РФ. 2012. № 53. Ст. 7598. Ч. I.
8. Послание Президента Федеральному Собранию 3 декабря 2015 г. URL : <http://kremlin.ru/events/president/news/50864>.
www.avu.usaca.ru

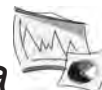


7. Павлов Б. С., Бондарева Л. Н. О проблемах воспроизводства сельского населения на Урале // Аграрный вестник Урала. 2013. № 12. С. 90–94.

8. Ежегодное послание Президента РФ В. В. Путина Федеральному собранию от 12 декабря 2013 г. URL : [http:// www.rg.ru/2013/12/12/poslanie.html](http://www.rg.ru/2013/12/12/poslanie.html).

References

1. Marx K., Engels F. Compositions. T. 1. 2nd ed. M. : Politizdat, 1955. 695 p.
2. Verkhovin V. I. Economic behavior as subject of the sociological analysis : abstract of diss. ... cand. of soc. sc. M., 1999. 36 p.
3. Pavlov B. S. Reproduction of human capacity of the region as subject of cooperation of power structures and family // Regional economy: theory and practice. 2012. № 25. P. 2–11.
4. Pavlov B. S., Anisimov S. A. Economic behavior of youth in the Urals: social and psychological analysis. Ekaterinburg, 2016. 603 p.
5. Luhmann N. Risk: A Sociological Theory. New York : Walter de Gruyter, Inc., 1993. 236 p.
6. Furs V. N. “The critical theory of late modernist style” of Anthony Giddens // Sociological magazine. 2001. № 1. P. 44–73.
7. On education in the Russian Federation : the federal law of December 29, 2012 № 273–FZ // CL of RF. 2012. № 53. Art. 7598. P. I.
8. Message of the President to Federal Assembly on December 3, 2015. URL : <http://kremlin.ru/events/president/news/50864>.
9. Pavlov B. S., Bondareva L. N. On problems of reproduction of country people in the Urals // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 12. P. 90–94.
10. The annual message of the Russian President V. V. Putin to Federal Assembly of December 12, 2013. URL : [http:// www.rg.ru/2013/12/12/poslanie.html](http://www.rg.ru/2013/12/12/poslanie.html).



РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н. В. СТЕПНЫХ,

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник

Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

(641325, Курганская обл., с. Садовое, ул. Ленина, д. 9)

Ключевые слова: сроки полевых работ, ресурсы, структура посевов, озимая пшеница, рожь, подсолнечник, эффективность.

Выполнение сроков проведения полевых работ имеет существенное значение в сохранении урожая и, соответственно, отражается на экономических результатах производства. Принципиальное значение имеют сроки посева, от выполнения которых зависит своевременность проведения всех последующих работ. Имеющиеся ресурсы не позволяют выполнить работы в оптимальные сроки при узкой специализации производства, когда выращивается только одна культура – яровая пшеница. В Курганской области в структуре посевов зерновые культуры занимают 83 %, пшеница в зерновых культурах – 82 %. Во многих предприятиях пшеница – единственная культура в производстве, что снижает ее устойчивость, эффективность и конкурентоспособность, и это связано с несколькими факторами. Резервом выполнения сроков является увеличение ранних сроков посева. В условиях нехватки техники и рабочих, особенно при неблагоприятных погодных условиях, выполнить технологии можно за счет изменения структуры посевных площадей, вводя культуры с другими сроками полевых работ, тем самым повышая нагрузку пашни на технику и кадры. Данные научных исследований, примеры современных предприятий, опыт ведения земледелия показывают возможности изменения структуры посевных площадей, увеличения доли озимых (ржи и пшеницы), подсолнечника, кукурузы на зерно и других культур, которые позволят повысить нагрузку на технику, ее производительность, своевременно и качественно проводить полевые работы. Наибольшая эффективность производства (прибыль 67,3 млн. руб., рентабельность 84 %) получена в варианте, в структуре пашни которого 10 % занимает подсолнечник, далее по рентабельности идут зернопаровые севообороты без озимых и с озимыми культурами (рентабельность 70–72 %). Бессменная пшеница по рентабельности уступает зернопаровым севооборотам (64 %). Вариант, в котором 20 % занято рожью, из-за ее низкой цены имеет самую низкую рентабельность (46 %), однако в связи с появлением низкопентозановых сортов спрос на рожь и соответственно цена могут увеличиться.

RESERVES OF INCREASE OF EFFICIENCY OF GRAIN PRODUCTION

N. V. STEPNYKH,

candidate of economic sciences, leading researcher

Kurgan Research Institute of Agriculture

(9 Lenina Str., 641325, Sadovoe, Kurgan region)

Keywords: terms of field work, resources, structure of crops, winter wheat, rye, sunflower, efficiency.

