



# ВЕСТНИК

Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова

старше  
16 лет

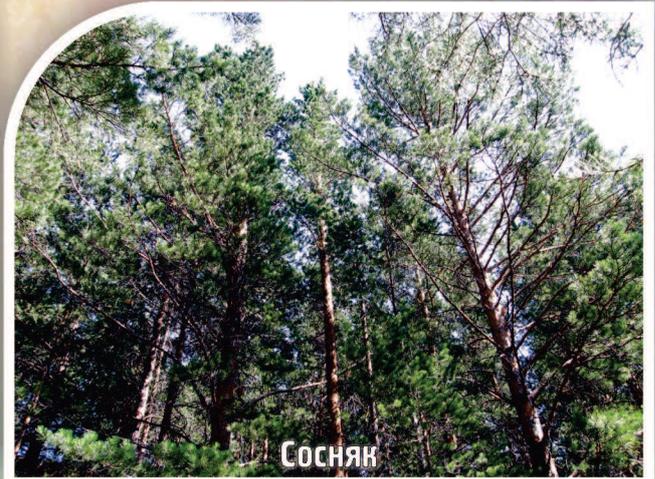
**03**  
**2014**

естественные  
технические  
экономические науки

ISSN 1998-6548



Березняк папоротниковый



Сосняк



Группировки кальцефилов



Ковыльная степь



Меловые сосняки



Прибрежноводные и водные сообщества

**Давиденко О.Н., Невский С.А.**

**К вопросу о паспортизации редких растительных сообществ Саратовской области.— С. 16–19.**

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Абдессемед Д., Авдеенко В.С., Авдеенко А.В., Новикова С.В., Сазонов А.А.</b> Диагностика и терапия субклинического мастита у лактирующих коров.....	3
<b>Азизов З.М.</b> Влияние приемов основной обработки почвы на мощность гумусного слоя чернозема южного.....	7
<b>Гуталь М., Грязькин А.В., Ковалев Н.В.</b> Зональные различия в структуре хвои ели.....	11
<b>Давиденко О.Н., Невский С.А.</b> К вопросу о паспортизации редких растительных сообществ Саратовской области.....	16
<b>Денисов Е.П., Четвериков Ф.П., Решетов Е.В., Молчанова Н.П.</b> Эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании овса и подсолнечника на черноземе южном в Поволжье.....	19
<b>Захарова Н.И.</b> Мониторинг почв в системе правового и организационно-правового механизма охраны земель.....	24
<b>Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Кичкильдеев А.Г.</b> Селекционная оценка географических культур и отбор полусибов сосны кедровой сибирской.....	29
<b>Мороз В.В., Егорова Т.М.</b> Фитомасса и запас углерода в дубовых лесопосадках Лесостепи Украины.....	32
<b>Рыжов Н.А., Белооголовцев В.П.</b> Изменение качества зерна сорго под влиянием удобрений при выращивании на каштановой почве Саратовского Заволжья.....	35
<b>Харив И.И.</b> Состояние иммунной системы индеек под влиянием ампролинсила и бровитакокцида при эймериозно-гистомонозной инвазии.....	38
<b>Шелепина Н.В.</b> Влияние зародышевого продукта из зерна гороха на качество хлеба.....	42

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Буторин В.А., Гусейнов Р.Т.</b> Разработка электрической схемы для проведения ресурсных испытаний упорного подшипникового узла погружного электродвигателя.....	46
<b>Габриелян Д.С., Грунская В.А.</b> Разработка технологии обогащенного ферментированного напитка с использованием белково-углеводного сырья.....	49
<b>Гамаюнов В.П., Варламова Т.В.</b> Исследование технического состояния объекта культурного наследия «Дом Саратовского биржевого общества».....	54
<b>Григорьев П.П., Шкрабак Р.В.</b> Результаты исследований числа аварий транспортных средств и пострадавших из-за неудовлетворительного состояния дорог.....	58
<b>Нурутдинов А.Ш., Хохлов А.Л., Салахутдинов И.Р., Глуценко А.А., Замальдинов М.М.</b> Теоретическое обоснование применения антифрикционных материалов для снижения износа деталей ЦПГ.....	62
<b>Родичева М.В., Абрамов А.В.</b> Исследование уровня теплофизических свойств инновационных материалов для теплозащитной одежды.....	65
<b>Шкрабак Р.В.</b> Теоретическое обоснование модели анализа, долгосрочного прогнозирования динамики общей численности женщин, травмированных на производстве, и ее экспериментальные исследования.....	68

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Болохонов М.А., Васильева А.Д.</b> Вопросы государственного регулирования агропродовольственного рынка с учетом регламентов ВТО.....	72
<b>Бондина Н.Н., Бондин И.А., Лаврина О.В.</b> Система бюджетирования как основа эффективного функционирования сельскохозяйственных организаций.....	75
<b>Брежнева Т.В., Новоселова С.А.</b> Методологические подходы обеспечения управления себестоимостью продукции птицеводства.....	82
<b>Мальшев А.И., Петров К.А.</b> Проблемы и перспективы устойчивого социально-экономического развития сельских территорий (на примере Саратовской области).....	86
<b>Павлова И.В., Ельшина Т.А.</b> Проблемы учета давальческих операций, их последствия и способы решения.....	92
<b>Потапов А.П.</b> Ресурсы наращивания аграрного производства России для обеспечения продовольственной безопасности в условиях ВТО.....	96

## ВРЕЗКА

**Глебов И.П.** Дворкин Борис Зямович – первый ректор Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова



Журнал основан в январе 2001 г.  
Выходит один раз в месяц.

Журнал «Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 25 мая 2012 г. публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по инженерно-агропромышленным специальностям, по экономике, агрономии и лесному хозяйству, биологическим наукам, ветеринарии и зоотехнии

# № 03, 2014

Учредитель –  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор –  
Н.И. Кузнецов, *д-р экон. наук, проф.*

Зам. главного редактора:  
*И.Л. Воротников, д-р экон. наук, проф.*  
*С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,*  
*член-корреспондент РАСХН*

## Члены редакционной коллегии:

*С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.*  
*А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.*  
*С.В. Затинацкий, канд. техн. наук, проф.*  
*В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.*  
*Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.*  
*В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.*  
*Е.Н. Седов, д-р с.-х. наук, проф.,*  
*академик РАСХН*  
*О.В. Соловьева*  
*И.В. Сергеева, д-р биол. наук, проф.*  
*И.Ф. Суханова, д-р экон. наук, проф.*  
*В.К. Хлюстов, д-р с.-х. наук, проф.*  
*В.С. Шкрабак, д-р техн. наук, проф.*

## Редакторы:

*О.А. Гапон, О.В. Юдина,*  
*А.А. Гераскина*

Компьютерная верстка и дизайн  
*Н.В. Федотовой*

410012, г. Саратов,  
Театральная пл., 1, оф. 6  
Тел.: (8452) 261-263  
Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова  
e-mail: vest@sgau.ru

Подписано в печать 25.02.2014  
Формат 60 × 84<sup>1/8</sup>  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 60/60

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-16903 выдано 20 ноября 2003 г. Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Журнал включен в базу данных Agris и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова, № 03, 2014



The magazine is founded in January 2001.  
Publishes 1 time in month.

Due to the List of the main science magazines and editions (May 25, 2012) the magazine «The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov» publishes basic scientific results of dissertations for candidate's and doctor's degrees of engineering and agroindustrial fields, economic, agronomy, forestry, biological, veterinary and zoo technical sciences

# No. 03, 2014

Constituent –  
Saratov State Agrarian University  
in honor of N.I. Vavilov

## EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –  
N.I. Kuznetsov, *Doctor of Economic Sciences, Professor*

Deputy editor-in-chief:  
I.L. Vorotnikov, *Doctor of Economic Sciences, Professor*  
S.V. Larionov, *Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Agricultural Sciences*

Members of editorial board:  
S.A. Bogatyryov, *Doctor of Technical Sciences, Professor*  
A.A. Vasilyev, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*  
S.V. Zatinatsky, *Candidate of Technical Sciences, Professor*  
V.V. Kozlov, *Doctor of Economic Sciences, Professor*  
L.P. Mironova, *Doctor of Veterinary Sciences, Professor*  
V.V. Pronko, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*  
Ye.N. Sedov, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences*

O.V. Solovyova  
I.V. Sergeeva, *Doctor of Biological Sciences, Professor*  
I.F. Suhanova, *Doctor of Economic Sciences, Professor*  
V.K. Hlyustov, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*  
V.S. Shkrabak, *Doctor of Technical Sciences, Professor*

Editors:  
O.A. Gapon, O.V. Yudina,  
A.A. Geraskina

Technical editor and computer make-up  
N.V. Fedotova

410012, Saratov, Theatre Square, 1, of. 6  
Tel.: (8452) 261-263  
Saratov State Agrarian University  
in honor of N.I. Vavilov  
e-mail: vest@sgau.ru

Signed for the press 25.02.2014  
Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5  
Educational-publishing sheets 11,62  
Printing 500. Order 60/60

Under-16s in accordance to the federal law No. 436

Registration certificate ПИИ No. 77-16903 issued on November 20, 2003 by Ministry of Russian Federation of Affairs of printing, teleradiobroadcasting and mass communication. The magazine is included in the base of data Agris and the Russia Index of Scientific Quotation (RISQ)

© The Bulletin of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, No. 03, 2014

# Contents

## NATURAL SCIENCES

- Abdessemed D., Avdeenko V.S., Avdeenko A.V., Novikova S.V., Sazonov A.A. Diagnostics and therapy of subclinical mastitis in lactating cows.....3
- Azizov Z.M. Influence of types of primary soil cultivation on the depth of the humus layer of chernozem southern.....7
- Gutal' M., Griazkin A.V., Kovalev N.V. Zone differences in structure of spruce needles.....11
- Davidenko O.N., Nevskiy S.A. To the question of rare plant communities certification in the Saratov region.....16
- Denisov E.P., Chetverikov F.P., Reshetov E.V., Molchanova N.P. Effectiveness of energy-saving tillage at the cultivation of oats and sunflower on the chernozem southern in Povolgye.....19
- Zackarova N.I. Monitoring of soils in system of legal and an organizational legal mechanism of land protection.....24
- Matveeva R.N., Butorova O.F., Kickildeev A.G. Breeding assessment of provenance trial and selection of Siberian stone pine halfsibs.....29
- Moroz V.V., Yegorova T.M. Biomass and carbon reserves in oak forest plantations of forest-steppe of Ukraine.....32
- Ryzhov N.A., Belogolovtsev V.P. Changes in the quality of sorghum grain under the influence of fertilizer when grown on brown soil in Saratov Zavolzhye.....35
- Khariv I.I. State of turkeys' immune system under the influence of amprolinsile and brovitacoccides at eimeriosic-histomonosic invasion.....38
- Shelepina N.V. Influence of the germinative product from peas on bread quality.....42

## TECHNICAL SCIENCES

- Butorin V.A., Guseynov R.T. Development of an electrical circuit for endurance tests of thrust bearing assembly of submersible motor.....46
- Gabrielyan D.S., Grunskaya V.A. Development of technology of enriched fermented drink with the use of protein-carbohydrate raw materials.....49
- Gamayunov V.P., Varlamova T.V. Investigation of the technical state of cultural heritage «House of Saratov Exchange Society».....54
- Grigоров P.P., Shkrabak R.V. Results of the number of vehicle accidents and sufferers due to the poor condition of roads.....58
- Nurutdinov A.S., Khohlov A.L., Salakhudinov I.R., Gluschenko A.A., Zamaldinov M.M. Theoretical substantiation of application of antifricition materials to reduce the wear of parts of the cylinder-piston group.....62
- Rodicheva M.V., Abramov A.V. Study of the level of the thermo physical properties of innovative materials for thermal protective clothing.....65
- Shkrabak R.V. Theoretical substantiation of the model of the analysis, the longterm dynamics forecasting of the total number of women injured in the workplace, and its experimental studies.....68

## ECONOMIC SCIENCES

- Bolohonov M.A., Vasileva A.D. Questions of the agrofood market state regulation taking into account WTO regulations.....72
- Bondina N.N., Bondin I.A., Lavrina O.V. Budgeting system as a basis of effective functioning of agricultural enterprises.....75
- Brezhneva T.V., Novoselova S.A. Methodological approaches to ensure the management of poultry products cost.....82
- Malyshev A.I., Petrov K.A. Problems and prospects of sustainable socio-economic development of rural areas (in the Saratov Region).....86
- Pavlova I.V., Elshina T.A. Problems of the accounting of tolling operations, their consequences and ways of decisions.....92
- Potapov A.P. Resources of escalating of agrarian manufacture of Russia for maintenance of food safety in conditions of WTO.....96

## INSET

- Glebov I.P. Boris Zyamovich Dvorkin – the first Rector of Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov

## Дворкин Борис Зямович – первый ректор

### Саратовского государственного аграрного университета и.м. Н.И. Вавилова

Уважительное отношение к историческим аспектам как своей Родины, так и организации, в которой довелось каждому из нас учиться или работать, является важным критерием высококравственного уровня культуры в коллективе. Народная мудрость гласит: «Кто не знает своего прошлого, у того нет будущего».

Безусловно, на формирование имиджа организации большое влияние оказывает существующая корпоративная культура, один из элементов которой – соблюдение исторических традиций в коллективе. В этой связи проведение в нашем университете мероприятий, посвященных памяти бывших руководителей вуза, имеет большое воспитательное значение. Это позволяет сформировать у каждого человека, причастного к нашему университету, чувство гордости за свой вуз, повышает деловую активность студентов и преподавателей и способствует приращению репутации нашего учреждения.

Новейшая история Саратовского аграрного университета начинается с Постановления Правительства Российской Федерации от 18 декабря 1997 г. № 1570 «О совершенствовании системы профессионального образования в Саратовской области» и приказа Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации от 17 апреля 1998 г. № 220 «О реорганизации государственных образовательных учреждений в Саратовской области», в соответствии с которыми были объединены три аграрных вуза: Саратовская государственная сельскохозяйственная академия имени Н.И. Вавилова, Саратовская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии и Саратовский государственный агроинженерный университет.

Объединяющей фигурой был, безусловно, первый ректор Борис Зямович Дворкин. Он сумел профессионально не только объединить потенциалы различных высших учебных заведений, но и поднять вновь созданный университет на качественно новый уровень, создать в вузе атмосферу высокой требовательности и тесного взаимодействия с научно-исследовательскими институтами и хозяйствами области.

По инициативе Б.З. Дворкина была предложена модель организационной структуры университета: в качестве подразделений были созданы 7 институтов (сельскохозяйственный, агробизнеса, мелиорации и леса, ветеринарной медицины и биотехнологии, механизации и электрификации сельского хозяйства, переработки сельскохозяйственной продукции, заочного обучения и повышения квалификации). Данная модель позволила в течение семилетнего периода (с 1998 по 2005 г.) создать базис новой организационной культуры в университете. Б.З. Дворкин, имея большой опыт управленческой работы, смог оперативно сформировать в вузе эффективную команду, в которую подбирались руководители только по профессиональному признаку. Одним из активных членов команды Б.З. Дворкина был нынешний ректор Н.И. Кузнецов, который весьма успешно руководит нашим университетом уже более 10 лет.

Хотелось бы в канун 75-летия Б.З. Дворкина остановиться на основных этапах его жизненного пути.

Он родился в Москве 3 марта 1939 г. В 1941 г. его семья переехала в г. Куйбышев (ныне Самара). В 1957 г. окончил среднюю школу в г. Куйбышеве и поступил в Куйбышевский сельскохозяйственный институт на лесомелиоративный факультет. Впоследствии из Куйбышевского СХИ лесомелиоративный факультет был переведен в Саратовский СХИ. В 1962 г. Б.З. Дворкин окончил этот институт и получил специальность инженера лесного хозяйства. После окончания института он работал в Дьяковском лесхозе Краснокутского района Саратовской области помощником лесничего.

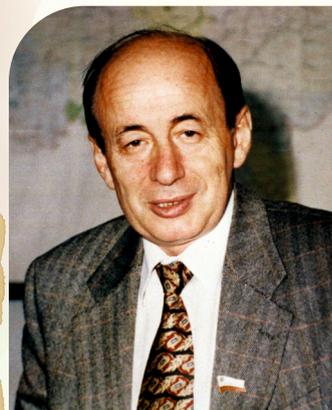
Следует сказать, что это была многогранная личность, обладающая поэтическими способностями. Свою любовь к российским лесам Б.З. Дворкин изложил в стихах:

*В душе моей леса бушуют,  
Визгу так ласков их уют,  
Здесь ветерок небойстрый дует,  
И ветви к людям пристают.*

*В душе моей живет лесничий  
С тех пор, как гащали бродил.  
Все также дорог гол.мон птичий,  
М.мел. латинских не забыл.*

*Лесов красу менять не будем,  
Не зря ее так свято чтят.  
Жвала и гест прекрасным людям,  
Что лес наш бережно хранят.*

*(Дворкин Б.З., Малахин В.В.  
Стихи. – Саратов: Слово, 1999)*



В 1965 г. Бориса Зямовича избрали сначала вторым, затем первым секретарем Краснокутского райкома ВЛКСМ, а в 1969 г. его назначили директором совхоза «Чкаловский» Краснокутского района Саратовской области. Работая руководителем этого хозяйства, он уделял большое внимание комплексной оценке качества

технологических процессов, выполняемых в растениеводстве и животноводстве, внедрению хозяйственного расчета в подразделениях этого совхоза. Им также была обобщена эффективность технологии беспривязного содержания крупного рогатого скота на фермах, которая применяется и в настоящее время.

С 1976 по 1979 год Борис Зямович работал начальником районного управления сельского хозяйства Краснокутского района, а в 1979 г. он был назначен директором Саратовского областного треста «Скотопром», где проработал до 1982 г.

С 1982 по 1989 год Б.З. Дворкин – первый секретарь Самойловского райкома КПСС. Работая в должности районного партийного руководителя, он уделял много внимания внедрению промышленных технологий в растениеводстве в колхозах и совхозах Самойловского района, в результате чего хозяйства этого района добивались высоких экономических результатов.

Б.З. Дворкин как активный и умелый партийный руководитель Саратовской области был избран в 1988 г. делегатом на XIX партийную конференцию, а в 1990 г. – делегатом XXVIII съезда КПСС. Борис Зямович после посещения этих совещаний объективно оценивал ход перестройки в экономике и в политике нашей страны, и свое мнение об этом он выразил в стихотворении:

В 1989 г. Борис Зямович был назначен первым заместителем председателя Саратовского областного агропромышленного комитета и в этом же году был избран председателем Облагропромсоюза (на этой должности он проработал до 1992 г.).

*В те дни дебатов вывод сг.лап с.м.лей.  
В дискуссиях мы выбрали шаг.  
Теперь мы знаем точно, что нам делать.  
Все знаем... но не знаем только – как?*

*(Дворкин Б.З., Малахин В.В.  
Стихи. – Саратов: Слово, 1999)*

С мая 1992 г. по апрель 1996 г. Б.З. Дворкин являлся президентом агропромышленной фирмы «Агропром-технопол». В апреле 1996 г. Губернатор Саратовской области Д.Ф. Аяцков назначил Бориса Зямовича заместителем главы администрации области, а затем первым заместителем председателя правительства Саратовской области. Работая в этой должности, Борис Зямович все управленческие решения в АПК принимал на научной основе. Под его руководством и личном участии в 1997 г. была разработана Концепция развития АПК Саратовской области до 2000 г. Борис Зямович комплексно подходил к повышению эффективности работы хозяйствующих субъектов АПК в условиях рынка и уделял большое внимание вопросам развития сельскохозяйственной кооперации. Под руководством академика РАСХН А.А. Черняева он выполнял проект по разработке перспектив развития сельскохозяйственной кооперации в Саратовской области. Результаты его научных изысканий были положены в основу кандидатской диссертации, которую он успешно защитил в феврале 1998 г.

В апреле 1998 г. Б.З. Дворкин был назначен исполняющим обязанности ректора Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, а в мае 1998 г. ученым советом на альтернативной основе он был избран первым ректором. С 1998 г. по январь 2003 г. он являлся также заведующим кафедрой «Управление сельскохозяйственным производством».