The performance dates of field work is essential in preserving the harvest as well as in the economic results of production. Of fundamental importance are the sowing date, from which performance depends on the timeliness of all subsequent work. The available resources do not allow them to perform work at the optimum time, when specialization of production, when grown only one crop – spring wheat. In the Kurgan region in structure of sown grain crops occupied 83 % of the wheat crops is 82 %. Many enterprises wheat is the only crop in the production, which reduces its stability, efficiency and competitiveness, and this is due to several factors. The reserve time is increased in early sowing time. Shortages of equipment and workers, especially in adverse weather conditions, to make technology possible by changing cropping patterns, introducing culture with the other terms of field work, thereby increasing the load of arable land for equipment and personnel. The research, examples of modern enterprises, experience in agriculture shows the possibility of changing crop patterns, increasing the share of winter crops (rye and wheat), sunflower, corn and other crops, which will increase the load on the equipment, its performance is timely and qualitatively to carry out field work. The greatest production efficiency (profit of 67.3 million rub., profitability 84 %) was obtained in an embodiment in structure of arable land of which 10 % is for sunflower, then profitability going without grain-fallow crop rotation of winter crops and winter crops (profitability 70–72 %). Permanent wheat on the profitability of inferior grain-fallow crop rotations (64 %). The option in which 20 % occupied by rye, because of its low price has the lowest profitability (46 %), however, with the advent of varieties with low rentability the demand for corn and thus the price may increase.

Положительная рецензия представлена П. Е. Подгорбунских, доктором экономических наук, профессором Курганской сельскохозяйственной академии им. Т. С. Мальцева.



Одним из резервов повышения эффективности растениеводства является выполнение агротехнических сроков полевых работ, прежде всего, сева яровых культур. Невыполнение сроков снижает урожайность и качество зерна, увеличивает потери выращенной продукции. Принципиальное значение имеют сроки посева: от них зависит своевременность выполнения всех последующих работ, их срыв влечет за собой смещение полевых работ и, соответственно, потерю урожая. Не проведенная вовремя обработка посевов гербицидами может наполовину снизить урожай, не защищенные от болезней и вредителей культуры уменьшат его еще на треть. Поздно обработанный пар приводит к снижению урожайности пшеницы в 2 раза, при затягивании сроков уборки после наступления полной спелости зерна на 17–20 дней потери урожая составляют свыше 30 %.

Проблема со сроками посева возникает, как правило, при неблагоприятных погодных условиях. В 2015 году май был дождливым, за месяц выпало 62,3 мм осадков при норме 39 (табл. 1). Это повлияло на сроки посева: к 1 июня, когда посевная должна заканчиваться, в области было засеяно только 42 % посевной площади. Этот сбой повлек за собой срыв сроков последующих работ.

В июне 2015 года погода не мешала проведению полевых работ: выпало 16,3 мм осадков вместо 52 мм по норме. Однако сбой работ в мае привел к тому, что пары в июне были обработаны на 48 %, посевы обработаны гербицидами только на 16,3 %. Затягивание летних полевых работ и созревание поздно посеянных культур привело к смещению сроков уборочных работ. В августе – сентябре осадки не сильно мешали полевым работам: выпало 60,5 мм осадков вместо 96 мм по норме, но к 1 октября, когда уборка должна была быть завершена, зерновые культуры были убраны на площади 59,5 %, осенняя обработка почвы проведена на 48 % площади вместо 90 % по норме.

В 2016 году благоприятные погодные условия в мае (осадков выпало всего 9,5 мм) позволили своевременно провести посевные работы: к 1 июня было засеяно 84 % площади, что, несмотря на сверхнормативные осадки в летние месяцы, гарантировало выполнение сроков полевых работ в последующие периоды. В июне выпало 59,6 мм осадков, или на 8 мм выше среднемноголетней, тем не менее, было обработано 85 % паров и 88 % посевов гербицидами. В августе – сентябре осадков выпало 75,1 мм, на 14,6 мм больше, чем в предыдущем году, но уборка шла быстрее: к 1 октября зерновые были убраны на 94,6 % площади, или на 35,1 процентных пункта больше, чем в 2015 году. Осенняя обработка почвы проведена на 76,8 % площади, или в 1,6 раза больше, чем в 2015 году.

Таким образом, для выполнения графика полевых работ в течение вегетационного периода необходимо обеспечить своевременное выполнение посева даже при неблагоприятных погодных условиях. Безусловно, для решения проблемы принципиальное значение имеет обеспеченность сельхозпредприятий техникой и работниками, которая с начала реформ постоянно снижается. В Курганской области нагрузка на один трактор с 2000 по 2015 годы увеличилась со 177 до 309 га, или в 1,7 раза, площади посевов зерновых культур на один зерноуборочный комбайн – со 190 до 541 га, или в 2,8 раза. Энергообеспеченность с 2000 по 2015 годы снизилась с 286 до 138 л. с. на 100 га посевной площади, или более чем в 2 раза. Обновление машинно-тракторного парка идет медленно, по Уральскому федеральному округу от 1 до 4 % в год. Это означает, что для полного обновления парка машин потребуется более 30 лет. Больше половины техники не выполняет нормативной выработки, так как эксплуатируется свыше амортизационного срока, соответственно производительность машинно-тракторного парка практически не растет.

Таблица 1

Сроки выполнения полевых работ

Table 1

Terms of performance of field works

Полевые работы <i>Field works</i>	Месяц <i>Months</i>	2015 г.		2016 г.	
		Осадки, мм <i>Precipitation, mm</i>	% выполнения плана <i>% of plan execution</i>	Осадки, мм <i>Precipitation, mm</i>	% выполнения плана <i>% of plan execution</i>
Сев <i>Planting</i>	Май <i>May</i>	62,3	42	9,5	84
Обработка паров <i>Cultivation of fallow lands</i>	Июнь <i>June</i>	16,3	48	59,6	85
Обработка посевов гербицидами <i>Processing of plants with herbicides</i>			16,3		88
Уборка зерновых культур <i>Harvesting of crop cultures</i>	Август – сентябрь <i>August – September</i>	60,5	59,5	75,1	94,6
Осенняя обработка почвы <i>Autumn soil processing</i>			48		76,8



Ситуация усугубляется нехваткой рабочих, численность которых в сельском хозяйстве области с 2000 по 2015 годы сократилась более чем в 2,6 раза.

Положение осложняет однобокость структуры посевных площадей в Курганской области. В структуре посевов зерновые культуры занимают 83 %, пшеница в зерновых культурах – 82 %. Во многих предприятиях пшеница – единственная культура в производстве, что ограничивает время полевых работ биологическими требованиями яровой пшеницы. Очевидно, что в ближайшие годы техническое и кадровое обеспечение предприятий существенно не изменится, а неблагоприятные погодные условия будут повторяться, поэтому выполнить агротехнические сроки можно, прежде всего, путем изменения структуры посевных площадей таким образом, чтобы выращиваемые культуры имели разные агротехнические сроки полевых работ, особенно посева.

Гарантией выполнения сроков является увеличение раннего посева. Следует отметить, что по урожайности сроки сева мало различаются. В конкурсном сортоиспытании Курганского НИИСХ за 16 лет урожайность яровой пшеницы по срокам посева практически не различалась (рис. 1). В то же время ранние сроки посева способствуют своевременному завершению посевной.

Для разрядки высокой напряженности полевых работ в августе и для стабилизации доходов предприятий в структуре посевов яровую пшеницу частично следует заменить подсолнечником или кукурузой на зерно, уборка которых начинается после зерновых. Подсолнечник среди масличных культур, по данным Гилевича С. И. (Костанайский НИИСХ), отличается

более высокой (18,7 ц/га) и стабильной урожайностью. Имея мощную корневую систему, проникающую на глубину до 3 м, он легче переносит засуху и требует больше тепла. Поэтому в годы с прохладной и дождливой погодой выше урожайность зерновых, а в годы с жаркой и сухой погодой выигрывает подсолнечник [1]. На Куртамышском ГСУ Курганской области во влажном 2011 году урожайность подсолнечника была на 4,6 ц/га ниже, в засушливом 2012 г. – на 5,2 ц/га выше пшеницы.

Кукуруза является одной из перспективных зернофуражных культур. Она имеет развитую корневую систему, может использовать влагу с глубины до 2,5 м. К тому же эта культура продуктивно использует осадки второй половины лета, которые в Зауралье бывают чаще, чем в первой половине. В опытах Костанайского НИИСХ в среднем за 2009–2012 гг. урожай сухого зерна кукурузы составил 34,3 ц/га. В условиях сильной засухи 2012 года получено по 47,9 ц/га зерна кукурузы, у другой зернофуражной культуры – ячменя – 17,5 ц/га. Важно отметить, что в отличие от ранних зерновых культур (пшеницы, ячменя, овса) кукуруза в острозасушливом 2012 году не дала снижения урожая зерна в сравнении с многолетними значениями. Напротив, продуктивно используя поздние летние (августовские) осадки, обеспечила получение самого высокого урожая зерна за последние четыре года [1]. В исследованиях Курганского НИИСХ в засушливом 2012 году урожайность яровой пшеницы равнялась 6 ц/га, а кукурузы – 16 ц/га.