Б.З. Дворкин придавал большое значение вкладу ученых нашего вуза в развитие аграрной экономики области. Следует отметить, что профессора университета в лице Б.З. Дворкина увидели не только руководителя вуза, но и коллегу, который реально выстраивал партнерские связи науки с производством. При этом он прилагал максимальные усилия, направленные на защиту научных разработок университета, отстаивая их во всех инстанциях. Так, в 2000 г. под руководством Б.З. Дворкина ученые СГАУ разрабатывали Концепцию развития АПК Саратовской области до 2005 года. В ее основу был заложен новый методологический подход, предложенный первым ректором университета. Эту Концепцию Борис Зямович докладывал на заседаниях коллегии МСХ Саратовской области. Безусловно, после этого руководители министерства и сельскохозяйственных организаций стали более конструктивно оценивать роль ученых нашего университета в развитии аграрной экономики.

В начале 2000-х годов по инициативе Б.З. Дворкина была создана ассоциация «Аграрное образование и наука», которую он возглавил впоследствии. Необходимо подчеркнуть, что от Ассоциации саратовские аграрии стали получать конкретную помощь в решении актуальных прикладных вопросов.

На протяжении многих лет Борис Зямович активно занимался научной деятельностью. Им было опубликовано более 100 научных работ. В 1998 г. ему было присвоено ученое звание профессора, а в 2000 г. в Институте аграрных проблем РАН Б.З. Дворкин успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора экономических наук по актуальной теме «Адаптация агроэкономики к рыночным условиям на основе интеграционных процессов».

Творческая научная деятельность Б.З. Дворкина строилась на синтезе теории и практики в сфере экономики АПК. Первый ректор университета занимал активную позицию, постоянно доказывал на всех уровнях обосо-

ванность научных выводов и предложений. Эти качества способствовали формированию высокого авторитета ученого не только в научной среде, но и во властных структурах страны, у руководителей сельскохозяйственных организаций Саратовской области.

Фундаментальные знания в области экономики и управления АПК позволили Б.З. Дворкину плодотворно сочетать педагогическую и научную деятельность. Им был разработан авторский курс «Актуальные проблемы в АПК», по этой дисциплине он читал лекции.

Б.З. Дворкин был интеллигентным и умелым педагогом, он очень любил делиться своим богатейшим производственным и научным опытом со студентами и аспирантами университета. Под его руководством успешно защитили диссертации 10 кандидатов и 1 доктор наук.

Это был принципиальный человек, требовательный к себе и к коллегам по работе, чуткий и внимательный, всегда готовый помочь другим при решении не только производственных, научных, но и личных вопросов.

За многолетний и добросовестный труд Б.З. Дворкин был награжден многими медалями, удостоен двух орденов «Знак Почета», ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени,

золотой медали Ассоциации содействия промышленности (Франция).

Имя этого талантливого руководителя навсегда вписано в историю нашего вуза. В учебном комплексе №1 есть аудитория имени Б.З. Дворкина, в ней проходят заседания ученых советов, ректоратов, советов студентов и аспирантов, защиты кандидатских и докторских диссертаций, торжественные мероприятия. Лучшим аспирантам вуза назначается стипендия имени Б.З. Дворкина. Именем выдающегося агрария названа одна из улиц села Павловка Марковского района Саратовской области.

В качестве предложения хотелось бы порекомендовать управлению по воспитательной и социальной работе нашего университета в рамках кураторских часов проводить ежегодно беседы со студентами о бывших руководителях нашего вуза.

В одном из последних своих стихотворений Б.З. Дворкин писал о том, что каждый человек должен задуматься над тем, какой он оставил след в жизни:

*И вот у гермы безбреженья,  
Где губств и страстей больше нет,  
Раздумья, почти как муренья,  
Какой же останется след?*

С большой долей уверенности можно утверждать, что Б.З. Дворкин оставил весьма заметный след и в производстве, и в науке, и в нашем университете.

*Глебов Иван Петрович,  
д-р экон. наук, проф.,*

*зав. кафедрой «Менеджмент в АПК»,*

*Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова*



## ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

АБДЕССЕМЕД Далия, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АВДЕЕНКО Владимир Семенович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АВДЕЕНКО Алена Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

НОВИКОВА Светлана Валериевна, ЗАО «Нита-Фарм»

САЗОНОВ Антон Алексеевич, ЗАО «Нита-Фарм»

*Субклинический мастит является самым распространенным заболеванием в молочном животноводстве, который диагностируется более чем у 25,0–45,0 % коров. Представлены данные эффективности применения препарата «Цефтанит®» при лечении субклинического мастита в период лактации. В результате проведенных исследований выявлено, что препарат «Цефтонит®» не обнаруживается в молоке BRT-тестом фирмы АИМ. Установлена его 100%-я терапевтическая эффективность при лечении субклинического мастита у коров. При данном мастите у лактирующих коров (51,5 %) отмечается слабовыраженный лейкоцитоз. Количество эритроцитов снижается в 1,3 раза. Насыщенность крови гемоглобином снижается соответственно на 27,4 %. Анализ полученных материалов показывает, что после применения препарата «Цефтонит®» и препарата на основе цефкинома сульфата происходит снижение количества соматических клеток и лактопероксидазы, повышение активности лактоферрина и каталазы на статистически достоверную разницу.*

Причины возникновения субклинического мастита интересуют ученых длительное время, однако до настоящего момента нет единого мнения о важнейших факторах развития данной патологии [7]. Несмотря на признание большинством авторов роли микробного фактора в развитии маститной патологии, субклинический мастит в нозологическом профиле не представлен как инфекционная болезнь [1, 4], так как отличается небольшой возможностью заражения, полиэтиологичностью. Кроме того, традиционно сложилось представление о нем, как о заболевании, связанном с факторами внешней среды (в основном с кормлением и доением) [2, 8].

В последнее время на рынке ветеринарной фармацевтики популярность приобретают препараты на основе цефалоспоринов [9]. Представителем третьего поколения цефалоспоринов является цефтиофур, специально синтезированный для применения в ветеринарии [10].

Цель данной работы – изучение терапевтической эффективности препарата «Цефтонит®» при лечении субклинического мастита в период лактации в сравнении с препаратом на основе цефкинома сульфата.

**Методика исследований.** Работа выполнена в 2011–2013 гг. на кафедре «Терапия, акушерство и фармакология» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» и в ЗАО «Нита-Фарм», а также в хозяйствах различных форм собственности Саратовской области (учхоз РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева «Муммовское» Аткарского района, ЗАО «Агрофирма «Волга» Марковского района, К(Ф)Х ИП «А.В. Акимов» Базарно-Карабулакского района).

Для диагностики субклинического мастита использовали тесты «Кетотест» («Интервет», Нидерланды), «Масттест» («Агрофарм», Россия), «СМТ» – Калифорнийский маститный тест (США)).

По результатам диагностики сформировали две опытные группы по принципу аналогов: 1-я группа – применяли препарат «Цефтонит®» (ЗАО «Нита-Фарм», серия – 004211212); 2-я группа – препарат на основе цефкинома сульфата. Больных животных в каждой группе разбили на две аналогичные подгруппы в зависимости от кратности применения препаратов. Забор крови и секрета молочной железы проводили до применения препаратов, через 24, 48, 72 ч и на 5-е сут. после начала лечения. Препараты применяли (подкожно) в терапевтической дозе согласно инструкции (табл. 1).

Для гематологических исследований применяли ветеринарный автоматический гематологический анализатор крови Абакус Джуниор Pse 90 Vet (Automatic Veterinary, Германия) и биохимический анализатор крови Chem Well combi Models 2902 and 2910 (USA, Florida).

В секрете молочной железы определяли количество соматических клеток и наличие антибиотиков. Для определения антибиотиков использовали BRT-тест (АИМ, Германия).

Статистический анализ данных проводили при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

**Результаты исследований.** Результаты применения препаратов, содержащих в своем составе цефтиофур гидрохлорид и цефкином сульфат, представлены в табл. 2.



Схема титрации доз, кратности применения препарата «Цефтонит®» и препарата на основе цефкинома сульфата

Группа животных	Препарат	Доза препарата	Кратность применения	Контролируемые параметры
1-я опытная	«Цефтонит®»	1,0 мл/ 50 кг м.ж., 1 раз в 24 ч (n = 20)	Двукратно, подкожно	Морфо-биохимические показатели крови, количество соматических клеток, КОЕ, КАМФ, остаточное количество антибиотика
			Трехкратно, подкожно	
2-я опытная	На основе цефкинома сульфата	2,0 мл/ 50 кг м.ж. 1 раз в 24 ч (n = 20)	Двукратно, подкожно	
			Трехкратно, подкожно	

Таблица 2

Клинический эффект применения препарата «Цефтонит®» и препарата на основе цефкинома сульфата при субклиническом мастите

Группа животных	Препарат	Кратность применения	Клинический эффект		Срок выздоровления, сут.
			n	%	
1-я опытная (n = 20)	«Цефтонит®» (n = 10)	Двукратно	8	80,0	2,64±0,03
	«Цефтонит®» (n = 10)	Трехкратно	10	100,0	3,23±0,02
Всего			18	90,0	2,93±0,02
2-я опытная (n = 20)	На основе цефкинома сульфата (n = 10)	Двукратно	9	90,0	2,41±0,03
	На основе цефкинома сульфата (n = 10)	Трехкратно	10	100,0	3,24±0,02
Всего			19	95,0	2,32±0,03

Терапевтическая эффективность применения препарата «Цефтонит®» 90,0 % при среднем сроке восстановления функции вымени  $2,93 \pm 0,02$  сут. В то же время применение препарата на основе цефкинома сульфата показало клинический эффект у 95,0 % коров при среднем сроке восстановления функции вымени  $2,32 \pm 0,03$  сут. от начала лечения.

Представленные данные свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности применяемых препаратов при субклиническом мастите у коров (90,0–100,0 %) при достаточно хорошем сроке выздоровления  $2,64 \pm 0,03$ – $3,23 \pm 0,02$  сут. и отсутствии рецидива заболевания.

Отсутствие антибиотиков в молоке является одним из факторов, определяющих возможность применения препаратов в молочном стаде. Препараты на основе цефтиофура можно применять лактирующим животным без ограничений, что подтверждено специальными исследованиями, проведенными как в России, так и за рубежом [3]. Однако было опасение, что в связи с изменениями в тканях, вызванными маститом, цефтиофура может выделяться с молоком в количествах, превышающих допустимую норму. Поэтому нами было проведено исследование на наличие антибактериальных препаратов в молоке.

Полученные результаты показали, что после однократного и последующих введений препарата

«Цефтонит®» в молоке коров, больных субклиническим маститом, антибиотиков не было обнаружено ни в одной из проб. После введения препарата на основе цефкинома сульфата во всех пробах молока был обнаружен антибиотик, что соответствовало ограничениям, указанным в инструкции по применению.

В ходе гематологических исследований выявили, что при субклиническом мастите отмечался лейкоцитоз у 29,5 % коров – от 15 до 20 тыс./мкл, а у 51,5 % животных – от 20,6 до 43,9 тыс./мкл.

Высокое содержание в крови лейкоцитов объясняется увеличением их нейтрофильных форм: палочкоядерных – на 63,6 % и сегментоядерных – на 25,4 %. В то же время количество лимфоцитов было ниже на 6,4 % и моноцитов – на 46,7 %. Развитие нейтрофилопении обусловлено перераспределением из кровяного русла в молочную железу значительного количества нейтрофилов.

Количество эритроцитов снижалось в 1,23 раза. У 29,4 % животных СОЭ была в границах нормы, умеренная – у 25,1 % и средняя – у 30,2 %. Содержание в крови тромбоцитов снижалось на 26,6–39,6 %, гемоглобина на 13,9 % ( $p < 0,05$ ).

Анализ полученных данных показал, что содержание общего белка в крови в начале лактации возрастало на 10,2–18,1 %, что отражало интенсивность метаболических процессов у коров после отела.





У коров при субклиническом мастите снижалось содержание  $\gamma$ -глобулинов на 38,1 % и возрастала доля  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов. Уменьшение в крови  $\gamma$ -глобулинов происходило за счет активного транспорта их в молочную железу. При этом уменьшалось количество иммуноглобулинов класса G на 26,3 %, что приводило к снижению антигенсвязывающей активности образующих иммуноглобулинов. На это указывает низкая ( $11,9 \pm 1,13$  EU) концентрация ЦИК ( $C_3$ ) и их малый размер ( $C_4 : C_3 = 2,10 - 2,16$ ). Усиление антигенсвязывающей активности гуморальных факторов при субклиническом мастите у коров в начале лактации обусловлено наличием в крови гетерогенной по специфичности совокупности аутоантител, образующихся во время инволюционных процессов половых органов после отела.

Анализ полученных данных (табл. 3) показал, что у коров существенным изменениям подвергалось содержание иммуноглобулинов классов G и M при повышении титра антител; происходи-

ло снижение фагоцитарного индекса, что свидетельствовало о начале после 5 дней продуктивной фазы антителогенеза.

После лечения субклинического мастита препаратом «Цефтонит®», на 5-й день от начала лечения, в сравнении с показателями до лечения, происходило достоверное снижение в секрете вымени соматических клеток в 14,78 раза, концентрации лактоферрина (ЛФ) – в 3,54 раза, лактопероксидазы (ЛПО) – в 1,86 раза, а активность мурамидазы (МЗ) повысилась в 1,67 раза.

Результаты производственного опыта показали, что суммарный ущерб от субклинического мастита у лактирующих коров в обследованных хозяйствах, являющихся производителями молока, эквивалентен стоимости 12,0–15,0 % произведенной продукции (табл. 4).

Расчет экономического ущерба от снижения молочной продуктивности проводили согласно инструкции Департамента ветеринарии Минсельхоза РФ (2010 г.), табл. 5.

Таблица 3

#### Изменение информативных показателей секрета вымени коров при лечении субклинического мастита препаратом «Цефтонит®»

Показатель	До лечения (n = 30)	После лечения (n = 20)		
		1-й день	3-й день	5-й день
СК, тыс/мл	4003,7±534,7	1513,4±157,6	954,7±85,6	270,9±20,5
JgG, мг/мл	3,55±0,13	2,36±0,17	2,00±0,24	1,90±0,12
JgM, мг/мл	0,22±0,02	0,32±0,03	0,36±0,04	0,20±0,03
МЗ, УЕ	0,39±0,04	0,57±0,05	0,67±0,04	0,65±0,05
ЛПО, УЕ	992,7±47,5	802,4±72,3	635,0±64,5	532,4±49,1
ЛФ, мкг/мл	359,5±64,8	274,4±22,2	110,2±29,5	101,5±14,5

Таблица 4

#### Терапевтическая эффективность лечения субклинического мастита у коров препаратом «Цефтонит®» и препаратом на основе цефкинома сульфата

Способ терапии	Подвергнуто лечению		Выздоровело, %		Осталось с нарушением функции, %	
	коров	долей вымени	коров	долей вымени	коров	долей вымени
«Цефтонит®»	389	467	91,00	91,37	9,00	8,63
На основе цефкинома сульфата	392	542	91,84	91,25	8,16	8,75

Таблица 5

#### Экономическая эффективность лечения субклинического мастита у коров препаратом «Цефтонит®» и препаратом на основе цефкинома сульфата

Показатели	Способ терапии	
	на основе цефкинома сульфата	«Цефтонит®»
Количество коров, подвергнутых лечению, гол.	392	389
Выздоровело, гол.	360	354
Продолжительность лечения, дней	2,5	2,7
Затраты на лечение одного животного, руб.	207,06	147,9
Экономическая эффективность на 1 руб. затрат, руб.	6,87	11,23
Суммарный индекс	1,2	1,0



Экономическая эффективность лечения субклинического мастита препаратом «Цефтонит®» составила на 1 руб. затрат 11,23 руб., а препаратом на основе цефкинома сульфата – 6,87 руб.

**Выводы.** Анализ полученных данных показал, что после применения препарата «Цефтонит®» и препарата на основе цефкинома сульфата происходило снижение количества соматических клеток, лактопероксидазы, повышение активности лактоферрина и каталазы в секрете вымени на статистически достоверную разницу. При применении трехкратно препарата «Цефтонит®» (доза – 1,0 мл/50 кг м.ж., 1 раз в 24 ч) и препарата на основе цефкинома сульфата (доза – 2,0 мл/ 50 кг м.ж., 1 раз в 24 ч) терапевтическая эффективность достигала 100,0 % при среднем сроке выздоровления  $2,64 \pm 0,03 - 3,23 \pm 0,02$  сут. и отсутствии рецидива заболевания. Препарат «Цефтонит®» в отличие от цефкинома сульфата не обнаруживается BRT-тестом в молоке, что позволяет рекомендовать его к применению в дойном стаде без ограничений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С. Рекомендации по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров. – Саратов, 2009. – 71 с.
2. Багманов М.А. Патология молочной железы у домашних животных. – Казань, 2011. – 229 с.
3. Исследование остаточного содержания цефтиофура после курсового введения препарата Цефтимаг® / Д.В. Померанцев [и др.] // Ветеринария. – 2012. – № 12. – С. 13–15.
4. Климов Н.Т., Слободяник В.И. Практическое руководство по борьбе с маститами коров. – Воронеж, 2012. – 87 с.
5. Париков В.А., Слободяник В.И., Подберезный В.В. Иммунологические аспекты физиологии

и патологии молочной железы коров. – Таганрог, 2009. – 375 с.

6. Перечень инструкций и правил в области ветеринарии. – Режим доступа: vetupr.org.ru.
7. Применение препаратов на основе цефалоспоринов при лечении клинического мастита у коров / В.В. Авдеенко [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 7. – С. 33–36.
8. Bradley A.J. Bovine mastitis: an evolving disease // Vet J. 2002 / 164. P. 116–128.
9. Erskine R.J., Bartlett P.C., VanLente J.L., Phipps C.R. Efficacy of Systemic Ceftiofur as a Therapy for Severe Clinical Mastitis in Dairy Cattle // Journal of Dairy Science. 2002. Vol. 85. No. 10.
10. Wenz J.R., Garry F.B., Lombard J.E., Elia R., Prentice D., Dinsmore R.P. Short Communication: Efficacy of Parenteral Ceftiofur for Treatment of Systemically Mild Clinical Mastitis in Dairy Cattle // Journal of Dairy Science. 2005. Vol. 88. No. 10.

**Абдессемед Далия**, аспирант кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Авдеенко Владимир Семенович**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Авдеенко Алена Владимировна**, канд. биол. наук, ассистент кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-27-03.

**Новикова Светлана Валериевна**, канд. биол. наук, зав. лабораторией, ЗАО «Нита-Фарм». Россия.

**Сазонов Антон Алексеевич**, канд. хим. наук, зав. лабораторией, ЗАО «Нита-Фарм». Россия.

410008, г. Саратов, ул. Осипова, 1.

Тел.: (8452) 33-86-00.

**Ключевые слова:** субклинический мастит; морфология; биохимия крови и молока; препарат «Цефтонит®»; препарат на основе цефкинома сульфата.

#### DIAGNOSTICS AND THERAPY OF SUBCLINICAL MASTITIS IN LACTATING COWS

**Abdessemed Daliya**, Post-graduate Student of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Avdeenko Vladimir Semenovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Avdeenko Alena Vladimirovna**, Candidate of Biological Sciences, Assistant of the chair «Parasitology, Epizootology and Veterinarian and Sanitarian Expertise», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Novikova Svetlana Valerievna**, Candidate of Biological Sciences, ZAO «Nita-Farm». Russia.

**Sazonov Anton Alexeevich**, Candidate of Chemical Sciences, ZAO «Nita-Farm». Russia.

**Keywords:** subclinical mastitis; morphology; blood and milk biochemical indicators; preparations «Tseftonit®» and «Tsefkinom Sulfat».