Существенно могут разгрузить полевые работы озимые культуры (озимая пшеница, рожь, триткале). В Курганской области в 1940 году рожь в

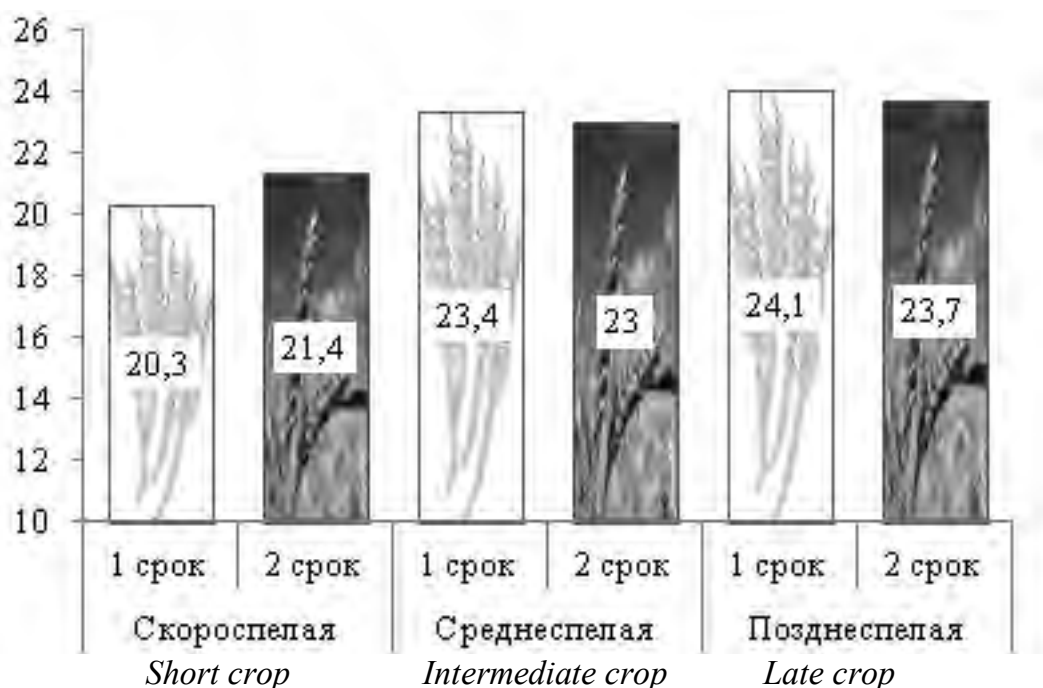


Рис. 1. Урожайность пшеницы по срокам посева, ц/га (Конкурсное сортоиспытание КНИИСХ, 2000–2015 гг.)

Fig. 1. Productivity of wheat on sowing time, c/hectare (2000–2015)



Таблица 2
Примерный график выполнения полевых работ
Table 2
Approximate schedule of performance of field works

Операция <i>Operation</i>	Срок проведения <i>Term of execution</i>
Внесение удобрений под озимые <i>Application of fertilizers under winter wheat</i>	17–30 апреля <i>17–30 of April</i>
Посев яровой пшеницы <i>Planting of spring-sown wheat</i>	3–9 мая <i>3–9 of May</i>
Посев подсолнечника <i>Planting of sunflower</i>	10–13 мая <i>10–13 of May</i>
Посев яровой пшеницы <i>Planting of spring-sown wheat</i>	14–27 мая <i>14–27 of May</i>
Обработка озимых гербицидами <i>Processing of winter crops with herbicides</i>	28–31 мая <i>28–31 of May</i>
Обработка паров культиватором <i>Cultivation of fallow lands with cultivator</i>	1–9 июня <i>1–9 of June</i>
Обработка посевов яровых гербицидами <i>Processing of spring-sown wheat of herbicides</i>	10–13 июня <i>10–13 of June</i>
Обработка паров культиватором <i>Cultivation of fallow lands with cultivator</i>	18–28 июня <i>18–28 of June</i>
Обработка озимых фунгицидами <i>Processing of winter crops with fungicides</i>	28 июня–3 июля <i>28 of June–3 of July</i>
Обработка яровых фунгицидами <i>Processing of spring-sown crops with herbicides</i>	4–11 июля <i>4–11 of July</i>
Обработка паров гербицидами <i>Cultivation of fallow lands with herbicides</i>	19–26 июня <i>19–26 of June</i>
Обработка паров культиватором <i>Cultivation of fallow lands</i>	12–22 июля <i>12–22 of July</i>
Уборка озимых культур <i>Harvesting of winter crops</i>	23 июля–3 августа <i>23 of July–3 of August</i>
Уборка яровой пшеницы <i>Harvesting of spring-sown crops</i>	5–14 августа <i>5–14 of August</i>
Обработка паров гербицидами <i>Cultivation of fallow lands with herbicides</i>	15–20 августа <i>15–20 of August</i>
Посев озимых культур <i>Planting of winter crops</i>	21–29 августа <i>21–29 of August</i>
Уборка яровой пшеницы <i>Harvesting of spring-sown crops</i>	30 августа–26 сентября <i>30 of August–26 of September</i>
Уборка подсолнечника <i>Harvesting of sunflower</i>	27 сентября–5 октября <i>27 of September–5 of October</i>
Обработка почвы для подсолнечника <i>Processing of soil for sunflower</i>	6–9 октября <i>6–9 of October</i>

структуре зерновых культур занимала 16,9 %, с 1978 по 1993 гг. озимые в структуре зерновых культур занимали до 18 %, площадь посева их в отдельные годы достигала 300 тыс. га с последующим значительным снижением, а в 2016 году менее 1 % [2]. Озимая рожь лучше других зерновых культур адаптирована к особенностям погодных условий, которые складываются на территории Среднего Урала [3]. Озимым, как и яровым, приходится выдерживать летнюю засуху. Однако в июне они уже имеют мощную корневую систему, которая позволяет использовать влагу нижних горизонтов, куда корневая система яровых не доходит. Это имеет решающее значение для получения хорошего урожая зерна пшеницы [4].

За 29 лет испытания в Курганском НИИСХ (1985–2013 гг.) урожайность озимой пшеницы составила в среднем 23,0 ц/га, включая пять лет (1994, 1996, 1998,

2000, 2010 гг.), когда озимую пшеницу в результате значительной гибели растений от низких температур пришлось пересеять яровой. Колебания по годам составили от 5,7 ц/га в 1989 г. до 63,1 ц/га в 1986 г. (рис. 1). По яровой пшенице за этот период урожай колебался от 7,3 до 38,8 ц/га. Прибавка по сравнению с яровой составила в среднем 4,0 ц/га. В многолетних исследованиях Костанайского НИИСХ (21 год) восемь лет были неблагоприятными для возделывания яровой пшеницы. Урожай ее зерна в среднем составил 9,8 ц/га, у озимой пшеницы – 29,0 ц/га [1].

Изменение структуры посевных площадей, изменение ранних сроков посева позволит снизить нагрузку на технику в весенний период и своевременно провести посев, что в свою очередь создаст условия для выполнения сроков проведения летних и осенних работ (таблица 2).



Таблица 3
Сезонная загрузка техники, час

Table 3
Seasonal loading of the equipment, hour

Культура Culture	Вариант структуры, % Structure option, %				
	1	2	3	4	5
Пар Fallow	0	33	30	33	33
Пшеница яровая Spring-sown wheat	100	67	60	56	47
Подсолнечник Sunflower	0	0	10	0	0
Пшеница озимая (рожь) Winter wheat	0	0	0	11	20
Марка Brand	Годовая загрузка техники, час. Yearly loading of equipment, hour				
Трактор К-744 Tractor K-744	545	640	626	659	681
Посевной комплекс «Агромастер» Sowing complex "Agromaster"	240	240	240	288	343
Автомобиль КамАЗ-45143 Car KaMAZ-45143	951	1104	1262	1209	1710
Трактор МТЗ-82 Tractor MTZ-82	272	379	364	455	542
Опрыскиватель «Advance» Spray device "Advance"	272	379	364	401	425
Зерноуборочный комбайн «Акрос-530» Grain-harvesting combine "Akros-530"	470	470	548	564	671