**Subclinical mastitis is the most common disease in dairy cattle, which is diagnosed in more than 25,0 – 45,0 % of the cows . The article presents data on the effectiveness of the drug «Tseftonit®» in the treatment of subclinical mastitis during lactation. The studies found that the drug «Tseftonit®» is not detected in the milk with the BRT-test (AIM firm). It shows 100% therapeutic efficacy in the treatment of subclinical mastitis in cows. Studies show that subclinical mastitis in 51,5 % lactating cows subinflammatory leukocytosis is marked. The erythrocyte count is reduced by 1,3 times. Saturation of the blood with hemoglobin decreases respectively by 27,4 %. Analysis of the data shows that after the «Tseftonit®» and preparation based on Tsefkinom Sulfat application number of somatic cells and lactoperoxidase decreases, as well as lactoferrin and catalase activity increases on a statistically significant difference.**

# ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА МОЩНОСТЬ ГУМУСНОГО СЛОЯ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

АЗИЗОВ Закиулла Мтыуллович, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии

*Приведены результаты стационарных исследований мощности гумусного слоя чернозема южного засушливой степи Поволжья при различных системах основной обработки почвы. С 1974 по 2012 г. в залежи и при применении плоскорезной обработки мощность гумусного слоя оставалась практически одинаковой, разница 0,9 см. За этот же период в варианте с ежегодной глубокой вспашкой растянутость гумусного профиля увеличилась на 6,6 см (11,9 %) по сравнению с ежегодной глубокой плоскорезной обработкой и на 7,5 см (13,5 %) по сравнению с залежью. По запасам гумуса в слое почвы 0–100 см залежь превосходит на 23,3 т/га (на 6,5 %) вариант со вспашкой и на 43,7 т/га (на 12,2 %) вариант с плоскорезной обработкой. Преимущество залежи над вариантами обработки по количеству гумуса связано с верхним слоем почвы 0–30 см. Длительная систематическая вспашка на черноземных почвах позволяет более стабильно поддерживать определенный уровень гумуса, более эффективно, чем плоскорезная обработка. Такое использование пашни в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, предусматривающих равновесное сельскохозяйственное природопользование, и повышение ее продуктивности с максимальным сохранением естественного плодородия свидетельствует об экологическом равновесии, стабилизации процесса гумусообразования.*

Гетерогенность почвенного профиля является результатом изменения материнской породы и перераспределения материала в процессе почвообразования. Немаловажная роль в этих явлениях принадлежит органическому веществу почвы – гумусу. Формирование уникального по своему качественному составу гумуса черноземов обусловлено существованием степных биогеоценозов с травянистым флористическим составом и климатическими условиями, обеспечивающими ограниченное промачивание гумусного горизонта во время весеннего максимума влаги и устанавливающими период относительной стабильности, наступающий в течение лета [13, 14]. В процессе окультуривания природные экосистемы переходят в агроэкосистемы с изменением параметров биоценоза до параметров агроценоза [3]. Степень этих изменений различна. Чем раньше мы сможем управлять этими процессами, тем лучше будут сохранены почвы. Для управления агроценозом, в первую очередь плодородием почвенного покрова, необходимо выявить приемы основной обработки почвы, сохраняющие отдельные элементы плодородия почвы на длительную перспективу в оптимальном экологически равновесном состоянии. Решение таких сложных вопросов возможно только в длительных стационарных опытах, в типичных для той или иной зоны севооборотах.

Цель наших исследований – изучение влияния приемов основной обработки почвы на изменения мощности гумусного слоя и запасов гумуса в метровом слое чернозема южного засушливой степи Поволжья.

**Методика исследований.** Стационарный полевой опыт был заложен в 1970 г. С 1970 по 1977 г. культуры в зернопаропропашном севообороте чередовали: пар чистый, озимая пшеница, яровая пшеница, кукуруза, яровая пшеница,

яровая пшеница; с 1978 по 1999 г. после замены кукурузы на просо (зернопаровой севооборот) – пар черный, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, яровая пшеница, ячмень; с 2000 по 2012 г. (зернопаровой) – пар черный, озимая пшеница, просо, яровая пшеница.

Схема опыта 6-польного зернопаропропашного и зернопарового севооборотов включала в себя следующие системы основной обработки почвы (под все культуры севооборота): вспашка на 27–30 см, плоскорезная обработка на 27–30 см; в 4-польном зернопаровом севообороте (под все культуры севооборота): вспашка на 27–30 см, плоскорезная обработка на 14–16 см.

Почва опытного участка – чернозем южный среднесплодный малогумусный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса в слое 0–30 см 4,5 % на плакорно-равнинном агроландшафте в системе полевых защитных лесных полос. Исследования проводили в соответствии с методическими рекомендациями Почвенного института им. В.В. Докучаева [9]. При проведении химических анализов использовали общепринятые методики [1]. Статистическую обработку данных осуществляли по методике Б.А. Доспехова [5]. Для сопоставления наших результатов использовали полученные ранее данные (отдела земледелия ГНУ НИИСХ Юго-Востока) мощности гумусного слоя почвы под залежью (с 1939 г.), расположенной вблизи стационарного опыта.

**Результаты исследований.** Морфология почвенного профиля достаточно динамична и отражает особенности почвообразовательного процесса. Одна и та же почвенная разность, как указывают исследователи, находясь длительное время в различном культурном состоянии, будет иметь неодинаковые морфологические признаки [12]. Особенности размещения растительных остатков по профилю почвы при различных приемах основной обработки влияют на





формирование мощности гумусного слоя. При этом происходит увеличение мощности пахотного горизонта, потемнение окраски подпахотного горизонта (табл. 1).

Таблица 1

**Мощность гумусного слоя в зависимости от приемов основной обработки почвы**

Способ обработки почвы, ценоз	Гумусный слой почвы, см
Вспашка, 27–30 см	55,5
Плоскорезная, 27–30 см	48,9
Залежь	48,0
НСР <sub>05</sub>	5,00*
Ошибка опыта, %	2,40

При плоскорезной обработке данные растянутости гумусного слоя были близки к залежи. Как видно из табл. 1, на варианте вспашки мощность гумусного слоя оказалась на 6,6 см (11,9 %) выше, чем на варианте с ежегодной плоскорезной обработкой, и на 7,5 см (13,5 %) выше, чем на варианте с залежью. Сравнение данных мощности гумусного слоя почвы показало существенную математически доказуемую разницу на 95%-м уровне значимости между средними данными вариантов вспашки, плоскорезной обработки и залежи. Мощность гумусного слоя почвы на вариантах с ежегодной плоскорезной обработкой и залежью колебалась в пределах ошибки опыта. Увеличение мощности гумусного слоя чернозема южного на обработанных участках при сравнении с целиной отмечено И.И. Демакиной [4].

Общие запасы гумуса изменяются в зависимости от уровня использования почв. Механические обработки способствовали более равномерному распределению гумуса по профилю почвы 10–40 см (табл. 2). На залежи отмечена резкая дифференциация данного слоя по количеству гумуса со снижением его вниз по профилю. Следует отметить, что на залежи количество гумуса в верхнем слое почвы 0–30 см значительно превышало варианты с обработками. Некоторое преимущество имела вспашка над плоскорезной обработкой в нижнем полуметровом слое почвы вследствие миграции гумусных соединений. Количество гумуса в нижележащих слоях почвы 30–40, 40–50 и 50–60 см возрастало на варианте с использованием вспашки по сравнению с вариантом плоскорезной обработки и залежью. Причем на варианте с плоскорезной обработкой запасы гумуса в этих слоях были несколько выше, чем на залежи. При вспашке по сравнению с плоскорезной обработкой и залежью отмечена тенденция увеличения количества гумуса в слое 60–100 см. Между вариантами с применением плоскорезной обработки и залежью в нижних слоях (60–100 см) почвы не выявлено резких различий в содержании гумуса.

Таблица 2

**Запасы гумуса, т/га, в профиле почвы в зависимости от приемов основной обработки**

Слой почвы, см	Вспашка, 27–30 см	Плоскорезная обработка, 27–30 см	Залежь
0–10	43,3	44,2	63,8
10–20	47,0	50,6	62,6
20–30	47,9	50,0	54,8
30–40	50,6	49,1	50,1
40–50	40,8	40,4	37,0
50–60	32,9	27,2	34,1
60–70	27,1	20,8	17,3
70–80	18,5	13,4	17,0
80–90	14,1	11,3	13,9
90–100	14,2	9,0	9,1

Примечание: статистическая обработка данных проведена для слоев 0–10, 10–20, 20–30, 30–40 см: НСР<sub>05</sub> для частных средних = 3,4\*, факторов обработки (А) = 1,7\*, слоя (В) = 1,9\*, АВ = 3,4\*, ошибка опыта = 2,4 %; НСР<sub>05</sub> для слоя 0–40 см = 3,3\*, ошибка опыта = 2,2 %; значимо на 0,95%-м уровне вероятности.

Сравнивая запасы гумуса в метровом слое почвы, выявили, что они несколько лучше сохраняются на залежи, чем при применении обработок. В условиях отсутствия эрозионных процессов при сравнении вариантов обработки наибольшее количество запасов гумуса отмечали при глубокой вспашке, наименьшее – при плоскорезной обработке. Так, запасы гумуса в слое почвы 0–100 см (залежь) составили 359,7 т/га, что на 23,3 т/га (на 6,5 %) выше, чем на варианте со вспашкой, и на 43,7 т/га, (на 12,2 %) выше, чем на варианте с плоскорезной обработкой. В гумусном слое запасы гумуса на вариантах залежи и глубокой вспашки были практически одинаковые. Сравнение запасов гумуса по вариантам обработки свидетельствует о том, что в гумусном слое на варианте глубокой вспашки они на 17,8 т/га (на 7,2 %) больше, чем при плоскорезной обработке (247,7 т/га). Данные, полученные в разрезе, сделанном вблизи стационарного опыта на пашне в 1974 г., показали, что запасы гумуса в слое почвы 0–100 см длительный период оставались практически на одном уровне при глубокой вспашке, несколько уменьшились при плоскорезной обработке и увеличились на залежи. Так, если запасы гумуса в слое почвы 0–100 см на пашне в 1974 г. составили 324,9 т/га, в гумусном слое – 252,0, то за прошедший 38-летний период на варианте вспашки соответственно 336,4 и 247,7 т/га (гумусный слой 55,5 см), на варианте с плоскорезной обработкой – 316,0 и 229,9 т/га (гумусный слой 48,9 см) и на залежи – 359,7 и 260,9 т/га (гумусный слой 48,0 см), см. табл. 1. Следовательно, в условиях отсутствия эрозионных процессов запасы гумуса в настоящее время в черноземе южном (полевой опыт) при длительном использовании почвы и при постоянной технологии возделывания с применением в качестве основной обработки глубокой вспашки остаются достаточно стабильными. Аналогичное положение высказал Б.М. Когут [6].

Повышение запасов гумуса в подпахотном горизонте при глубокой вспашке, возможно, связано с вовлечением в обработку менее обеспеченных им нижних слоев почвы. Нижние слои при обороте пласта перемешиваются с гумусированным горизонтом и разбавляют его, а сами «обогащаются» благодаря этому гумусом. Это особенно характерно при проведении основной обработки в засушливые годы, когда образуются крупные глыбы, по высоте превышающие глубину вспашки и затрагивающие подпахотный горизонт. Высокая биологическая продуктивность сельскохозяйственных культур на варианте вспашки по сравнению с плоскорезной обработкой способствует компенсации потерь запасов гумуса в пахотном слое (при разбавлении его путем припахивания подпахотного горизонта). При полевом исследовании данной почвы ее горизонты В и ВС (40–80 см) были не сплошного, а фрагментарного состояния; на общем коричневом и светло-коричневом фонах отмечали большие расплывчатые темные гумусные пятна и вертикальные потеки по ходам корней и по трещинам. По-видимому, в период весеннего снеготаяния происходило перераспределение органического вещества в профиле почвы. Подвижные формы гумуса, особенно фульвокислоты, связанные с полуторными окислами и свободные, вместе с водой в виде раствора, геля или коллоидов, а также почвенных частиц, передвигались в нижележащие слои подпахотного горизонта корнеобитаемого почвенного профиля.

Что касается плоскорезной обработки, то при разрыхлении подпахотного горизонта он остается на месте, и содержание гумуса в нем не изменяется. Биологическая продуктивность растений в данном случае существенно ниже по сравнению со вспашкой; в обработанном слое наблюдалась дифференциация по содержанию органического вещества с большим накоплением его в верхней части. Все это в конечном итоге приводило к уменьшению накопления гумуса и различных его форм в гумусном и метровом слоях почвы, а в нашем случае и к уменьшению мощности гумусного слоя. Аналогичное перераспределение органического вещества в пользу верхнего слоя почвы отмечали и на залежи.

Сохранение в течение длительного времени на определенном уровне мощности гумусного слоя на варианте вспашки, по-видимому, связано наряду с вышеописанными причинами и с тем, что обработка с оборотом пласта, усиливая аэрацию, способствует повышению накопления гуминовых кислот и проникновению их вглубь почвенного профиля. Гуминовые кислоты не вымываются из почвы, достаточно насыщенной кальцием. Известь в

данном случае играет двойную роль: создавая щелочную реакцию, способствует процессам окисления, а вместе с тем усложнению состава гуминовых кислот и закреплению их в почве [11]. В.В. Пономарева и Т.А. Плотникова [10] также подчеркивали, что резкое снижение содержания гумуса в профиле черноземов совпадает с границей карбонатного горизонта – «химическим экраном», через который способны мигрировать только определенные фракции гумуса, не чувствительные к «осаждаемому» влиянию кальция. Наблюдения за профилем почвенного покрова [2] показали, что в гумусном горизонте преимущество остается за гуминовыми кислотами, в переходном и материнском – за фульвокислотами (соотношение между кислотами соответственно горизонтам: 2,72; 0,13; 0,29). Гумусные кислоты, химически связанные в почве с основаниями, образуют при этом с органо-минеральными соединениями гуматы и фульваты. Гуминовые кислоты, имея темную окраску и повышенную концентрацию, придают гумусному горизонту темный цвет. Гуматы натрия, калия, аммония легко растворимы в воде и могут передвигаться в профиле почвы. Гуматы кальция, магния, алюминия, железа в воде не растворимы. Фульвокислоты, образуя с любыми основаниями легко растворимые в воде соли, мигрируют с почвенной влагой.

Для классификации эродированных почв и разделения их по степени смытости предложен расчетный эталон – неэродированный чернозем с мощностью горизонтов (не ниже)  $A = 40$  см,  $A + B_1 = 60$  см,  $A + B_1 + B_2 = 80$  см и содержанием гумуса на глубине 80 см не менее 1 % [7]. Оптимальными для чернозема южного среднего мощного глинистого и тяжелосуглинистого гранулометрического состава являются следующие показатели: мощность горизонтов  $A + AB_1 = 47–52$  см, запас гумуса в корнеобитаемом слое 240–320 т/га [8].

Наши почвы на вариантах обработки и залежи вполне соответствуют расчетному эталону чернозема и оптимальным показателям чернозема южного по мощности гумусного горизонта, содержанию гумуса на глубине 80 см и запасам его в корнеобитаемом слое. Следовательно, в стационарных полевых опытах длительное применение приемов основной обработки почвы позволяет выявить положительные и отрицательные стороны изменения внутренних свойств самой почвы, разработать правильные пути ее окультуривания.

**Выводы.** Систематическая глубокая вспашка, а также плоскорезная обработка, применяемые в течение трех десятилетий, сохранили мощность гумусного слоя и запасы гумуса в пределах параметров, характерных для чернозема южного, на-





ходящегося длительное время в сельскохозяйственном использовании.

В засушливой степи Поволжья при соблюдении условий, препятствующих образованию эрозионных процессов, постоянная глубокая вспашка в системе адаптивно-ландшафтного земледелия позволяет длительное время более эффективно по сравнению с плоскорезной обработкой сохранять мощность гумусного горизонта и запасы гумуса в почве, приближаясь по этим показателям к залежи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические методы исследования почв / под ред. А.В. Соколова, Д.И. Аскинава, И.П. Сердобольского. – М.: Изд-во АН СССР, 1975. – 656 с.
2. Бочков А.А. Рельеф и почвообразовательные процессы на черноземах южных Приволжской возвышенности: дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2011. – 202 с.
3. Булгаков Д.С., Белов М.И. Оценка эволюции почв // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1989. – № 8. – С. 40–45.
4. Демакина И.И. Географические и экологические особенности формирования плодородия и продуктивности биоценозов на черноземных почвах Саратовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2010. – 23 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
6. Козут Б.М. Трансформация гумусового состояния черноземов при сельскохозяйственном использовании // Почвоведение. – 1998. – № 7. – С. 794–802.
7. Классификация техногенно-преобразованных и эродированных почв Молдавии и возможность ее использования в других регионах /И.А. Крупеников [и др.] // Научные основы и практические приемы повышения плодородия почв Южного Урала и Поволжья: тезисы докл. X науч.-произв. конф. почвоведов,

агротехников и земледелов Южного Урала и Поволжья. Уфа, сент. 1982. – Уфа, 1982. – С. 85–86.

8. Носин В.А. Основные параметры высокого плодородия южных черноземов и каштановых почв Заповолжско-Предуральской провинции степной зоны // Научные основы и практические приемы повышения плодородия почв Южного Урала и Поволжья: тезисы докл. X науч.-произв. конф. почвоведов, агрохимиков и земледелов Южного Урала и Поволжья. Уфа, сент. 1982. – Уфа, 1982. – С. 54–56.

9. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований (Почвенный институт им. В.В. Докучаева). – М.: Колос, 1973. – 95 с.

10. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.

11. Соколовский А.Н. Сельскохозяйственное почвоведение. – М.: Госиздат сельхозлитературы, 1956. – 335 с.

12. Танзыбаев М.Г. Влияние распашки и орошения на некоторые свойства темно-каштановых почв Хакасии // Вопросы почвоведения. – Томск: Изд-во ТГУ, 1964. – 104 с.

13. Усов Н.И. Почвы Саратовской области. Правобережье. – Саратов, 1948. – Ч 1. – 287 с.

14. Чуб М.П., Медведев И.Ф., Горова Э.С. Черноземные почвы Поволжья, их распространение, состав и использование (на примере Саратовской области) // Плодородие черноземных почв. – М.: РАСХН-ВИУА, 1998. – С. 509–553.

**Азизов Закиулла Мтыулович**, д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии. Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.

Тел.:(8452) 64-76-88; e-mail: raiser\_saratov@mail.ru.

**Ключевые слова:** мощность гумусного слоя; пахотный слой; гумусный слой; запасы гумуса; обрабатываемый слой; основная обработка почвы; залежь; вспашка; плоскорезная обработка.

#### INFLUENCE OF TYPES OF PRIMARY SOIL CULTIVATION ON THE DEPTH OF THE HUMUS LAYER OF CHERNOZEM SOUTHERN

**Azizov Zakiulla Mtyullovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, State Scientific Institution Agricultural Research Institute of the Southeast Region, Russian Agricultural Academy, Russia.

**Keywords:** depth of the humus layer; arable layer; humus layer; humus stocks; tilled layer; power of the humus layer; primary soil cultivation; old arable land; the moldboard plowing, the subsurface plowing.

The article presents the results of steady-state studies of depth of the humus layer of the chernozem southern in droughty steppe of Povolgye under influence of different types of primary soil cultivation. During the period from 1974 to 2012 in old arable land and at the subsurface plowing depth of humus layer was almost equal with the difference 0,9 cm. During the same period, in the variant with the annual deep moldboard plowing lengthiness of hu-

mus profile increased on 6,6 cm (11,9%) in comparison with the variant with the annual deep subsurface plowing and on 7,5 cm (13,5%) in comparison with the old arable land. Humus reserves in 0-100 cm soil layer were 23,3 t/ha (6,5 %) more in old arable land than in the tilled soil and 43,7 t/ha (12,2 %) more than in soil treated with subsurface plowing. The advantage of the old arable land over the versions of the till by quantity of the humus associated with upper 0-30 cm soil layer. Long-term systematic application of moldboard plowing on chernozem soils allows maintaining humus condition more effectively than subsurface plowing, is closer by this indicator to old arable land. Use of arable land in the adaptive landscape farming systems involving equilibrium agricultural nature and in-crease its productivity with maximum preservation of natural fertility shows the ecological balance, the stabilization process of humus formation.

## ЗОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СТРУКТУРЕ ХВОИ ЕЛИ

**ГУТАЛЬ Марко**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**ГРЯЗЬКИН Анатолий Васильевич**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**КОВАЛЕВ Николай Владимирович**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

*Рассмотрены закономерности изменения биометрических характеристик хвои ели в зональном аспекте. Установлено, что по лесорастительным условиям неоднородность морфологических характеристик ассимиляционного аппарата ели выражена ярко. Показана динамика биометрических показателей хвои ели по годам в зависимости от условий произрастания. Сравнительный анализ полученных материалов показал, что в условиях лесотундры (Мурманская область) существенных различий по биометрическим характеристикам хвои, сформировавшейся под пологом древостоев и на вырубках, не выявлено. В средней подзоне тайги (Ленинградская область) условия для формирования хвои на вырубке более благоприятны. Установлено существенное влияние лесорастительных условий на степень и густоту охвоения побегов, на длину и массу хвои, на величину боковой поверхности и форму хвои. Предполагается, что главным эволюционным механизмом, обеспечивающим существование растений на севере, является эффективный ассимиляционный аппарат. Именно по этим причинам количественные показатели хвои ели для подроста в Мурманской области в целом выше, чем для подроста в условиях Ленинградской области. Проанализирована динамика биометрических характеристик хвои в зависимости от ее возраста, т.е. года формирования. Показано, что наилучшим образом различия лесорастительных условий отражает интегральный показатель – удельная масса, т.е. масса единицы длины хвои. Выявлено, что удельная масса хвои на вырубке в условиях лесотундры больше, чем в условиях средней тайги на 25,4 %, а под пологом древостоев эти различия достигают 98,4 %. При этом различия по длине хвои минимальны и составляют не более 2 %, как под пологом, так и на вырубке. Лесорастительные условия оказывают влияние на структуру ассимиляционного аппарата ели, а изменчивость экологических факторов по годам детерминирует изменчивость биометрических показателей хвои независимо от места произрастания подроста.*

Главная проблема лесного хозяйства – сохранение ценных лесов и повышение их продуктивности. Основой всех физиологических процессов в растениях является ассимиляционный аппарат. Поэтому необходимо подробно изучить связь структуры ассимиляционного аппарата с изменчивостью внешних условий. Ассимиляционный аппарат представителей одного вида отличается морфологической и возрастной неоднородностью не только в зависимости от условий местопроизрастания, но даже в кроне одного отдельного дерева. Основная причина этого – разный режим физиологически активной радиации (ФАР) и освещенности.

Режим солнечной радиации и эффективность ее использования растениями зависят от особенностей самого биогеоценоза [1–5, 7]. Однако характеристики древостоя и морфологические показатели кроны находятся в прямой зависимости не только от биологических особенностей самих растений, но и от степени поглощения растениями солнечной радиации.

Цель исследования – выявление закономерностей изменения биометрических показателей хвои подроста ели, произрастающего на вырубках и под пологом древостоев в различных климатических условиях.

**Методика исследований.** Сбор образцов материалов исследования осуществляли на производственных опытных объектах. При изучении

ассимиляционного аппарата ели, изменчивости его качественных и количественных показателей определяли густоту охвоения побегов (количество хвои на единицу длины и толщины побега), длину и массу 100 хвоинок ( $l_{100}$  и  $m_{100}$ ) с предварительной просушкой хвои до воздушно-сухого состояния. С каждого модельного экземпляра подроста ели (или взрослых деревьев) отбирали образцы, т.е. побеги с хвоей. После этого каждую ветку расчленяли на годичные побеги (отрезки), с них отбирали хвою для дальнейших лабораторных исследований. Хвою с верхушечной части побега и у его основания не учитывали, поскольку она резко отличалась по морфологическим характеристикам от хвои из средней части побега. Для повышения точности определения каждого из данных показателей отбирали минимум 3 навески хвои по годам. На основании полученных данных аналитическим путем определяли другие относительные показатели – удельную массу, площадь боковой поверхности хвои и др. [3, 4].

Объект исследования – молодое поколение ели, сформировавшееся на участках сплошных рубок, а также под пологом спелых и перестойных насаждений в условиях средней тайги (Лисинское учебное лесничество Ленинградской области) и лесотундры (Терское лесничество Мурманской области).

Количество модельных деревьев, входящих в общую выборку с каждой пробной площади, за-





висело от размеров опытного участка и включало в себя не менее трех моделей из каждой группы по высоте (для подростка) или из преобладающих ступеней толщины (для деревьев). Таким образом, в общую выборку исследуемых моделей подростка ели по Терскому лесничеству вошло 25 экземпляров, а по Лисинскому – 45.

**Результаты исследований.** Терское лесничество Мурманской области. Средние значения длины хвоинок подростка разной высоты под пологом и на вырубке отличались незначительно (рис. 1). Под пологом этот показатель несколько выше, чем на вырубке. На наш взгляд, это связано с тем, что подрост под пологом приспособился к условиям меньшего освещения [3, 4]. Продуктивность подростка под пологом в данном случае зависит от способности отдельных экземпляров как можно эффективнее использовать пропущенную вышестоящими ярусами солнечную радиацию. Одним из приспособлений эффективного использования пропущенной радиации является и относительно большая длина хвоинок подростка под пологом по сравнению с хвоей подростка, растущего на открытом пространстве. Незначительные отличия данного показателя для вырубки и полога в условиях лесотундры объясняются, прежде всего, тем, что Терское лесничество относится к северному району с совершенно другим климатом. Для этого района типичными являются насаждения низкой продуктивности и полноты. Древостои здесь разновозрастные, средняя высота их не превышает 14 м. В таких насаждениях световая обстановка на вырубке и под пологом не отличается так резко, как в высокопродуктивных и высокоплотных насаждениях, расположенных южнее.

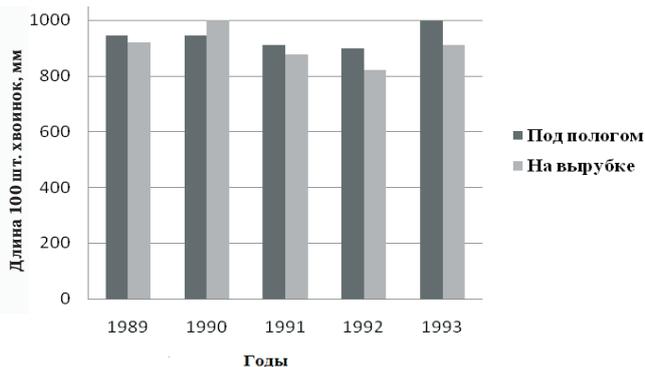


Рис. 1. Среднее значение длины 100 хвоинок по годам на вырубке и под пологом древостоев (Мурманская область)

Длина хвоинок подростка, растущего под пологом и на вырубке, колеблется, изменяясь по годам. Это обусловлено неоднородностью биотических и абиотических факторов в различные годы, влияющих на морфологические характеристики подростка и хвои, что подтверждается данными ряда исследователей [2, 5–7].

Нет существенных различий и по такому показателю, как масса 100 хвоинок, отобранных

с моделей на вырубке и под пологом в условиях лесотундры (рис. 2).

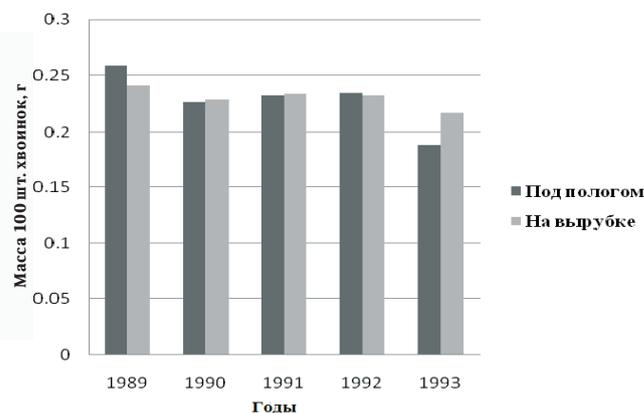


Рис. 2. Среднее значение массы 100 хвоинок по годам на вырубке и под пологом (Мурманская область)

Наиболее наглядно различия по хвое, сформировавшейся под пологом и на вырубке, проявляются в том случае, когда сравнивается ее относительная масса, т.е. величина, определяемая из выражения  $m_{100} / l_{100}$  (рис. 3). Следует отметить, что показатели по массе хвои и ее удельной массе у подростка на вырубке несколько выше, чем у подростка под пологом древостоев.

Для рассмотренных показателей тенденция колебания значений по годам (1989–1993) одинакова, независимо от того растет подросток под пологом или на вырубке. Это свидетельствует о том, что изменчивость биотических и абиотических факторов в различные годы детерминирует изменчивость морфологических показателей хвои.

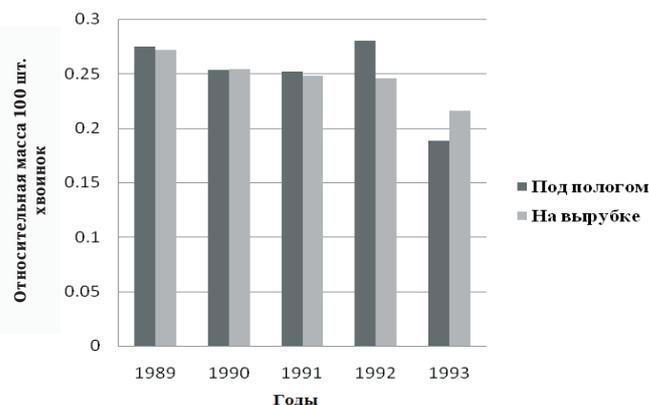
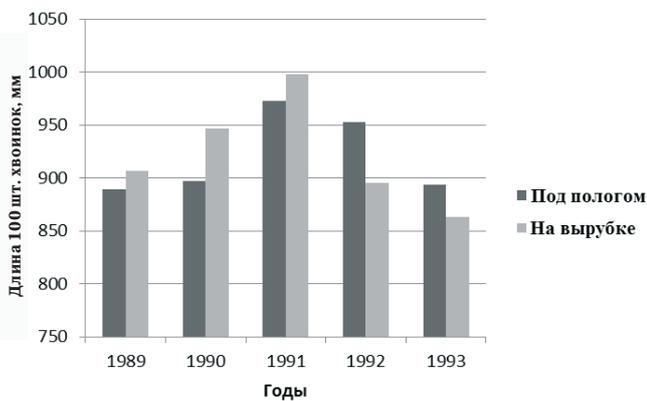


Рис. 3. Среднее значение относительной массы 100 хвоинок по годам (Мурманская область)

Лисинское учебное лесничество Ленинградской области. В отличие от Мурманской области средние значения длины 100 хвоинок подростка разной высоты под пологом и на вырубке в условиях средней тайги заметно отличаются (рис. 4). Это в первую очередь связано с более благоприятными лесорастительными условиями. Здесь условия роста молодого поколения ели под пологом древостоев и на вырубке резко различаются, поэтому различаются и биометрические характеристики побегов, хвои и подростка в целом.

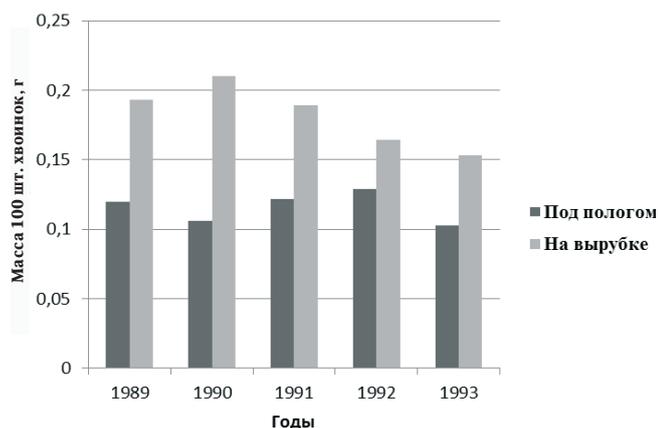


**Рис. 4. Среднее значение длины 100 хвоинок по годам на вырубке и под пологом древостоев (Ленинградская область)**

Значения длины хвои подроста ели, сформировавшейся в 1989–1991 гг. под пологом, в среднем чуть ниже, чем на вырубке. В 1992 и 1993 гг. наблюдалась обратная картина. Это, возможно, связано с тем, что с 1989 по 1991 г. было больше солнечных дней. В ясную солнечную погоду освещенность приземного слоя под пологом примерно в 30–40 раз меньше, чем над пологом древостоя [3]. В таких случаях основная часть радиации поглощается верхней третью полога (около 60%). В пасмурную погоду освещенность в течение дня изменяется плавно [3, 4]. Известно, что теневая хвоя может функционировать в условиях освещенности в 4–8 раз меньшей, чем световая [3, 6]. С учетом этого и погодных условий для данного периода понятно, почему в 1992 и 1993 гг. средние значения длины 100 хвоинок выравнивались и становились даже больше у подроста под пологом древостоев.

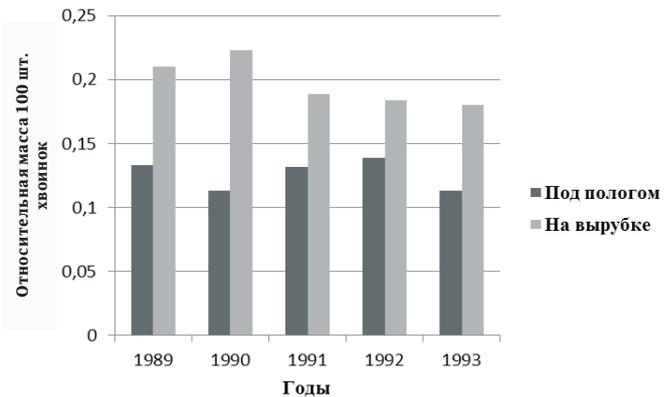
Колебания длины хвоинок по годам для подроста, растущего под пологом и на вырубке, отличаются примерно одинаковой тенденцией изменчивости. Это обусловлено неоднородностью биотических и абиотических факторов в различные годы, влияющих на морфологические характеристики хвои. Сказываются различия микроклимата под пологом древостоев и на вырубках.

Динамика массы хвои ели по годам на вырубке и под пологом имеет иную тенденцию и не совпадает с изменчивостью длины хвои (рис. 5). Масса 100 хвоинок во все годы наблюдений различалась существенно, в отдельные годы в 2 раза.



**Рис. 5. Изменчивость массы 100 хвоинок по годам на вырубке и под пологом древостоев (Ленинградская область)**

Средние значения удельной массы хвои по годам на вырубке и под пологом древостоев в условиях Ленинградской области изменяются в такой же степени, как и масса хвои (рис. 6).



**Рис. 6. Средние значения удельной массы 100 хвоинок по годам на вырубке и под пологом древостоев (Ленинградская область)**

Данные массы и удельной массы хвои являются косвенным подтверждением того, что 1989–1991 гг. отличались более высокой солнечной активностью, чем 1992–1993 гг. Кривые изменчивости по этим показателям хвои под пологом и на вырубке в данном случае изменялись в противоположном направлении. Как уже отмечалось, освещенность под пологом в ясную погоду изменяется в широких пределах, поэтому данные на вырубке изменяются обратно пропорционально данным под пологом. В 1991, 1992 гг. солнечных дней было заметно меньше. Следовательно, не было резких перепадов освещенности как под пологом, так и на вырубке. В связи с этим колебания массы и относительной массы 100 хвоинок имели одинаковую тенденцию изменчивости за эти годы, т.е. не было обратной пропорциональности в их изменчивости.

Сравнительный анализ длины, массы и относительной массы 100 хвоинок для объектов Мурманской (лесотундра) и Ленинградской (средняя подзона тайги) областей показал, что эти показатели для лесотундры выше, чем для средней подзоны тайги. Это относится как к подросту, растущему на вырубке, так и к подросту под пологом (см. таблицу).

Лесорастительные условия лесотундры, а точнее ее климатическая специфика, определяют особенности биогеоценозов, существующих в условиях севера. Здесь среднегодовая температура воздуха составляет  $-1,6^{\circ}\text{C}$ , а в Ленинградской области  $+3,8^{\circ}\text{C}$ . Фитоценозы в таких условиях характеризуются меньшим видовым разнообразием и продуктивностью, поскольку лишь небольшое количество видов растений способно проявлять адаптивные способности к условиям сравнительно низких средних годовых температур и сокращенного

## Сравнительный анализ биометрических показателей хвои ели в различных лесорастительных зонах

Средний показатель 1989–1993 гг.	Мурманская область		Ленинградская область	
	под пологом	на вырубке	под пологом	на вырубке
Длина 100 хвоинок $l_{100}$ , мм	938,2	905,3	921,2	922,0
Масса 100 хвоинок $m_{100}$ , г	0,228	0,230	0,166	0,182
Удельная масса 100 хвоинок $m_{100}/l_{100} \cdot 10^3$	0,250	0,247	0,126	0,197

периода вегетации. В связи с этим особенностью фитоценозов, произрастающих в условиях севера, является снижение межвидовой и внутривидовой конкуренции на всех этапах развития древостоев.

Продуктивность при сравнительно коротком вегетационном периоде, низких температурах, неблагоприятных почвенных условиях частично возмещается за счет продолжительности световой части дня. Из этого следует, что главным эволюционным механизмом, обеспечивающим существование растений на севере, является эффективный ассимиляционный аппарат. По этим причинам количественные показатели хвои подростов Мурманской области выше, чем подростов Ленинградской области.

Наиболее содержательный показатель – удельная (относительная) масса хвои. Этот показатель подтверждает вышесказанное предположение, поскольку на вырубке и под пологом в условиях Мурманской области различия незначительны. Здесь плотность насаждений очень низкая, средняя высота разновозрастных древостоев не более 14 м, следовательно, и разница в освещенности между вырубкой и пологом не столь велика.

В условиях Ленинградской области с высокоплотными насаждениями и напряженной конкуренцией на всех этапах жизни древостоя относительная масса хвои подростов на вырубке заметно выше, чем подростов под пологом. Следует обратить внимание и на то, что средняя длина хвои у подростов ели на вырубке в Ленинградской области выше, чем в Мурманской. Однако показатели массы хвои в тех же условиях выше у подростов, растущего в Мурманской области. Это связано с тем, что улучшенная световая обстановка в условиях севера, сравнительно большая продолжительность дня, пониженная конкуренция приводят к более полноценному развитию ассимиляционного аппарата. Средняя масса хвои в условиях севера больше, чем в южных районах. Установлено, что удельная масса хвои на вырубке в условиях лесотундры больше, чем

в условиях средней тайги на 25,4 %, а под пологом древостоев эти различия достигают 98,4 %. При этом различия по длине хвои минимальны, составляют не более 2 % как под пологом, так и на вырубке.

**Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии лесорастительных условий на степень и густоту охвоения побегов, на длину и массу хвои, на величину боковой поверхности и форму хвои. Средние значения длины 100 хвоинок подростов ели под пологом в среднем несколько выше, чем на вырубке, как в Ленинградской, так и в Мурманской областях. В условиях лесотундры, наоборот, масса хвои больше, чем в средней тайге, как на вырубках, так и под пологом древостоев.

Установлено, что удельная масса хвои на вырубке в условиях лесотундры на 25,4 % больше, чем в условиях средней тайги, а под пологом древостоев эти различия достигают 98,4 %. При этом различия по длине хвои минимальны, не более 2 %, как под пологом, так и на вырубке.

Колебания длины хвоинок по годам для подростов, растущего под пологом и на вырубке, отличаются примерно одинаковой тенденцией изменчивости. Это в первую очередь обусловлено неоднородностью биотических и абиотических факторов в различные годы, влияющих на морфологические характеристики хвои как под пологом, так и на вырубке.

Для всех рассмотренных показателей тенденция колебания значений по годам (1989–1993 гг.) аналогична.

Сравнительный анализ длины, массы и относительной массы 100 хвоинок у объектов Мурманской (лесотундра) и Ленинградской (средняя подзона тайги) областей, показывает, что для лесотундры они несколько выше, чем для средней подзоны тайги. Это справедливо как по отношению к подросту, растущему на вырубке, так и к подросту под пологом.

Лесорастительные условия лесотундры определяют особенности биогеоценозов, существующих в условиях севера. Фитоценозы в таких





условиях характеризуются меньшим видовым разнообразием и продуктивностью. Главным эволюционным механизмом, обеспечивающим существование растений на севере, является эффективный ассимиляционный аппарат. Именно по этим причинам количественные показатели хвои для подроста Мурманской области выше, чем для подроста в условиях Ленинградской области.

Наиболее содержательный показатель, отражающий различия условий, – удельная (относительная) масса хвои. На вырубке и под пологом в условиях Мурманской области различия по всем показателям незначительны.

В условиях Ленинградской области с высокочлотными насаждениями и напряженной конкуренцией на всех этапах жизни древостоя относительная масса хвои подроста вырубок заметно выше, чем подроста под пологом.

В целом хвоя подроста ели, произрастающего в Мурманской области, короче и тяжелее, чем в Ленинградской, так как это позволяет использовать солнечную энергию более эффективно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.А. Световой режим леса. – Л.: Наука, 1975. – 228 с.
2. Веремьева С.С. Обмен веществ у ели в разных условиях освещенности и корневого питания // Известия вузов. Лесной журнал – 1979. – № 6. – С. 12–16.

3. Грязькин А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (На примере ельников Северо-Запада России). – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 188 с.

4. Грязькин А.В. Структурная организация фитоценозов южной тайги (На примере ельников зеленомошной группы типов леса). – СПб.: СПбЛТА, 1999. – 136 с.

5. Максимов В.Е. Физиологические особенности и рост елового подроста на лесосеках постепенных и сплошных рубок // Лесоведение. – 1971. – № 1. – С. 84–88.

6. Факторы регуляции экосистем еловых лесов. – М.: Наука, 1983. – 317 с.

7. Якушева Т.В., Кузнецов Е.Н., Грязькин А.В. Динамика роста молодого поколения ели под пологом и на вырубках // Известия вузов. Лесной журнал. – 1994. – № 2. – С. 42–49.

**Гуталь Марко**, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Грязькин Анатолий Васильевич**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Ковалев Николай Владимирович**, старший преподаватель кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

195427, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Константинова, 6/2.

Тел.: (964) 337-02-12; e-mail: gutalj@yahoo.com.

**Ключевые слова:** ассимиляционный аппарат; масса хвои; длина хвои; лесные экосистемы; ель; древостой; подрост.

#### ZONE DIFFERENCES IN STRUCTURE OF SPRUCE NEEDLES

**Gutal' Marko**, Post-graduate Student of the chair «Forestry», Saint Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

**Griazkin Anatoly Vasilevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Forestry», Saint Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

**Kovalev Nikolai Vladimirovich**, Senior Teacher «Forestry», Saint Petersburg State Forest Technical University in honor of S.M. Kirov. Russia.

**Keywords:** assimilation apparatus; needles length; needles weight; spruce regrowth; spruce stands; forest ecosystems.

*Variability of spruce needles biometric parameters in the zonal aspect is analyzed. It was found that heterogeneity of forest conditions has a strong effect on morphological characteristics of the assimilation apparatus of Norway spruce. It is also shown the dynamic of biometric parameters of spruce needles by different years depending on growing conditions. Comparative analysis of the obtained results showed that in the conditions of the forest-tundra (Murmansk region), there is no significant differences of biometric characteristics between spruce needles which formed under the canopy of forest stands and those which formed in the cutover patches. In the middle boreal subzone (Leningrad region), the ecological conditions for formation of the spruce needles are more favorable in the clear areas than under the canopy*

*of the stands of any composition and any density. The result indicates that there is substantial influence of forest conditions on needles density of shoots, needles length and weight, and on the many other morphological characteristics of needles. It is assumed that the main evolutionary mechanism ensuring the existence of plants in the «north» is the effective assimilation apparatus. Therefore quantitative parameters of spruce needles for regrowth in the Murmansk region is generally higher than for regrowth in the Leningrad region. Dynamic of quantitative biometric parameters of spruce needles are also determinate by age of needles (year of needle formation). It is shown that the heterogeneity of growing conditions is best described by differences integral index - specific weight (weight per unit length of needles). It was found that specific weight of spruce needles in the conditions of tundra (in the cut-over lands) is more than in terms of the middle boreal forests for 25,4%. Under the canopy this differences reach 98,4%. In the same time, differences in the other morphological parameters such as length of the needles are minimal and they are not more than 2% in the opened areas and under the canopy. It was concluded that the growing conditions influence on the structure of the spruce assimilation apparatus. Variability of environmental factors in different years determines variability of needles biometric characteristics regardless of the habitat of undergrowth.*



## К ВОПРОСУ О ПАСПОРТИЗАЦИИ РЕДКИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ДАВИДЕНКО Ольга Николаевна, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

НЕВСКИЙ Сергей Александрович, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

*Приведены критерии оценки редких растительных сообществ региона, предлагаемые для территории Саратовской области. Даны пояснения к каждой категории, оценка состояния изученности отдельных параметров для региональной растительности. Помимо показателей, широко используемых в ряде Зеленых книг отдельных регионов, предлагаются дополнительные количественные критерии оценки состояния сообщества. Индекс природоохранной значимости дает возможность проводить сравнительную оценку разных растительных сообществ исходя из количества и статуса редких видов, входящих в их состав. Учитываются также сложность структуры сообщества, его уникальность. Особое внимание уделено определению функциональной устойчивости сообществ, позволяющей прогнозировать динамику его состава и структуры. В качестве меры устойчивости сообщества предлагается использовать индекс Шеннона, рассчитанный через распределение относительных проективных покрытий видов. Для каждого сообщества предполагается построение стандартных распределений геометрических рядов и рядов Мак-Артура, соответствующих экспериментальному, и их последующее сравнение с помощью нормированного индекса Шеннона.*

Решение проблемы сохранения редких и исчезающих видов невозможно без охраны растительных сообществ, к которым они приурочены. В настоящее время преобладает концепция сохранения не отдельных видов растений, а растительных сообществ как естественной среды обитания редких видов [13, 14].

Подходам к оценке степени редкости сообществ и необходимости их охраны посвящено немало научных работ. В ряде регионов опубликованы Зеленые книги, объединяющие информацию о редких растительных сообществах. Для территории Саратовской области пока имеются лишь отдельные попытки систематизации информации о некоторых редких растительных сообществах [2, 3].

Цель данной работы – разработка паспорта для редких растительных сообществ Саратовской области, принципов их выделения и классификации по категориям редкости. В ходе работы использовали опыт коллег по составлению Зеленых книг отдельных регионов [5–7, 15], а также данные собственных полевых исследований, проведенных на территории Саратовской области в последние годы [4] (см. обложку). По сравнению с подобными исследованиями в других регионах для оценки редких растительных сообществ Саратовской области впервые предлагается более широкое использование методов математической обработки данных (расчет индекса природоохранной значимости, определение степени функциональной устойчивости сообщества, расчет параметров экологической пластичности фитоценоза).

Ниже приводится паспорт, предлагаемый нами для редких растительных сообществ Саратовской области, с необходимыми пояснениями.

1. *Название сообщества* (по доминантно-детерминантному принципу)

Поскольку доминантно-детерминантный принцип интуитивно более понятен для широкого круга исследователей, первое упоминание названия сообщества считаем целесообразным давать именно согласно этому подходу.

2. *Синтаксономическое положение* (по эколого-фитоценотической и эколого-флористической классификациям)

Обзор синтаксономического положения сообщества сразу по двум классификациям дает более полное представление о его месте в системе растительности. Однако выполнение этого пункта может повлечь за собой некоторые методические сложности, поскольку традиционно на территории области большая часть геоботанических исследований выполнена и выполняется до сих пор в рамках эколого-фитоценотического подхода.

3. *Флористико-фитоценотическая значимость*

Определяется наличием редких видов (видов, внесенных в Красные книги разных уровней, эндемичных, реликтовых, видов на границе ареала, видов, редких в силу особенностей их экологии и биологии), уникальностью сообществ, их расположением на границе ареала, сложностью структуры.

Для количественной характеристики флористической значимости мы предлагаем дополнительно рассчитывать индекс природоохранной значимости  $F$ , учитывающий количество редких видов растений по категориям редкости в составе сообщества. Методика расчета этого индекса взята из Методики расчета биоценотического потенциала [1] и адаптирована под специфику категоризации редких видов растений в Красной книге Саратовской области [9] с добавлением необходимых условий деления флористико-фитоценотической значимости на категории.



$$F = 2,0^i + 1,8^i + 1,6^i + 1,4^i + 1,2^i,$$

где  $i$  – число видов по категориям статуса Красной книги Саратовской области: находящихся под угрозой исчезновения, уязвимых, редких, неопределенных, внесенных в приложение к Красной книге.

$$F = X + Y + Z,$$

где  $X = 2,0^i$ ;  $Y = 1,8^i + 1,6^i + 1,4^i$ ;  $Z = 1,2^i$ .

Для оценки флористико-фитоценотической значимости предлагаем 4 категории:  $F1$  – очень высокая,  $F2$  – высокая,  $F3$  – средняя,  $F4$  – низкая.

Для определения балла  $F$  учитываются условия, приведенные в таблице.

Любые дополнительные фитоценотические критерии (сложность структуры, уникальность сообщества) добавляют по 1 баллу к значениям  $X$ .

4. Места и сроки проведения конкретных описаний (географическая привязка, дата, автор)

Предполагается использовать данные современного состояния растительного покрова Саратовской области и, соответственно, включать сюда только те сведения о местонахождении редких сообществ, которые были получены в последние годы.

#### 5. Местообитания

Этот пункт предполагает перечисление основных местообитаний, занимаемых сообществом. На основании данных проективного покрытия видов растений отдельного сообщества или числа видов, относящихся к разным экологическим группам, дополнительно предлагаем рассчитывать экологические индексы сообщества по факторам увлажненности, трофности, освещенности.

#### 6. Фитоценотическая характеристика

Предполагает стандартное геоботаническое описание сообщества с указанием основных фитоценотических параметров.

#### 7. Функциональная устойчивость

Этот пункт для характеристики сообщества предлагается нами впервые. В качестве меры энтропии сообщества удобно использовать индекс Шеннона, рассчитанный через распределение относительных проективных покрытий видов [10]. Построение стандартных распределений геометрических рядов и рядов Мак-Артура, соответствующих экспериментальному, и их последующее сравнение с помощью нормированного индекса Шеннона позволяют судить о степени функциональной устойчивости сообщества. Соответствие распределения экспериментальных данных геометрическому ряду предполагает сформированность сообщества в результате конкурентной борьбы между видами, ведущей к максимальной упаковке экологических ниш. Альтернативой выступает распределение Мак-Артура, при котором захват экологических ниш видами признается

случайным [8, 13]. Таким образом, по близости экспериментального индекса Шеннона конкретного растительного сообщества к той или иной теоретической модели распределения можно судить о степени сформированности и функциональной устойчивости сообщества.

Данный подход был широко апробирован нами на примере различных сообществ Саратовской области. Однако более информативным, на наш взгляд, является предлагаемый нами [11] индекс сформированности сообщества, представляющий собой отношение разности нормированных индексов Шеннона, рассчитанных для распределения Мак-Артура и экспериментальных данных, к разности таковых для распределения Мак-Артура и геометрических рядов.

$$I_f = \frac{H_m - H_e}{H_m - H_g},$$

где  $H_m$ ,  $H_e$ ,  $H_g$  – нормированные индексы Шеннона, рассчитанные для распределений Мак-Артура, экспериментальных данных и геометрических рядов соответственно.

Значение индекса, стремящееся к единице, свидетельствует о высокой степени сформированности и устойчивости сообщества. Уменьшение значения индекса свидетельствует о дестабилизации видовой состава, структуры и степени устойчивости. Индекс сформированности, выраженный в процентах от максимально возможного, показывает степень сформированности видовой структуры сообщества.

#### 8. Основные дестабилизирующие факторы

Предполагается выделение основных (ведущих) природных и антропогенных факторов, способных привести к серьезным нарушениям или полному разрушению структуры сообщества.

#### 9. Мотивы охраны

Из всех предлагаемых разными авторами мотивов охраны редких сообществ, на наш взгляд, для территории Саратовской области могут быть применены следующие:

а) научная значимость:

эталон коренной растительности, нахождение на границе ареала;

б) сообщества как места обитания редких видов растений;

в) ресурсная значимость:

резерв для восстановления уничтоженных и трансформированных экосистем.

#### 10. Класс и категория редкости в пределах региона

При отсутствии достаточной информации о распространении сообществ в большинстве случаев наиболее приемлемым является метод оценки степени редкости, первоначально разработанный для видов растений и адаптированный для растительных сообществ [15].

Условия	$F1$	$F2$	$F3$	$F4$
	$x > 2$ при любых $y$ и $z$	$x = 2$ при $y \geq 3,4$ , $z$ любой	$x < 2$ , $y > 3$ , $z$ любой	$x = 1$ , $y = 3$ , $z = 1$



Суть данного метода состоит в независимой оценке трех составляющих распространения сообществ: географического ареала; встречаемости в пределах ареала, определяемой шириной экологической амплитуды сообщества; размера фитоценозов. При этом для каждой составляющей выделяется всего две градации: ареал – широкий/узкий, встречаемость – высокая/низкая, размер – крупный/мелкий. В соответствии с этим имеется восемь сочетаний, только одно из них – «широкий географический ареал, высокая встречаемость, крупный размер фитоценозов» – характеризует нередкие сообщества. Остальные семь сочетаний представляют ту или иную степень редкости.

Для редких сообществ выделяют три класса редкости: редкие, регионально редкие и обычные.

Для редких сообществ предусмотрены категории: реликтовые сообщества, сократившие и сокращающие свой ареал в результате естественно-исторических причин; сообщества, эдификаторами которых являются редкие виды; сообщества, структурные элементы в которых (подчиненные ярусы, синузии) образованы редкими видами; сообщества с необычными эколого-структурными и флороценогенетическими сочетаниями; сообщества, типичные для данного района, но сократившие ареал при действии разрушающих факторов.

Регионально редкие сообщества – экстразональные и азональные, с изолированными участками ареала, играющие важную роль в поддержании фиторазнообразия региона.

Обычные сообщества – широко распространенные сообщества, составляющие основу фитоценологического разнообразия и с природоохранной точки зрения представляющие интерес в контексте эталонности.

#### 11. Опасность исчезновения

Для оценки опасности исчезновения региональных сообществ оптимальной, на наш взгляд, является четырехбалльная шкала: 1 – на грани исчезновения, 2 – исчезающие, 3 – уязвимые, 4 – риск исчезновения невелик.

#### 12. Восстанавливаемость

Способность сообществ возвращаться в исходное состояние после естественных или антропогенных нарушений. Для оценки потенциальной способности сообщества к восстановлению считаем целесообразным опираться на информацию об основных дестабилизирующих факторах, влияющих на конкретный фитоценоз, и о степени его функциональной устойчивости, позволяющей прогнозировать пути трансформации и восстановления.

#### 13. Категории охраны

Заповедование всего ареала или его отдельных участков, сохранение в пределах национального парка, сохранение в статусе памятников природы различного ранга, контроль за состоянием сообществ, запрет отдельных видов хозяйственной деятельности.

#### 14. Современная обеспеченность охраной

Этот пункт предполагает оценку современного обеспечения охраной сообществ конкретных

ассоциаций при нахождении их в границах ООПТ различного ранга. В связи с детальным изучением современного состояния растительности ряда памятников природы с обновлением информации в электронной базе данных по растительности ООПТ Саратовской области для многих редких растительных сообществ региона имеется подтвержденная современными исследованиями информация.

Таким образом, для паспортизации редких растительных сообществ региона нами предлагается система из 14 критериев, включающая в себя фитоценологическую и экологическую характеристику сообщества. Введение совершенно новых параметров оценки категорий и индексов наряду с уже предлагаемыми позволит в ряде случаев проводить сравнительную оценку редких сообществ между собой, при необходимости градируют их по количественным показателям и отслеживать их динамику во времени.

В настоящее время, по данным наших исследований, к категории редких сообществ на территории области, по которым имеется полная современная информация, могут быть отнесены 10 галофитных ассоциаций, 25 ассоциаций водных макрофитов, 17 петрофитных ассоциаций, 10 ассоциаций степной и 8 ассоциаций лесной растительности. Работа по характеристике и выявлению распространения на территории области редких сообществ продолжается.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беднова О.В. Мониторинг биоразнообразия лесных и урбо-экосистем // Мониторинг состояния лесных и городских экосистем / под ред. В.С. Шалаева, Е.Г. Мозолевской. – М.: МГУЛ, 2004. – С. 39–51.
2. Гребенюк С.И. Редкие виды и растительные сообщества засоленных почв саратовского Заволжья // Науч тр. Национального парка «Хвалынский». – Саратов; Хвалынский, 2013. – Вып. 5. – С. 53–56.
3. Давиденко О.Н., Невский С.А. Редкие сообщества водной макрофитной растительности саратовского Заволжья и вопросы их охраны // Фиторазнообразии Восточной Европы. – 2013. – Т. VII. – № 2. – С. 86–94.
4. Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества / под ред. Г.С. Розенберга и С.В. Саксонова. – Самара: Самар. НЦ РАН, 2006. – 201 с.
5. Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. – Новосибирск: Наука (Сиб. издательская фирма РАН), 1996. – 396 с.
6. Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / под общ. ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко. – Киев: Наук. думка, 1987. – 216 с.
7. Зырянова О.А., Бугаенко Т.Н., Бугаенко Н.Н. К вопросу изучения видового разнообразия коренных лесов криолитозоны Сибири // Исследовано в России (электронный журнал). – 2002. – С. 2194–2203. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2002/198.pdf>.
8. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов, 2006. – 528 с.
9. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М., 1992. – 181 с.
10. Невский С.А., Давиденко О.Н. Функциональная структура и устойчивость степных растительных сообществ



ществ с участием редких видов растений в саратовском Заволжье // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2011. – Т. 11. – Вып. 2. – С. 116–121.

11. Современное состояние растительного покрова и перспективы сохранения фитоценоза саратовского Заволжья / О.Н. Давиденко [и др.]. – Саратов: Наука, 2013. – 148 с.

12. Тараканова Ю.В. Применение индекса Шеннона-Уивера для индикации структуры растительных сообществ // Тез. 6-й Пущинской школы-конф. молодых ученых. – Пущино, 2002. – С. 189.

13. Izco J. Types of rarity of plant communities // Journal of Vegetation Science. 1998. No. 9. P. 641–646.

14. Keeler-Wolf T. Conserving California's rare plant

communities // Fremontia. 1993. No. 22. P. 14–22.

15. Solomeshch A., Mirkin B., Ermakov N., Ishbirdin A., Golub V., Saitov M., Zhuravliova S., Rodwell J. Red Data Book of plant communities in the former USSR. Lancaster, 1997. 69 p.

**Давиденко Ольга Николаевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Россия.

**Невский Сергей Александрович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Тел.: (8452) 51-82-13.

**Ключевые слова:** редкие растительные сообщества; паспортизация; критерии оценки; Саратовская область.

## TO THE QUESTION OF RARE PLANT COMMUNITIES CERTIFICATION IN THE SARATOV REGION

**Davidenko Olga Nickolaevna**, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor of the chair «Botany and Ecology», Saratov State University in honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Nevskiy Sergey Alexandrovich**, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor of the Chair «Botany and Ecology», Saratov State University in honor of N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Keywords:** rare plant communities; certification; evaluation criteria; Saratov region.

The article is devoted to the evaluation parameters of rare plant communities of the region, proposed for the Saratov region. The explanations to each category are given; the state of knowledge of individual parameters for the regional vegetation is rated. In addition to indicators, the widely used in a number of Green books of individual regions, the

authors offer additional quantitative criteria for assessing the state of the community. The environmental significance index gives an opportunity to carry out a comparative assessment of different plant communities on the basis of the number and status of rare species in their composition. Take into account the complexity of the structure of the community, its uniqueness. Special attention is given to identifying functional sustainability of communities, to predict the dynamics of its composition and structure. As a measure of the sustainability of the community are encouraged to use the Shannon index, calculated using the relative distribution of projective surfaces. For each community are expected to build a standard distributions of plants species (geometric rows and MacArthur), corresponding to the experimental one, and their comparison with the help of normalized Shannon index.

УДК 631.51:632.954:633.13:633.85

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОВСА И ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ В ПОВОЛЖЬЕ

**ДЕНИСОВ Евгений Петрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ЧЕТВЕРИКОВ Федор Петрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**РЕШЕТОВ Евгений Валерьевич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**МОЛЧАНОВА Надежда Петровна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Показаны эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании овса и подсолнечника, а также влияние их на плодородие черноземов южных в Поволжье. Отмечено снижение урожайности овса и подсолнечника при минимальной и нулевой обработках почвы. Оно составило 3,4–18,6 %. При полосовой обработке почвы урожайность зерна подсолнечника была несколько выше, чем при вспашке. Установлено, что при энергосберегающих обработках изменяются водно-физические свойства почвы. Отмечено значительное снижение плотности почвы осенью после вспашки. Перед посевом культур после вспашки плотность почвы была практически одинаковой с вариантами энергосберегающих обработок. Весенние запасы продуктивной влаги в почве были несколько выше после вспашки. Самая низкая засоренность посевов также была на вариантах после вспашки, а самая высокая – при нулевой обработке. При применении гербицидов засоренность снижалась до уровня контрольного варианта. Уровень рентабельности при возделывании овса на вспашке был меньше на 77–98 %, чем после энергосберегающих обработок. Наиболее высокая рентабельность при возделывании подсолнечника отмечена на вариантах с нулевой и полосовой обработками почвы.