Таблица 4
Потребность в основных марках техники по вариантам, единиц

Table 4
The need for the main brands of the equipment by options, units

Культура Culture	Вариант структуры, % Structure option, %				
	1	2	3	4	5
Пар Fallow	0	33	30	33	33
Пшеница яровая Spring-sown wheat	100	67	60	56	47
Подсолнечник Sunflower	0	0	10	0	0
Пшеница озимая (рожь) Winter wheat	0	0	0	11	20
Марка Brand	Потребность техники, ед. Need for equipment, units				
Трактор К-744 Tractor K-744	10	7	7	6	5
Посевной комплекс «Агромастер» Sowing complex "Agromaster"	10	7	7	6	5
Автомобиль КамАЗ-45143 Car KaMAZ-45143	4	3	3	2	3
Трактор МТЗ-82 Tractor MTZ-82	6	2	4	3	3
Опрыскиватель «Advance» Spray device "Advance"	6	4	4	3	3
Зерноуборочный комбайн «Акрос-530» Grain-harvesting combine "Akros-530"	9	6	5	5	3

Для сравнения эффективности структуры посевов нами проанализированы следующие варианты:

1. Бессменная пшеница (100 %).
2. Пар (33 %) – пшеница яровая (33 %) – пшеница яровая (34 %).
3. Пар (30 %) – пшеница яровая (30 %) – пшеница яровая (30 %) – подсолнечник (10 %).
4. Пар (33 %) – пшеница озимая (рожь) (11 %; 20 %) – пшеница яровая (56 %; 47 %).

www.avu.usaca.ru

На основе предложенных севооборотов выберем несколько вариантов структуры использования пашни, площадь которой принята за 10000 га (табл. 2).

Во всех вариантах принята минимальная технология выращивания культур: комбинированный пар, мелкая осенняя обработка почвы под 2-ю культуру после пара. На 2-й и последующих культурах после пара – применение азотных удобрений в дозе 40 кг

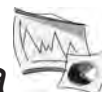


Таблица 5
Стоимость техники основных марок по вариантам, тыс. руб.
Table 5

The cost of the equipment of the main brands by options, thous. of rub.

Культура Culture	Цена Price	Варианты структуры, % Structure option, %				
		1	2	3	4	5
Пар Fallow		0	33	30	33	33
Пшеница яровая Spring-sown wheat		100	67	60	56	47
Подсолнечник Sunflower		0	0	10	0	0
Пшеница озимая (рожь) Winter wheat		0	0	0	11	20
Марка Brand		Стоимость техники, тыс. руб. Equipment costs, thous. of rub.				
Трактор К-744 Tractor K-744	5500	57234	38156	40064	31794	26709
Посевной комплекс «Агромастер» Sowing complex "Agromaster"	3800	39544	26363	27681	21967	18454
Автомобиль КамАЗ-45143 Car KaMAZ-45143	2100	9191	6127	5515	5106	7287
Трактор МТЗ-82 Tractor MTZ-82	1030	6460	2153	4522	3589	3015
Опрыскиватель «Advance» Spray device "Advance"	2100	13172	8781	9220	7317	6147
Зерноуборочный комбайн «Акрос-530» Grain-harvesting combine "Akros-530"	5400	47269	31513	28361	26258	18663
Всего Total		172871	113094	115363	96030	80274
Всего с учетом прочей техники Total with other equipment		190158	124403	126900	105633	88302
На 1 га Per 1 ha		19016	12440	12690	10563	8830

действующего вещества на 1 га посева. На всех культурах – применение гербицидов, а на озимой пшенице плюс фунгициды. Техника в основном отечественного производства: тракторы К-744, МТЗ-82, зерноуборочные комбайны «Акрос», посевные комплексы «Агромастер», опрыскиватели «Advance», культиваторы КПЭ-3,8, катки ЗКШ-6А, автомобили КамАЗ-45143.

Дневная продолжительность работы агрегатов принята 14 часов. В зависимости от структуры посевных площадей техника загружена в разной степени. Чем больше технологическая операция растянута во времени, тем интенсивнее загружена техника и тем меньшее количество ее необходимо. Если пашня занята одной культурой – яровой пшеницей, то время использования техники ограничено сроками посева (май), ухода (июнь) и уборки (конец августа – сентябрь). Зернопаровой севооборот позволяет уменьшить объем работ на посеве, уходе и уборке, но вести подготовку паров в июне – августе теми же ресурсами (тракторами и работниками), использующимися на посеве. Очевидно, что потребность в них при этом снижается. Еще больше можно снизить потребность в ресурсах при введении в структуру посевов озимых культур, когда часть работ по посеву, уходу и уборке переносится на июль – август (табл. 3).

Как известно, потребность в технике определяется по пиковому периоду. В целом наибольшая потребность – в варианте бессменного выращивания пшеницы (1-й вариант). Так, тракторов К-744 и посевных комплексов в 1-м варианте необходимо 10, а в 5-м – 5, автомобилей 4 и 3, опрыскивателей 6 и 3, зерноуборочных комбайнов 9 и 3 (табл. 4). При увеличении загрузки техники соответственно повышается занятость работников и заработная плата.

В денежном выражении стоимость основного набора техники на 10000 га пашни составляет 190 млн. руб., наименьшая – в варианте 5 (с 20 % озимой пшеницы) – 88 млн. руб. (табл. 5). Это связано с тем, что технологические операции при выращивании яровой и озимой пшеницы ведутся в разное время, поэтому работа машин растянута во времени и в пиковый период потребность снижается.

В аналогичном порядке распределились варианты по экономической эффективности. Урожайность культур получена на основе анализа данных исследований Курганского НИИСХ и Госсортсети в Центральной зоне Курганской области (таблица 5).

Наибольшая эффективность производства (прибыль 67,3 млн. руб., рентабельность 84 %) получена в 3-м варианте, в структуре пашни которого 10 % занимает подсолнечник, далее по рентабельности идут

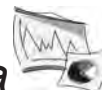


Таблица 6
Урожайность культур, 1982–2012 гг., ц/га
Table 6
Productivity of cultures, 1982–2012, c/ha

Культура Culture	ц/га c/ha	Культура Culture	ц/га c/ha
Бессменная Permanent	15,0	Озимая пшеница Winter wheat	27,0
Пшеница по пару Wheat on fallow	25,5	Рожь Rye	29,3
Вторая пшеница по пару Second wheat on fallow	21,9	Подсолнечник Sunflower	16,0

Таблица 7
Экономическая эффективность диверсификации использования пашни
Table 7
Economic efficiency of diversification of use of an arable land

Культура Culture	Вариант структуры, % Structure option, %					
	1	2	3	4	5	6
Пар Fallow	0	33	30	33	33	33
Пшеница яровая Spring-sown wheat	100	67	60	56	47	47
Подсолнечник Sunflower	0	0	10	0	0	0
Пшеница озимая Winter wheat	0	0	0	11	20	0
Рожь Rye	0	0	0	0	0	20
Наименование показателя Parameter	Экономическая эффективность Economic efficiency					
Валовой сбор, т Total yield, t	19000	16001	16020	16532	16798	17198
Стоимость, тыс. руб. Price, thous. of rub.	152000	128005	147600	132253	134387	114387
Затраты, тыс. руб. Costs, thous. of rub.	92511	74723	80260	77676	78317	78317
Себестоимость, руб./ц Prime cost, rub./c	487	467	487	470	466	455
Прибыль, тыс. руб. Revenue, thous. of rub.	59489	53281	67340	54577	56070	36070
Рентабельность, % Profitability, %	64	71	84	70	72	46

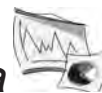
зернопаровые севообороты без озимых и с озимыми культурами (рентабельность 70–72 %). Бессменная пшеница по рентабельности уступает зернопаровым севооборотам (64 %). Вариант, в котором 20 % занято рожью, из-за ее низкой цены имеет самую низкую рентабельность (46 %), однако в связи с появлением низкопентозановых сортов спрос на рожь и соответственно цена могут увеличиться (табл. 6).

В случае, когда структура посевов не меняется, например, вся площадь засеивается яровой пшени-

цей, техники не хватает и потери могут составить половину урожая. Налицо отрицательный финансовый результат. Диверсификация посевных площадей позволяет своевременно и качественно выполнить полевые работы и тем самым минимизировать потери урожая, стабилизировать доходы предприятий, снизить потребность в технике и инвестиционные затраты, увеличить занятость работников, повысить экономическую эффективность и конкурентоспособность производства.

Литература

1. Гилевич С. И. Диверсификация культур и нулевые технологии в засушливых регионах. Основы устойчивого ресурсосберегающего земледелия. Шортанды – Астана, 2013. С. 49–57.
2. Филиппова Е. А., Мальцева Л. Т., Банникова Н. Ю., Ефимова А. Г. Озимая пшеница в Уральском регионе // Аграрный вестник Урала. 2014. № 6. С. 14–18.