По вопросам использования энергосберегающих приемов обработки почвы нет единого мнения. Обработка почвы является важным агротехническим приемом регулирования водного режима растений.

В условиях Нечерноземной зоны в засушливые годы при минимальной обработке почвы влаги в ней к посеву сохранялось больше, чем при вспашке. Это оказывало положительное влияние на полевую всхожесть семян и состояние посевов



в начале их развития. В обычные и влажные годы различий между этими вариантами по влажности почвы перед посевом не отмечалось [11].

Применение минимальной обработки в Самарской области способствовало накоплению влаги весной в пахотном слое в 2 раза, а в корнеобитаемом слое – в 1,7 раза больше, чем на вспаханных полях [13].

В республике Марий Эл применение минимальных технологий при выращивании яровых культур способствовало накоплению влаги в слое 0–20 см до 50,0–50,7 мм, что превышало данный показатель в других вариантах на 9,8–10,6 мм [9].

Многолетние исследования [8], проведенные на черноземах южных, показали, что наибольшие запасы доступной влаги в почве весной были после глубокой вспашки – 219,6–221,1 мм. Это на 17,3–18,1 мм больше, чем после минимальной обработки (лущения).

Одни авторы отмечают снижение урожайности при минимальной и нулевой обработках почвы по сравнению со вспашкой [1, 8, 12]. Другие утверждают, что при энергосберегающих обработках почвы урожайность зерновых выше, чем при вспашке [18]. Есть и иная точка зрения: урожайность при вспашке и минимальной обработке практически одинакова [2, 6].

Анализ литературных данных, касающихся воздействия обработки почвы на водный режим и урожайность зерновых культур, показал их противоречивость. В связи с этим необходимо дополнительное изучение приемов энергосберегающих обработок почвы.

Повышению продуктивности пашни должно сопутствовать снижение себестоимости зерна и повышение доходности земледелия. Важным фактором в решении этой проблемы считается снижение затрат на возделывание сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых. В технологии возделывания зерновых культур на обработку почвы приходится до 40 % всех общепроизводственных затрат. Внедрение энергосберегающих способов обработки почвы – один из путей решения этой задачи. К энергосберегающим относятся минимальная, полосовая, нулевая обработки, безотвальное рыхление и т. д.

Цель данной работы – выявить влияние различных энергосберегающих обработок почвы на плодородие чернозема южного и продуктивность овса и подсолнечника в Поволжье.

**Методика исследований.** Опыты по изучению различных энергосберегающих приемов обработки черноземов южных при выращивании овса и подсолнечника проводили на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова в течение 2011–2013 гг. Это зона черноземных степей.

Климат данной местности характеризуется как умеренно жаркий и умеренно засушливый. Количество осадков по среднегодовой норме – 391 мм. За вегетационный период их выпадает 194 мм.

Почва – слабосмытый чернозем южный среднемоощный слабогумусированный среднесуглинистый по гранулометрическому составу. Содержание гумуса в пахотном слое не превышало 3,0–3,2 %. Реакция среды близка к нейтральной, pH воды – 7,1–7,2. Сумма обменных оснований – 25,5–28,0 мг-экв/100 г почвы. В составе обменных оснований преобладает обменный кальций (55,2–69,1 %). Количество магния составляет 28,10–34,54 %, натрия – 2,0–2,8 %. По сухому остатку почва незасоленная (0,01–0,02 %) и не содержит токсичных солей. Содержание нитратного азота – 21,9–36,0 мг/кг почвы, гидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой – 41,2–48,7, доступного фосфора ( $P_2O_5$ ) по Мачигину – 33–40, обменного калия ( $K_2O$ ) по Масловой – 160–260 мг/кг почвы.

Схема опыта включала в себя 5 вариантов:

- 1) традиционная вспашка плугом ПЛН-3-35 на глубину 22–25 см;
- 2) минимальная обработка почвы, включающая в себя два осенних дискования дисковой бороной CATROS на глубину 10–12 см;
- 3) минимальная обработка почвы, включающая в себя одно осеннее дискование дисковой бороной CATROS на глубину 10–12 см;
- 4) нулевая обработка почвы (прямой посев);
- 5) полосовая обработка почвы под подсолнечник.

В качестве удобрения применяли 30 кг д.в. азота на 1 га. Из гербицидов использовали раундап (4 л/га) после уборки предшественника и дифезан (0,2 л/га) в фазу кущения овса.

Площадь делянок 150 м<sup>2</sup>. Расположение делянок рендомизированное.

Овес высевали в шестипольном севообороте после кукурузы. При уборке предшественника солому измельчали и разбрасывали по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивали гербицидом (раундап – 4 л/га). Высевали сорт Скаун. Норма посева – 3,5 млн всхожих зерен на 1 га.

Подсолнечник высевали после ячменя. При уборке предшественника солому измельчали и разбрасывали по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивали гербицидом (раундап – 4 л/га). Норма посева – 50 тыс. всхожих зерен на 1 га. Использовали ширококорядную сеялку СПЧ-4.

Полосы при полосовой обработке почвы нарезали культиватором «Лидер 4» со снятыми через ряд стрельчатыми лапами, обеспечивающими нарезание полос через 0,7 м на глубину 10–12 см, с применением трактора, оборудованного прибором параллельного вождения Trimble EZGido 250, позволяющим реализовывать повторяемость траектории трактора.

В полевом опыте использовали широко апробированные современные методики [4, 7, 15].

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом. Почвенные пробы на влаж-



ность отбирали послойно через 10 см на глубину 1 м из трех скважин почвенным буром АМ-16. Плотность почвы устанавливали в полевых условиях в образцах с ненарушенным сложением методом режущих колец буром Н.А. Качинского до глубины 60 см послойно через 10 см. Степень водопрочности структурных агрегатов оценивали по методу Андрианова.

Фенологические наблюдения на исследуемом участке осуществляли по всем вариантам опыта в двух несмежных повторениях. Наступление фенологической фазы определяли глазомерно. За начало фазы принято считать день, когда ее наступление отмечали у 10 % растений, за полную фазу – у 75 % растений. После регистрации фазы у 75 % растений и более наблюдения прекращали, а подсчеты возобновляли с наступлением новой фазы.

При изучении динамики питательных веществ в почве нитратный азот определяли с помощью реактива Лунге – Грисса (дисульфифеноловым методом), обменный калий – в углекислоаммонийной вытяжке на пламенном фотометре. Подвижные формы фосфора оценивали по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205–84), содержание гумуса – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213–84), нитрификационную способность почвы – согласно методическим указаниям, количество обменного натрия – по ГОСТ 26950–86, обменных оснований Са и Mg – по МРТУ № 46–15–67.

Засоренность определяли количественно-весовым методом рамкой со стороной 50 см перед уборкой культур. Подсчитывали число сорняков по группам. Повторность наблюдений пятикратная.

Урожайность зерна овса определяли методом учетных площадок, ограниченных рамкой со стороной 50 см.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методами вариационного и дисперсионного анализа с использованием компьютера [3, 17].

**Результаты исследований.** Плотность почвы под овсом в слое 0–0,3 м в осенний период после проведения основной обработки колебалась от 0,99 до 1,27 г/см<sup>3</sup>. Наибольшей она была после нулевой обработки (1,27 г/см<sup>3</sup>), а наименьшей

при вспашке (0,99 г/см<sup>3</sup>). Плотность почвы под подсолнечником по вариантам опыта мало отличалась от плотности под овсом (табл. 1). При полосовой технологии плотность почвы колебалась от 1,22 до 1,41 г/см<sup>3</sup>. В слое 0–0,3 м она составляла 1,31 г/см<sup>3</sup>.

Пористость в верхнем слое почвы 0–10 см в осенний период была больше на вспашке 70,4 %, на остальных вариантах меньше – 55,9–65,1 %. В пахотном слое она составляла 63,3 и 52,5–62,9 % соответственно. Наибольшую пористость отмечали также после вспашки.

Запас продуктивной влаги в верхнем полуметре колебался по вариантам от 71,2 до 81,0 мм. Наибольшим он был после вспашки, наименьшим – при нулевой обработке почвы. В слое 0,5–1,0 м при вспашке запас продуктивной влаги составлял 54,0 мм. Это больше, чем после энергосберегающих обработок почвы на 6,6–10,2 мм, или на 12,2–18,9 %. На варианте с полосовой обработкой почвы запасы влаги в этом слое были близки к варианту со вспашкой.

В метровом слое почвы весной после вспашки запас продуктивной влаги равнялся 135 мм. На остальных вариантах опыта запасы продуктивной влаги были меньше, чем после вспашки, на 13,2–16,4 мм, или на 9,8–12,1 % (табл. 2).

Меньшее всего сорняков было на варианте со вспашкой. Ранних яровых малолетних насчитывалось 2,5 шт./м<sup>2</sup>; поздних яровых – 0,8 шт./м<sup>2</sup>; многолетних – 1,0 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3).

Двойное дискование в качестве основной обработки почвы снизило количество ранних яровых сорняков на 64,0 %, поздних яровых – на 87,5 % и многолетних – на 50,0 %. На вариантах с минимальной обработкой почвы с одним дискованием число ранних яровых сорняков возросло по сравнению со вспашкой на 60 %; поздних яровых не изменилось, а многолетних – увеличилось в 3 раза. Двойное дискование под посев овса снизило число сорняков на этом варианте на 50,0–87,5 %.

Содержание гумуса в пахотном слое 0–20 см по вспашке было несколько меньше, чем по остальным вариантам. Это объясняется интенсивной аэрацией почвы при оборачивании

Таблица 1

Плотность почвы под овсом и подсолнечником в осенний период по вариантам опыта, г/см<sup>3</sup>

Слой почвы, м	Вариант опыта				
	вспашка	минимальная обработка (2 дискования)	минимальная обработка (1 дискование)	нулевая обработка	полосовая обработка
0–0,1	0,80	1,02	1,01	1,18	1,22
0,1–0,2	1,03	1,24	1,25	1,25	1,29
0,2–0,3	1,15	1,39	1,35	1,38	1,41
0,3–0,4	1,40	1,40	1,41	1,43	1,40
0–0,3	0,99	1,22	1,21	1,27	1,31

Запас влаги в почве под посевом овса по вариантам опыта, мм

Слой почвы, м	Вариант опыта				
	вспашка	минимальная обработка (2 дискования)	минимальная обработка (1 дискование)	нулевая обработка	полосовая обработка
0–0,5	81,0	74,4	78,0	71,2	76,1
0,5–1,0	54,0	46,8/–7,2*	43,8,0/–10,2*	47,4/–6,6*	55,2/1,2
0,–1,0	135,0	121,2/–13,8*	121,8/–13,2*	118,6/–16,4*	131,3/–3,7*

\* Различие со вспашкой.

Таблица 3

Засоренность овса по вариантам опыта к уборке, шт./м<sup>2</sup>

Группы сорняков	Вариант опыта				
	вспашка (контроль)	минимальная обработка (2 дискования)	минимальная обработка (1 дискование)	нулевая обработка	полосовая обработка
Ранние яровые	2,5	1,1	4,0	5,1	15,2
Поздние яровые	0,8	0,1	0,8	1,2	5,1
Многолетние сорняки	1,0	0,5	3,1	2,9	3,1
Итого	4,3	1,7	7,9	9,2	23,4

пласта при вспашке и подъемом нижних малогумусных горизонтов на поверхность (табл. 4). Достоверность изменения гумуса в почве по вариантам опыта можно объяснить соотношением коэффициента вариации гумуса по вариантам опыта и различием первого варианта с остальными. Различие первого варианта с остальными составляло 0,1 %. Коэффициент вариации гумуса по вариантам опыта не превышал 1,5 %.

На варианте со вспашкой нитратного азота было несколько больше, чем на вариантах с минимальной обработкой. Количество доступного фосфора с уменьшением интенсивности обра-

ботки почвы несколько снижалось. Если под вспашкой доступного фосфора было 31 мг/кг почвы, то при минимальных обработках – 24–27 мг/кг, при нулевой и полосовой – 23–24 мг/кг, или на 13,0 и 22,6 % меньше.

Количество обменного калия по вариантам опыта было практически одинаковым 320±2,2 мг/кг почвы. Коэффициент вариации равнялся 0,7 %.

Урожайность зерна овса при энергосберегающих обработках также снизилась по сравнению со вспашкой. При минимальной обработке урожайность уменьшилась на 3,4 %, а при нулевой – на 12,9 % (табл. 5).

Таблица 4

Содержание гумуса и питательных веществ в почве под овсом в слое 0–20 см

Показатель	Вариант опыта				
	вспашка	минимальная обработка (2 дискования)	минимальная обработка (1 дискование)	нулевая обработка	полосовая обработка
Гумус, %	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3
Нитратный азот, мг/кг почвы	42	38	36	41	40
Доступный фосфор, мг/кг почвы	31	26	27	24	23
Обменный калий, мг/кг почвы	322	320	319	323	321

Таблица 5

Влияние обработки почвы на урожайность овса в среднем за годы исследований

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от варианта со вспашкой	
		т/га	%
Вспашка	2,94	–	–
Минимальная обработка (2 дискования)	3,06	0,12	4,0
Минимальная обработка (1 дискование)	2,84	–0,10	–3,4
Нулевая обработка	2,56	–0,38	–12,9
НСР <sub>05</sub>	0,24		





Урожайность подсолнечника на варианте со вспашкой составила 2,1 т/га зерна; на варианте с одним осенним лущением 2,01 т/га, или на 4,3 % меньше, чем при вспашке. При минимальной обработке с двумя осенними лущениями урожайность семян снизилась до 1,92 т/га, или на 8,6 % (табл. 6).

ность овса // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 12. – С. 3–7.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Таблица 6

### Влияние обработки почвы на урожайность семян подсолнечника по вариантам опыта

Вариант опыта	Урожайность зерна, т/га	Отклонение от варианта со вспашкой	
		т/га	%
Вспашка	2,1	–	–
Минимальная обработка (2 дискования)	1,92	–0,18	–8,6
Минимальная обработка (1 дискование)	2,01	–0,09	–4,3
Нулевая обработка	1,71	–0,39	–18,6
Полосовая обработка	2,33	0,23	10,9
НСР <sub>0,5</sub>		0,20	

При нулевой обработке урожайность подсолнечника снизилась на 18,6 %; при полосовой обработке возросла по сравнению со вспашкой на 10,9 %.

Внесение удобрений и гербицидов повышало затраты на 0,85 тыс. руб./га. Это привело к уменьшению рентабельности на 8 %. Применение минимальной обработки снизило затраты на 1,81 тыс. руб./га. Это повысило чистый доход на 1,51 тыс. руб./га и уровень рентабельности на 77 %. Применение удобрений и гербицидов при минимальной обработке повысило урожайность и затраты на 1,13 тыс. руб./га. Это снизило условный чистый доход на 0,47 тыс. руб., а уровень рентабельности на 45 %.

**Выводы.** Исследования показали, что минимальная, нулевая и полосовая обработки не ухудшали плодородие почвы по сравнению со вспашкой. После вспашки отмечали наибольшее количество продуктивной влаги перед посевом, значительное снижение засоренности посевов овса и подсолнечника.

Урожайность овса на варианте со вспашкой была выше, чем при энергосберегающих обработках, на 3,4–12,9 %. Уровень рентабельности при вспашке был меньше на 77 и 98 %. Урожайность подсолнечника при минимальной и нулевой обработках почвы была ниже, чем после вспашки, на 4,3–18,6 %. На варианте с полосовой обработкой урожайность увеличилась на 10,9 %.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиров Ф.Г. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки черноземов степной зоны Южного Урала: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Оренбург, 2008. – 41 с.

2. Воронин А.Н., Соловйченко В.Д., Уваров Г.И. Приемы регулирования урожайности и качества зерна ячменя в Белгородской области // Земледелие. – 2010. – № 6. – С. 11–13.

3. Денисов Е.П., Тимкина А.Г., Четвериков Ф.П. Влияние предшественников и способов обработки почвы на плодородие черноземов южных и урожай-

5. Епифанов В.С. Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур в Среднем Поволжье // Зерновое хозяйство. – 2006. – №2. – С. 25–28.

6. Ивенин В.В., Строкин В.А., Осипов В.В. Минимализация обработки почвы и урожайность яровой пшеницы // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 13–14.

7. Кирюшин Б.Д. Методика научной агрономии. – М., 2005. – Ч. 2. – 199 с.

8. Курдюкова Ю.Ф., Сахно Д.Ю., Кравченко Л.В. Влияние минимальной обработки на запасы влаги в почве и засоренность яровой пшеницы // Резервы сберегающего земледелия на современном этапе: сб. науч. работ. – Саратов, 2008. – С. 111–115.

9. Макаров В.И., Глушков В.В. Приемы обработки почвы под яровой ячмень // Земледелие. – 2010. – № 6. – С. 19–21.

10. Методические указания по определению нитрификационной способности почв. – М., 1984. – 24 с.

11. Митрофанов Ю.И. Ресурсосберегающая обработка почвы под озимую рожь на осушенных землях // Земледелие. – 2010. – № 5. – С. 15–17.

12. Немцев Е.Н. Экономическая эффективность обработки почвы в севообороте // Земледелие. – 2004. – № 36. – С. 14–15.

13. Орлова Л.В. Организационно-экономические основы и эффективность сберегающего земледелия. – Самара: Элайт, 2009. – 204 с.

14. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий / Ф.П. Четвериков [и др.]. – Саратов, 2010. – 98 с.

15. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции / А.Ф. Дружкин [и др.]. – Саратов, 2013. – 263 с.

16. Повышение эффективности и устойчивости земледелия в производстве растениеводческой продукции / Е.П. Денисов [и др.]. – Саратов, 2008. – 97 с.

17. Решетов Г.Г., Денисов К.Е., Корчаков А.В. Пути восстановления энергетического потенциала в агро-системах Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 1. – С. 6–9.

18. Храмов И.Ф., Кошелев Б.С. Экономическая оценка технологий, применяемых в зерновом производстве Западной Сибири // Земледелие. – 2010. – № 7. – С. 27–28.



19. Четвериков Ф.П., Косолапов С.Н., Денисов Е.П. Земледелие в зоне каштановых почв Заволжья Саратовской области. – Саратов, 2010. – 99 с.

**Денисов Евгений Петрович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Четвериков Федор Петрович**, канд. с.-х. наук, проф. кафедры «Инновационные технологии и агробизнес», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Решетов Евгений Валерьевич**, аспирант кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Молчанова Надежда Петровна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и сельскохозяйственная мелиорация», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: 89873289633.

**Ключевые слова:** овес; подсолнечник; чернозем южный; энергосберегающие обработки почвы; Поволжье.

## EFFECTIVENESS OF ENERGY-SAVING TILLAGE AT THE CULTIVATION OF OATS AND SUNFLOWER ON THE CHERNOZEM SOUTHERN IN POVOLGYE

**Denisov Evgeniy Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Agriculture and Agricultural Melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Chetverikov Fedor Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Innovation Technologies and Agribusiness», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Reshetov Evgeniy Valeryevich**, Post-graduate Student of the chair «Agriculture and Agricultural Melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Molchanova Nadezhda Petrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Agriculture and Agricultural Melioration», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** oats; sunflower; chernozem southern; energy-saving tillage; Povolzhye.