3. Потапова Г. Н. Особенности влияния динамики температуры и суммы осадков на урожайность озимой ржи в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2015. № 9. С. 19–24.
4. Иваненко А. С., Иваненко Н. А. Озимая пшеница и тритикале – мощный резерв повышения урожайности полей Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2012. № 9. С. 6–7.
5. Фрумин И. Л. Моделирование земледелия Южного Зауралья : монография / Под науч. ред. В. И. Кирюшина. Челябинск, 2004. 286 с.
6. Степных Н. В. Повышение конкурентоспособности растениеводства за счет диверсификации структуры посевных площадей // Агропродовольственная политика России. 2014. № 6. С. 44.
7. Степных Н. В., Копылова С. А. Влияние экономических факторов на выбор технологии выращивания зерновых культур // Аграрный вестник Урала. 2015. № 6. С. 90–93.
8. Латышева А. И., Упилкова Ж. А., Устинова С. В. Конъюнктура зернового рынка Урала // Аграрный вестник Урала. 2017. № 3. С. 82–86.
9. Лошаков В. Г. Развитие учения о севообороте в РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева // Земледелие. 2017. № 2. С. 3–9.
10. Морозов Н. А., Лиходиевская С. А., Хрипунов А. И., Общия Е. Н. Продуктивность зерновых севооборотов в условиях изменения климата // Земледелие. 2016. № 8. С. 8–11.
11. Масютенко Н. П., Бахирев Г. И., Кузнецов А. В., Чуян Н. А., Брескина Г. М., Дубовик Е. В., Масютенко М. Н., Припутнева М. А. Усовершенствованные теоретические основы формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Курск, 2015. 63 с.

References

1. Gilevich S. I. Diversification of cultures and zero technologies in droughty regions. Bases of steady resource-saving agriculture. Shortanda – Astana, 2013. P. 49–57.
2. Filippova E. A., Maltseva L. T., Bannikova N. Yu., Yefimova A. G. Winter wheat in the Ural region // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. № 6. P. 14–18.
3. Potapova G. N. Features of influence of dynamics of temperature and the sum of rainfall on productivity of winter rye in the conditions of Central Ural Mountains // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 9. P. 19–24.
4. Ivanenko A. S., Ivanenko N. A. Winter wheat and triticale – a powerful reserve of increase in productivity of fields of the Tyumen region // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 9. P. 6–7.
5. Frumin I. L. Modeling of agriculture of the Southern Trans-Urals : monograph / Ed by of V. I. Kiryushin. Chelyabinsk, 2004. 286 p.
6. Stepnykh N. V. Increase in competitiveness of crop production due to diversification of the structure of sown areas // Agrofood policy of Russia. 2014. № 6. P. 44.
7. Stepnykh N. V., Kopylov of C. A. Influence of economic factors on the choice of technology of cultivation of grain crops // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 6. P. 90–93.
8. Latysheva A. I., Upilkova Zh. A., Ustinova of S. V. Conjuncture of the grain market of the Urals // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. № 3. P. 82–86.
9. Loshakov V. G. Development of the doctrine about a crop rotation in RGAU – MSHA of K. A. Timiryazev // Agriculture. 2017. № 2. P. 3–9.
10. Morozov N. A., Likhodiyevskaya S. A., Khripunov A. I., Obshchiya E. N. Productivity of grain crop rotations in the conditions of climate change // Agriculture. 2016. № 8. P. 8–11.
11. Masyutenko N. P., Bakhirev G. I., Kuznetsov A. V., Chuyan N. A., Breskina G. M., Dubovik E. V., Masyutenko M. N., Priputnev M. A. Advanced theoretical bases of formation of ecologically balanced agrolandscapes. Kursk, 2015. 63 p.



Перечень вступительных испытаний для абитуриентов

СПЕЦИАЛЬНОСТИ, НАПРАВЛЕНИЯ	Вступительные испытания
21.03.02 - «Землеустройство и кадастры»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
35.03.04 - «Агрономия»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
35.03.05 - «Садоводство»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
35.03.10 - «Ландшафтная архитектура»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
23.03.03 - «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
35.03.06 - «Агроинженерия»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
36.03.01 - «Ветеринарно-санитарная экспертиза»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
36.05.01 - «Ветеринария»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
19.03.03 - «Продукты питания животного происхождения»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
36.03.02 - «Зоотехния»	Математика (профильный уровень), биология, русский язык
38.03.07 - «Товароведение»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
38.03.01 - «Экономика»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
38.03.02 - «Менеджмент»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
38.03.03 - «Управление персоналом»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык
43.03.02 - «Туризм»	История, обществознание, русский язык
43.03.03 - «Гостиничное дело»	Обществознание, история, русский язык
15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
20.03.01 - «Техносферная безопасность»	Математика (профильный уровень), физика, русский язык
44.03.04 - «Профессиональное обучение»	Математика (профильный уровень), обществознание, русский язык

Минимальное количество баллов: • математика (профильный уровень) – 28; • физика – 37;
• русский язык – 36; • история – 34;
• обществознание – 42; • биология – 37.

Приемная комиссия: г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42
тел. 8 (343) 350-58-94, 227-27-77

www.urgau.ru vk.com/abiturient_urgau