*The effectiveness of energy-saving tillage at the cultivation of oats and sunflower, as well as their influence on the fertility of chernozems southern in Povolgye is marked. Productivity of oats and sunflower at minimum and zero soil tillage decreases and equals 3,4-18,6 %. When strip tillage sunflower grain yield was slightly higher than when plowing. It is found out that at energy-saving tillage water-physical properties of the soil change greatly. After plowing there was a significant reduction in the density of the soil in the autumn. Before crops sowing after plowing the soil density was almost the same with energy saving variants of treatments. Spring moisture reserves in the soil were slightly higher after plowing. Lowest weediness of crops was also on the variants after plowing, and the highest - at zero treatment. Infestation decreased to the level of control options after herbicides application. Level of profitability in the cultivation of oats on the variant with plowing was at 77-98 % less than that after energy-saving tillage. The highest profitability in the cultivation of sunflower is marked on the variants with zero and strip soil tillage.*

УДК 347. 243 (470 + 571)

## МОНИТОРИНГ ПОЧВ В СИСТЕМЕ ПРАВОВОГО И ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ

**ЗАХАРОВА Наталия Ивановна**, Поволжский институт управления имени П.А. Столыпина филиал ФГБОУ ВПО «РАНХ иГС при Президенте РФ»

*В статье рассматриваются конституционно-правовые основы мониторинга земель. Подчеркивается, что мониторинг земель выступает эффективным правовым инструментом их охраны, преследует конституционно-значимую цель – обеспечение приоритетности земли и других природных ресурсов как основы жизни и деятельности.*

Термин «мониторинг» имеет латинское происхождение (monitor – тот, кто напоминает, предупреждает), понимается как комплексная система регламентированных периодических наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния природной среды с целью выявления негативных изменений и выработки рекомендаций по их устранению или ослаблению [14, с. 682–687]. Возникновение этого термина связано с проведением в 1972 г. Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде. Один из его авторов Р.Е. Манн.

Рассмотрим термин мониторинг с точки зрения экологии. В отечественной литературе экологический мониторинг понимается как совокупность

организационных структур, методов, способов и приемов наблюдения за состоянием окружающей среды, происходящими в ней изменениями, их последствиями, а также за потенциально опасными для окружающей среды, здоровья людей и контролируемой территории видами деятельности, производственными и иными объектами.

Мониторинг земель – это система базовых, периодических и оперативных наблюдений (съемки, обследования и изыскания) за состоянием всех земель в Российской Федерации для выявления изменений, их оценки, прогноза и выработки рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов

с целью информационного обеспечения органов управления земельными ресурсами, а также владельцев земельных участков [5].

По статистике Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору, «...в Центральном, Северо-Западном, Приволжском, Уральском, Сибирском, Приморском федеральных округах не используется для сельскохозяйственного производства от 20 до 50 % и более земель сельхозназначения». В отчете «О деятельности Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по осуществлению государственного земельного контроля в I полугодии 2010 года» в рассматриваемый период в Российской Федерации было выявлено и инициировано изъятие 92,2 тыс. га земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, не использующихся по целевому назначению или использующихся не по целевому назначению, а также находящихся в состоянии, не пригодном для сельхозпроизводства более трех лет [6].

Рассмотрим изменение почвенного покрова на примере Саратовской области. В последнее время в Саратовской области значительно активизировались процессы опустынивания территории. Относительно постоянными по времени являются различные свойства почв: засоленность, солонцеватость, закисленность, каменистость и т.д. (табл. 1).

Основной причиной активизации процессов разрушения земель является антропогенная

трансформация ландшафтов, а также изменение микроклимата.

По оценке специалистов, в настоящее время интенсивность водно-эрозионных процессов в 10 раз превышает темпы почвообразования. В урбанизированных регионах эрозией поражено до 75 % территории. Изменения в плодородном слое почвы вследствие эрозионных процессов не позволяют поддерживать воспроизводство элементов плодородия.

По мнению М.П. Чуб, И.Ф. Медведева и др., в Саратовской области наиболее выражены эрозионный и дегумификационный типы опустынивания. Данные сплошного мониторинга наглядно иллюстрируют связь между изменением климатических условий и темпами дегумификации преобладающих почвенных разностей [13, с. 5–13].

В среднем за последнее десятилетие содержание гумуса в основных типах и подтипах неэродированных почв снизилось на 19,3 % (табл. 2). Более высокие темпы дегумификации наблюдались на почвах сухой степи и полупустыни, где потери гумуса составили 23,5 %. Систематическое отторжение плодородного слоя почв в результате проявления эрозионных процессов ведет к дальнейшей деградации почвенного покрова.

Согласно Конституции Российской Федерации «земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории» [4, ст. 9]. Значи-

Таблица 1

#### Качественное состояние сельхозугодий по ландшафтным зонам Саратовской области, тыс. га

Негативные признаки почв сельхозугодий	Лесостепная зона	Степная зона	Сухостепная зона	Полупустынная зона	Экологически неблагоприятные почвы
Засоление	361,1	158,2	220,0	254,0	993,3
Солонцеватость	109,8	404,2	500,7	353,5	1368,2
Закисление	407,8	749,3	4,5	0	1161,6
Переувлажнение	74,8	97,3	18,2	6,5	196,8
Заболачивание	1,1	4,1	1,9	0,3	7,4
Каменистость	97,8	41,6	3,3	0	142,7
Всего экологически неблагоприятных	1052,4 (58,5 %)	1454,7 (45,9 %)	748,6 (268 %)	614,3 (93,2 %)	3870,0 (46,0 %)
Всего сельхозугодий	1797,9	3167,3	2793,1	659,3	8417,6

Таблица 2

#### Изменение содержания гумуса в основных типах и подтипах почв Саратовской области [13]

Типы и подтипы почв	Содержание гумуса, %					Удельные потери гумуса, %
	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	
Черноземы:						
выщелоченные	6,54	6,23	6,12	6,01	5,87	10,2
типичные	7,75	7,26	6,98	6,68	6,48	16,4
обыкновенные	6,43	6,13	5,70	5,27	5,15	18,0
южные	5,34	4,90	4,17	3,96	3,80	19,9
темно-каштановые	3,83	3,46	3,15	3,07	2,94	23,2
каштановые	2,60	2,56	2,51	2,15	2,02	22,3
светло-каштановые	2,28	2,00	1,90	1,90	1,71	25,0





мость данной нормы заключается в том, что она составляет одну из основ конституционного строя, определяет общую направленность развития национального законодательства. Обеспечение приоритетности земли и других природных ресурсов как основы жизни и деятельности требует конкретизации соответствующих правовых и организационных механизмов. Анализ норм действующего законодательства позволяет сделать вывод, что федеральный законодатель воспринял данную конституционную норму посредством установления порядка использования и охраны земель. Так, к примеру, Земельный кодекс Российской Федерации в числе основных принципов земельного законодательства определил на значение земли как основы жизни и деятельности человека и установил приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском и лесном хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества.

Значение земли как основы жизни и деятельности человека и приоритетность ее охраны подтверждена и практикой Конституционного суда РФ. Как было указано в Постановлении Конституционного суда Российской Федерации от 26 апреля 2004 г. № 8-П, конституционная характеристика земли как основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории, т.е. всего многонационального народа Российской Федерации, предопределяет конституционное требование рационального и эффективного использования, а также охраны земли как важнейшей части природы, естественной среды обитания человека, природного ресурса, используемого в качестве средства производства в сельском и лесном хозяйстве, основы осуществления хозяйственной и иной деятельности. Согласно позиции Конституционного суда это требование адресовано государству, его органам, гражданам, всем участникам общественных отношений, является базовым для законодательного регулирования в данной сфере и обуславливает право федерального законодателя устанавливать особые правила, порядок, условия пользования землей [9].

Несомненно, вышеизложенное предполагает не только принятие правовых, но и организационно-правовых механизмов по охране земель. Обусловлено это значением земельных ресурсов в жизни общества, в экономическом развитии государства. С одной стороны, земля – это базис, основа различных экономических отношений, с другой – объект природы, один из ее ценнейших элементов, который требует бережного отношения.

Земля, являясь компонентом окружающей среды, одновременно относится к объектам охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и другого негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности. Такой вывод вытека-

ет из содержания статей Федерального закона «Об охране окружающей среды» [16].

А.И. Окунев обращает внимание на то, что в земельном фонде Российской Федерации приоритетное значение отдается землям сельскохозяйственного назначения. Именно от условий и форм использования этой категории земель зависит состояние экономики, занятость и продовольственная безопасность населения Российской Федерации, степень и характер участия разных слоев общества в управлении государством и формировании бюджетов, устойчивое развитие сельских поселений и в целом социально-политический климат и стабильность в стране [7, с. 8–16].

Изложенное выше находит свое подтверждение в «Основах государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года». Данный документ является стратегическим и позволяет обеспечить экологически ориентированный рост экономики и сохранить основу благоприятной окружающей среды [15].

Развитие экономических отношений и стремительная индустриализация повлекли за собой переоценку роли и значения земли в жизни общества. На примере развития крупных российских городов мы можем говорить о том, что природный потенциал земли в настоящее время для большинства субъектов экономической деятельности не представляет существенного значения. Сельскохозяйственные, лесные и иные земли субъекты экономической деятельности стремятся использовать в промышленных, строительных и иных целях.

Необходимость правового обеспечения рационального использования земель сельскохозяйственного назначения, прежде всего сельскохозяйственных угодий, отразил в своих работах В.С. Ивашук. Он отметил, что рациональное использование земель базируется на их целевом использовании с учетом объективных экономических закономерностей. Обеспечение целевого использования земель в сельском хозяйстве жизненно важно, так как они являются средством производства продуктов питания и другой продукции, без которых невозможно существование общества. Реализация данной задачи остается актуальной и сейчас [2, с. 12–21].

Таким образом, необходимо осуществлять контроль за рациональным использованием земель сельскохозяйственного назначения, то есть проводить наблюдения в режиме мониторинга.

Проведение государственного мониторинга земель предусмотрено ст. 67 Земельного кодекса Российской Федерации, в которой определены его задачи и порядок осуществления [1, ст. 67]. В соответствии с Федеральным законом от 16.07.1998 № 101-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О государственном регулировании обеспечения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» составной частью государственного мониторинга

земель является мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения [17].

Таким образом, мониторинг плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения является неотъемлемой составной частью государственного мониторинга земель, порядок проведения которого устанавливается земельным законодательством.

Отметим, что все виды мероприятий, которые необходимо проводить в целях повышения плодородия почв, получили свое законодательное определение как основные направления агрохимического обслуживания почв. К ним относятся почвенные, агрохимические, фитосанитарные и эколого-токсикологические обследования и мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения [8].

Порядок осуществления государственного мониторинга земель определен в Положении об осуществлении государственного мониторинга земель, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 28 ноября 2002 года № 846 [14]. Организация мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения и формирование информационной базы данных по плодородию почв земель сельскохозяйственного назначения на основе проведения агрохимического и эколого-токсикологического обследования земель сельскохозяйственного назначения предусмотрена и Постановлением Правительства РФ от 20.02.2006 г. № 99 (ред. от 12.08.2011) «О федеральной целевой программе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы и на период до 2013 года» [11].

Отсутствие административно-правового механизма при организации мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения, в части единообразия применения методики определения изменений, происходящих за установленный период времени на конкретном земельном участке, не позволяет с той или иной степенью достоверности интерпретировать данные изменения.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.06.2008 № 450 (ред. от 29.08.2011) «О Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации» осуществление государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения относится непосредственно к полномочиям Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [12]. Тем не менее отсутствие названных полномочий у органов местного самоуправления не позволяет производить контроль за соблюдением технологических приемов при целевом использовании земель сельскохозяйственного назначения и на основе полученной информации принимать действенные меры по устранению допущенных нарушений.

Как отмечают специалисты, без осуществления государственного мониторинга земель,

используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий (независимо от форм собственности и форм осуществляемого на них хозяйствования), невозможно эффективное управление агропромышленным комплексом страны [2, с. 12–14].

Также законодательством Российской Федерации предусмотрен государственный мониторинг мелиорированных земель, который является составной частью государственного мониторинга земель и представляет собой систему наблюдений за состоянием мелиорированных земель. На основе этих наблюдений выявляются изменения состояния мелиорированных земель и дается их оценка, прогноз, разрабатываются рекомендации по предотвращению и устранению последствий негативного воздействия. В соответствии со ст. 18 Федерального закона от 10.01.1996 «О мелиорации земель» (ред. 28.11.2011) объектами государственного мониторинга мелиорированных земель являются все мелиорированные земли в Российской Федерации [18, ст. 18].

Значение мониторинга земель состоит не только в формировании соответствующей информационной базы, но и в осуществлении мероприятий по поддержанию почвенного плодородия. Данные, полученные в ходе проведения мониторинга, также служат правовым основанием для принятия необходимых решений компетентными государственными органами, ответственными за рациональное использование земель и их охрану.

Следовательно, для совершенствования правового механизма охраны земель в Российской Федерации мы считаем необходимым внести в Земельный кодекс Российской Федерации следующие дополнения:

- собственник обязан нести ответственность за ухудшение экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения;

- собственник обязан производить агрохимическое и агроэкологическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения в режиме мониторинга;

- собственник обязан на момент передачи земель сельскохозяйственного назначения в аренду зафиксировать показатели плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения;

- лица, не являющиеся собственниками земельных участков, использующие земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения при расторжении договора аренды на земельный участок из земель сельскохозяйственного назначения, обязаны провести агрохимическое и агроэкологическое обследование почв земель сельскохозяйственного назначения по показателям, отражающим состояние плодородия земель сельскохозяйственного назначения.

Главу 8 Кодекса об административных правонарушениях следует дополнить статьей, предусмат-



ривающей санкции при невыполнении требований действующего законодательства Российской Федерации об обязанности проведения мониторинга почв земель сельскохозяйственного назначения.

Данные дополнения позволят определить конкретный субъект экономической деятельности, виновный в совершении правонарушения в области рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения и степень его ответственности.

Таким образом, мониторинг земель выступает эффективным средством охраны земель, тем самым выполняя конституционно значимую функцию – обеспечение приоритетности земли и других природных ресурсов как основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. Следовательно, порядок его осуществления требует совершенствования механизма реализации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 23.07.2013) (с изм. и доп., вступающими в силу с 06.09.2013) // СЗ РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147; 2006. – № 52. – Ст. 5498; 2008. – № 30. – Ст. 3616; 2011. – № 30. – Ст. 4590.

2. *Ибрагимов К.Х.* О Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Российская юстиция. – 2011. – № 7. – С. 12–14.

3. *Иващук И.С.* Проблемы совершенствования правового регулирования использования сельскохозяйственных угодий из состава земель сельскохозяйственного назначения // Экологическое право. – 2011. – № 4. – С. 12–21.

4. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г. – Режим доступа: base.garant.ru.

5. *Никулина Е.М.* Проблемы ведения современного мониторинга земель // Проблемы и перспективы современной науки: сб. науч. тр.; под ред. Н.Н. Ильинских. – Томск, 2008. – Вып. 1. – С. 132–134.

6. О деятельности Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по осуществлению государственного земельного контроля в I полугодии 2010 года. – [Электронный ресурс]: Официальный сайт Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору 2010. – URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/2505.html>.

7. *Окунев А.И.* Земельные ресурсы и земельные отношения как особый объект правового регулирования // Правовые вопросы недвижимости. – 2011. – № 1. – С. 8–16.

8. *Пилюгина Е.С.* Комментарий к Федеральному закону от 16 июля 1998 г. № 101-ФЗ «О государственном

регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (постатейный). – Режим доступа: [torgprice.ru](http://torgprice.ru).

9. Постановление Конституционного суда Российской Федерации от 23 апреля 2004 г. № 8-П «По делу о проверке конституционности Земельного кодекса Российской Федерации в связи с запросом Мурманской областной Думы» // СЗ РФ. – 2004. – № 18. – Ст. 1833.

10. Постановление Правительства РФ от 28 ноября 2002 г. № 846 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель» // СЗ РФ. – 2002. – № 49. – Ст. 4882.

11. Постановление Правительства РФ от 20.02.2006 г. № 99 (ред. от 12.08.2011) «О федеральной целевой программе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006 – 2010 годы и на период до 2013 года» // СЗ РФ. – 2006. – № 10. – Ст. 1101; 2011. – № 34. – Ст. 4978.

12. Постановление Правительства РФ от 12.06.2008 № 450 (ред. от 29.08.2011) «О Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации» // СЗ РФ. – 2008. – № 25. – Ст. 2983; 2011. – № 36. – Ст. 5154.

13. Современное состояние плодородия почв Саратовской области. / М.П. Чуб [и др.] // Агрехимия. – 2003. – № 4. – С. 5–13.

14. Стокгольмская декларация (Извлечение) // Действующее международное право. – М.: Московский независимый институт международного права, 1997. – Т. 3. – С. 682–687.

15. Указ Президента Российской Федерации от 30 апреля 2012 г. «Об основах государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года». – Режим доступа: <http://news.kremlin.ru/acts/15177>.

16. Федеральный закон от 10 января 2002 г. (ред. от 19.07.2011) № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133; 2011. – № 30 (Ч. 1). – Ст. 4596.

17. Федеральный закон от 24 июля 2002 г. N 101-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О государственном регулировании обеспечения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» // СЗ РФ. – 1998. – № 29. – Ст. 3399; 2003. – № 2. – Ст. 167.

18. Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель» // СЗ РФ. – 1996. – № 3. – Ст. 142; 2009. – № 1. – Ст. 17.

**Захарова Наталия Ивановна**, аспирант кафедры «Служебное и трудовое право», Поволжский институт управления имени П.А. Столыпина филиал ФГБОУ ВПО «РАНХ иГС при Президенте РФ», Россия.  
410031, г. Саратов, ул. Соборная, 23/25.  
Тел.: (8452) 33-92-83.

**Ключевые слова:** охрана земель; мониторинг; экологический мониторинг; организация мониторинга.

#### MONITORING OF SOILS IN SYSTEM OF LEGAL AND AN ORGANIZATIONAL LEGAL MECHANISM OF LAND PROTECTION

**Zackarova Nataliya Ivanovna**, Post-graduate Student of the chair « Office and Labor Law», Volga Region Institute of Management in honor of P. A. Stolypin, Branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the Russian President. Russia.

**Keywords:** land protection; monitoring; ecological monitoring; monitoring organization.

*The article highlights constitutional and legal basis of the land monitoring. The author expresses the opinion, that the land monitoring is an effective legal way of the land protection; it is striving to the constitutionally meaningful target – supporting land priority and other natural re-sources as the basis of the life and activity.*



# СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР И ОТБОР ПОЛУСИБОВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ

**МАТВЕЕВА Римма Никитична**, Сибирский государственный технологический университет  
**БУТОРОВА Ольга Федоровна**, Сибирский государственный технологический университет  
**КИЧКИЛЬДЕЕВ Александр Геннадьевич**, Сибирский государственный технологический университет

*Проанализирована изменчивость 24-летнего потомства сосны кедровой сибирской, выращенного из семян плюсовых деревьев Новосибирской и Иркутской областей, отобранных по интенсивности роста и раннему репродуктивному развитию. Полусиббы произрастают на опытных участках в учебно-опытном лесхозе СибГТУ. Установлено, что семьи плюсовых деревьев значительно отличаются между собой по биометрическим показателям. Уровень варьирования показателей высокий (21–40 %). Средняя высота полусиббов новосибирского происхождения составила 4,7 м, иркутского – 4,9 м. Среди семей новосибирского происхождения различие по высоте составило 2,1 раза, по диаметру ствола – 3,2 раза, диаметру кроны – 2,2 раза. Достоверно лучшими по высоте, диаметру ствола и кроны были 18 % семей новосибирского происхождения (143/107, 144/108 и др.). Семьи иркутского происхождения различались по высоте, диаметру ствола в 1,5 раза, диаметру кроны – незначительно (на 6 %). Отселектированы полусиббы семей 13/13, 88/52, 56/20 и др. по интенсивности роста и образованию шишек.*

В соответствии со «Стратегией развития лесного комплекса РФ до 2020 года» приоритетным направлением является разработка методов получения быстрорастущих и высокопродуктивных лесных пород с заданными свойствами на основе генетики и лесной селекции [6]. Для решения этой проблемы требуется создание коллекционно-архивных участков с целью сохранения и размножения ценных форм и биотипов, отличающихся наиболее интенсивным ростом и повышенной урожайностью в конкретных экологических условиях. Такие участки, созданные потомством плюсовых деревьев, отобранных по селективируемому признаку, являются важным объектом в системе мероприятий по сохранению и рациональному использованию генетических ресурсов природных лесных популяций. Испытательные культуры, создаваемые с использованием семенного потомства плюсовых деревьев, необходимы и для оценки их генетической ценности [1–3, 5].

Цель данной работы – изучение интенсивности роста и репродуктивного развития семенного потомства плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской 24-летнего биологического возраста в условиях зеленой зоны г. Красноярск.

**Методика исследований.** Объектами исследований явились опытные посадки, созданные по схеме 3×3 м. Обследовано семенное потомство плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской Новосибирской и Иркутской областей. Возраст плюсовых деревьев, с которых были собраны семена, составил 180–260 лет. Наибольшее превышение по высоте и диаметру ствола имели деревья 13/13, 143/107, 144/108, 92/56, 98/62, 99/63 новосибирского и 56/20, 60/24 иркутского происхождения. Диаметр кроны варьировал от 6,5 до 10,0 м, протяженность кроны составила 84–93 % от высоты дерева. Женский ярус занимал 26–53 % от протяженности

кроны. Показатель многолетней удельной энергии семяношения, определенный как отношение среднего многолетнего количества шишек в кроне (за последние 10 лет) к диаметру ствола, составил 4,4–10,2 шишек/см. Среднее количество шишек на побеге варьировало от 1,3 до 2,5 шт. при их длине 6,2–8,5 см. Наибольший выход семян из одной шишки – 94–122 шт. По длине шишек и числу семян в ней отличались деревья 100/64 (8,5 см; 122 шт.), 92/56 (7,8 см; 119 шт.), 98/62 (7,1 см; 108 шт.).

В ходе исследований проводили селекционную оценку полусиббов с измерением основных биометрических показателей; определяли высоту, диаметры ствола и кроны, приросты центрального побега за последние два года, количество микростробилов и шишек. Уровень варьирования показателей оценивали по шкале С.А. Мамаева [4].

**Результаты исследований.** Данные изменчивости биометрических показателей 24-летних полусиббов приведены в табл. 1. Уровень изменчивости показателей полусиббов высокий (21–40 %).

Отдельные семьи плюсовых деревьев значительно отличаются между собой по биометрическим показателям (табл. 2). Среди семей новосибирского происхождения максимальную высоту имела семья плюсового дерева 143/107, которая превышала минимальное значение (92/56) в 2,1 раза. При этом у 18 % семей высота была на 36,2 и 40,4 % больше среднего значения. Установлено, что по диаметру ствола различия более

Таблица 1

Изменчивость показателей 24-летних полусиббов

Показатель	min	max	X	±m	±σ	V, %	P, %
Высота, м	3,1	7,7	4,9	0,38	1,38	28,2	7,8
Диаметр ствола, см	3,6	11,7	6,9	0,65	2,33	33,8	9,4
Диаметр кроны, м	1,2	2,6	1,7	0,12	1,42	32,2	6,9
Прирост 2010 г., см	12,0	30,0	16,4	1,50	5,39	32,9	9,1
Прирост 2011 г., см	12,7	25,0	17,3	1,02	3,68	21,3	5,9
Прирост за два года, см	24,4	52,0	33,7	2,08	7,48	22,2	6,2



## Показатели семей плюсовых деревьев

Номер семьи (плюсового дерева)	Высота		Диаметр ствола		Диаметр кроны		Прирост побега по годам					
	м	% к X	см	% к X	м	% к X	2010 г.		2011 г.		сумма за два года	
							см	% к X	см	% к X	см	% к X
Новосибирское происхождение												
13/13	5,0	106,4	7,8	116,4	2,1	123,5	15,5	92,8	15,3	86,9	30,8	89,8
83/47	5,0	106,4	6,7	100,0	2,0	117,6	13,0	77,8	15,0	85,2	28,0	81,6
88/52	4,7	100,0	7,9	117,9	1,5	88,2	17,3	103,6	17,0	96,6	34,3	100,0
92/56	3,1	66,0	3,6	53,7	1,2	70,6	30,0	179,6	22,0	125,0	52,0	151,6
98/62	4,1	87,2	3,9	58,2	1,2	70,6	12,0	71,8	15,0	85,2	27,0	78,7
99/63	3,8	80,8	5,4	80,6	1,6	94,1	19,0	113,8	25,0	142,0	44,0	128,3
100/64	4,0	85,1	5,2	77,6	1,5	88,2	11,7	70,0	12,7	72,2	24,4	71,1
106/70	4,1	87,2	5,1	76,1	1,4	82,4	13,5	80,8	21,0	119,3	34,5	100,6
143/107	6,6	140,4	10,0	149,2	2,6	152,9	14,5	86,8	14,5	82,4	29,0	84,5
144/108	6,4	136,2	11,7	174,6	2,5	147,0	17,7	106,0	18,7	106,2	36,4	106,1
148/112	4,7	100,0	6,3	94,0	1,6	94,1	19,3	115,6	17,3	98,3	36,6	106,7
Среднее значение	4,7	100,0	6,7	100,0	1,7	100,0	16,7	100,0	17,6	100,0	34,3	100,0
Иркутское происхождение												
56/20	7,7	120,3	9,0	120,0	1,7	94,4	15,7	108,3	17,7	112,7	33,4	110,6
60/24	5,0	78,1	6,0	80,0	1,8	100,0	13,3	91,7	13,7	87,3	27,0	89,4
Среднее значение	6,4	100,0	7,5	100,0	1,8	100,0	14,5	100,0	15,7	100,0	30,2	100,0
Среднее значение по опыту	4,9	100,0	6,9	100,0	1,7	100,0	16,4	100,0	17,3	100,0	33,7	100,0

существенные, чем по высоте. Так, в потомстве новосибирского происхождения максимальное значение диаметра превышало минимальное в 3,2 раза. Различие семей по диаметру кроны составило 2,2 раза. Семьи иркутского происхождения различались по высоте и диаметру ствола в 1,5 раза, по диаметру кроны незначительно (на 6 %). Прирост семей по высоте за 2010 г. варьировал от 11,7 до 30,0 см, за 2011 г. – от 12,7 до 25,0 см.

При анализе семей плюсовых деревьев выявлено, что наибольшие показатели по высоте, диаметру ствола и кроны, приростам в высоту за последние два года были у полусибов семей плюсовых деревьев 144/108 и 143/107 новосибирского происхождения. Значительное превышение по диаметру ствола и диаметру кроны наблюдалось у деревьев семьи

13/13, диаметру ствола – 88/52, диаметру кроны – 83/47. Приросты в высоту за 2010 и 2011 гг. имели наибольшие значения у полусибов семей 92/56 и 99/63 новосибирского происхождения. В потомстве иркутского происхождения полусибов семьи 56/20 имели преимущество по высоте и диаметру ствола.

В семьях были отобраны отдельные быстрорастущие полусибов (табл. 3).

Наибольшие показатели по высоте (превышение на 59,6 %), диаметру ствола (123,9 %) и кроны (76,5 %) были у полусибов 12(1–17) семьи 144/108 новосибирского и 31(1–71) семьи 56/20 иркутского происхождения. В 2011 г. некоторые полусибов сформировали шишки и микростробилы (табл. 4).

Полусибов, вступившие в репродуктивную стадию развития, в основном образовали шишки,

Таблица 3

## Полусибов, отобранные по высоте и диаметру ствола

Номер семьи (плюсового дерева)	Номер полусиба	Высота		Диаметр ствола		Диаметр кроны		Прирост за два года	
		м	% к X	см	% к X	м	% к X	см	% к X
Новосибирское происхождение									
13/13	20(1–37)	6,5	138,3	9,1	135,8	1,7	100,0	35,0	102,0
88/52	22(1–43)	5,5	117,0	10,2	152,2	1,7	100,0	40,0	116,6
	22(1–44)	5,6	119,1	11,3	168,9	2,0	117,6	36,0	105,0
100/64	21(1–41)	6,7	142,6	10,2	152,2	2,3	135,3	24,0	70,0
143/107	16(1–25)	6,5	138,3	9,7	144,8	2,5	147,1	32,0	93,3
	16(1–26)	6,7	142,6	10,3	153,7	2,7	158,8	26,0	75,8
144/108	12(1–16)	6,7	142,6	9,8	146,3	2,8	164,7	34,0	99,1
	12(1–17)	7,5	159,6	15,0	223,9	3,0	176,5	38,0	110,8
Среднее значение		4,7	100,0	6,7	100,0	1,7	100,0	34,3	100,0
Иркутское происхождение									
56/20	31(1–71)	8,2	128,1	11,0	146,7	2,0	111,1	28,0	92,7
	31(1–72)	8,7	135,9	10,0	133,3	1,4	77,8	29,0	96,0
Среднее значение		6,4	100,0	7,5	100,0	1,8	100,0	30,2	100,0



## Отселектированные экземпляры раннего репродуктивного развития

Номер семьи (плюсового дерева)	номер полусибы	Количество, шт.			
		шишек		микростробилов	
		на дереве	на побеге (максимальное)	на дереве	на побеге (максимальное)
Новосибирское происхождение					
13/13	17(1-28)	3	1	0	0
	17(1-30)	3	1	0	0
	20(1-37)	10	1	12	3
88/52	22(1-43)	6	2	0	0
	22(1-45)	3	1	0	0
98/62	27(1-58)	8	1	10	3
100/64	21(1-41)	5	2	0	0
143/107	16(1-26)	2	1	0	0
144/108	12(1-17)	6	1	0	0
148/112	14(1-23)	0	0	10	3
Иркутское происхождение					
56/20	31(1-71)	6	1	0	0
	31(1-72)	3	1	0	0

исключение составил полусиб 14(1-23) плюсового дерева 148/112 Новосибирской области, у которого половое созревание началось с образования микростробилов. В стадию раннего формирования женских и мужских репродуктивных органов по принципу однодомности вступили полусибы 20(1-37) плюсового дерева 13/13 и 27(1-58) дерева 98/62.

Отмечено, что многие полусибы, отличающиеся наибольшей высотой и диаметром ствола, в год образования и формирования шишек уменьшили текущий прирост. Прирост на уровне или больше среднего значения был у полусибов 22(1-43) семьи 88/52, 12(1-17) семьи 144/108, 14(1-23) семьи 148/112, образовавших только шишки или только микростробилов.

**Выводы.** Исследования показали, что семьи плюсовых деревьев иркутского происхождения, выращиваемые в зеленой зоне г. Красноярска, имели в среднем большие показатели по высоте и диаметру ствола в сравнении с новосибирскими.

По интенсивности роста и раннему репродуктивному развитию были отселектированы полусибы 20(1-37) семьи 13/13, 22(1-43) семьи 88/52, 21(1-41) семьи 100/64, 12(1-17) семьи 144/108 новосибирского и 31(1-71), 31(1-72) семьи 56/20 иркутского происхождения.

Семьи 143/107 и 144/108 новосибирского происхождения, как и маточные деревья, отличаются лучшими показателями по высоте, диаметру ствола и кроны, что подтверждает генетическую ценность этих плюсовых деревьев по семенному потомству.

Отселектированные семьи и отдельные полусибы предназначены для дальнейшего размножения и выращивания селекционного посадочного материала.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багаев С.Н. Способ предварительной оценки плюсовых деревьев по потомству // Лесное хозяйство. – 1983. – № 2. – С. 34–35.
2. Демиденко В.П., Тараканов В.В. Сравнительная оценка интенсивности роста 20-летних потомств плюсовых деревьев сосны в Новосибирской области // Лесное хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 36–37.
3. Ефимов Ю.П. О новой категории семенных плантаций древесных пород в лесном семеноводстве России // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений. – Гомель, 2003. – С. 200–204.
4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере Pinaceae на Урале). – М.: Наука, 1972. – 282 с.
5. Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф. Генетика, селекция, семеноводство кедров сибирского. – Красноярск: СибГТУ, 2000. – 243 с.
6. Савинов А.И. Основные задачи лесного хозяйства на современном этапе // Лесное хозяйство. – 2010. – № 1. – С. 2–5.

**Матвеева Римма Никитична**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Селекция и озеленение», Сибирский государственный технологический университет. Россия.

**Буторова Ольга Федоровна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Селекция и озеленение», Сибирский государственный технологический университет. Россия.

**Кичильдеев Александр Геннадьевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Селекция и озеленение», Сибирский государственный технологический университет. Россия.

660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82.  
Тел.: (391) 227-58-09, 227-88-44; e-mail: selekcia@sibgtu.kts.ru

**Ключевые слова:** селекция; сосна кедровая сибирская; плюсовые деревья; полусибы; географические культуры; Сибирь.

## BREEDING ASSESSMENT OF PROVENANCE TRIAL AND SELECTION OF SIBERIAN STONE PINE HALF-SIBS

**Matveeva Rimma Nikitichna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Selection and Greening», Siberian State Technological University. Russia

**Butorova Olga Fedorovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Selection and Greening», Siberian State Technological University. Russia

**Kickildeev Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Selection and Greening», Siberian State Technological University. Russia

**Keywords:** breeding; Siberian stone pine; plus trees; half-sib; provenance trial; Siberia.

**A variability of 24-year-old progeny of Siberian stone pine grown from plus trees seed of Novosibirsk and Irkutsk regions, selected by the intensity of growth and reproductive develop-**

**ment was analyzed. Half-sibs grow on sample plots in the educational-experimental forestry of Siberian State Technological University It was installed that the families of seed trees greatly differ on bio-metric indicators. The level of variation in the indicators is high (21-40 %). The average height of half-sibs of Novosibirsk origin amounted up to 4,7 m, of Irkutsk origin – up to 4,9 m. Among the families of Novosibirsk origin the difference in height is 2,1 times, in the diameter of the trunk – is 3,2 times, in the diameter of the crown – is 2,2 times. 18 % of plants of Novosibirsk origin (143/144, 107/108, etc.) were significantly better in height, trunk and crown diameter. The families of Irkutsk origin varied in height, trunk diameter in 1,5 times, and slightly in the diameter of the crown (by 6%). Half-sibs of families 13/88, 13/52, 56/20 and others are selected according to the intensity of the growth and the formation of cones.**





## ФИТОМАССА И ЗАПАС УГЛЕРОДА В ДУБОВЫХ ЛЕСОПОСАДКАХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**МОРОЗ Вера Васильевна**, *Институт агроэкологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины*

**ЕГОРОВА Татьяна Михайловна**, *Институт агроэкологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины*

*С использованием конверсионных коэффициентов дана сравнительная характеристика процессов накопления фитомассы и поглощения углерода дубовыми полезащитными лесополосами и массивными лесонасаждениями в условиях Лесостепи Украины. Уделено особое внимание изучению надземной фитомассы дуба и количеству абсорбированного ими углерода. С помощью регрессионного анализа путем установления двухфакторных математических зависимостей разработан комплекс уравнений надземных компонентов фитомассы по отдельным фракциям. На основании полученных данных составлены информационно-нормативные таблицы оценки надземной фитомассы в полезащитных дубовых лесонасаждениях. Для оценки биопродуктивности дуба обыкновенного составлены однофакторные математические уравнения конверсионных коэффициентов в зависимости от возраста насаждения.*

Экологические проблемы современности связаны с глобальным воздействием человека на все компоненты биосферы. За последние 30 лет среднегодовая температура на территории Украины превысила региональную норму на 0,5...1,3 °С, что принято связывать с увеличением выбросов парниковых газов, приводящих к парниковому эффекту и концентрации диоксида карбона в атмосфере. По международным оценкам, выбросы CO<sub>2</sub> на территории Украины составляют 86,6 тыс. т. Это всего лишь в 4,5 раза меньше, чем в России, площадь которой по сравнению с Украиной в 28,3 раза больше. На территории Центральной Лесостепи Украины общие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу оцениваются в 130–220 тыс. т в год. Снижение экологической опасности парникового эффекта становится возможным при увеличении площади лесных экосистем, которые интенсивно абсорбируют углерод из атмосферы.

Общая масса углерода в биосфере земли, по расчетам В.В. Добровольского, оценивается в 96 040 000·10<sup>9</sup> т, из которой в органической части почв аккумуляровано 0,00166 %, в растениях суши – 0,0012 %, в атмосфере (гомосфера) – 0,0006 % [8]. Однако это та часть углерода, которая наиболее активно включена в биогеохимические циклы всех без исключения экосистем, главным образом лесных, в которых содержится 92 % его массы. Общая фитомасса широколиственных лесов на серых лесных почвах, по данным Н.И. Базилевича, составляет 370 т/га при ежегодной продуктивности 8 т/га [8]. В биомассе лесов находится в 1,5 раза больше углерода, чем в атмосфере, а в лесном гумусе в 4 раза. Как известно, площадь 1 га среднепродуктивного леса связывает за год 6–7 т углекислого газа и выделяет 5–6 т кислорода [2, 5]. Увеличение площадей под лесами способствует если не нейтрализации,

то замедлению процессов накопления углерода в атмосфере. По этой причине изучению биологической производительности и структуры фитомассы древостоев посвящены исследования экологов, лесоводов, биогеохимиков, ландшафтоведов в различных странах [3, 5, 7, 8].

В составе массивных широколиственных лесов Лесостепи Украины значительные площади занимают популяции дуба. Данные исследования посвящены экосистемам полезащитных лесополос и массивных лесонасаждений Лесостепи Украины.

**Методика исследований.** Исследования проводили в однородных почвенно-климатических условиях. Территория исследований расположена в пределах серых лесных почв лессовой равнины, которая сформировалась на лессовидных эолово-делювиальных суглинках (vd I-III). В опыт была включена 31 пробная площадка, где располагались 75 деревьев дуба обыкновенного разного возраста.

Для определения надземной фитомассы и количества поглощенного углерода использовали методику П.И. Лакиды, основанную на лесотаксационных показателях насаждений – диаметре и высоте деревьев [4]. Расчеты выполняли для абсолютно сухого состояния как в целом для надземной фитомассы дуба обыкновенного, так и по отдельным его фракциям – древесине, веткам, коре, листьям. Для статистического моделирования использовали метод множественной регрессии.

Для расчетов фитомассы использовали уравнение регрессии И.В. Карманова [1, 3, 4, 6]:

$$y = bx_1^{b_1} x_2^{b_2}, \quad (1)$$

где  $y$  – фитомасса отдельной фракции древостоя, кг;  $b$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  – постоянные коэффициенты регрессии;  $x_1$  – диаметр ствола дерева, см;  $x_2$  – высота ствола дерева, м.



Расчет фитомассы и запасов углерода осуществляли по методу конверсионного коэффициента, позволяющему оценивать накопление углерода в фитомассе как для отдельного дерева, так и для целого региона. Для этого использовали уравнение Ф. Флури [3, 4]:

$$Rv = \frac{M_{fr}}{M} = aA^b \quad (2)$$

где  $Rv$  – конверсионный коэффициент, т·м<sup>3</sup>;  $M_{fr}$  – фитомасса отдельной фракции древостоя, т·га<sup>-1</sup>;  $M$  – запас древесины в коре, м<sup>3</sup>·га<sup>-1</sup>;  $a, b$  – постоянные коэффициенты регрессии;  $A$  – возраст насаждения, годы.

Долю углерода в фитомассе определяют по переводным коэффициентам, которые предложены G. Matthews: 0,45 для листьев и 0,5 для древесины, коры и веток [7].

**Результаты исследований.** Фактические материалы исследований морфометрических показателей дуба обыкновенного и его расчетной фитомассы представлены в табл. 1.

Таблица 1

Надземная фитомасса деревьев дуба обыкновенного, кг

Диаметр, см	Высота									
	6 м	8 м	10 м	12 м	14 м	16 м	18 м	20 м	22 м	24 м
8	15	18	20	–	–	–	–	–	–	–
10	23	27	31	35	–	–	–	–	–	–
12	33	39	45	51	–	–	–	–	–	–
14	45	54	62	69	76	–	–	–	–	–
16	–	71	81	91	100	109	–	–	–	–
18	–	91	104	116	128	139	–	–	–	–
20	–	114	130	145	160	174	188	–	–	–
22	–	–	159	178	196	213	229	–	–	–
24	–	–	193	215	237	257	276	295	–	–
26	–	–	231	257	282	306	329	351	–	–
28	–	–	272	303	332	360	387	413	438	–
30	–	–	–	354	388	420	451	481	510	–

Расчеты (1) показали, что общая фитомасса дуба обыкновенного в лесополосах Центральной Лесостепи Украины увеличивается от 200 до 1300 кг при возрастании диаметра ствола

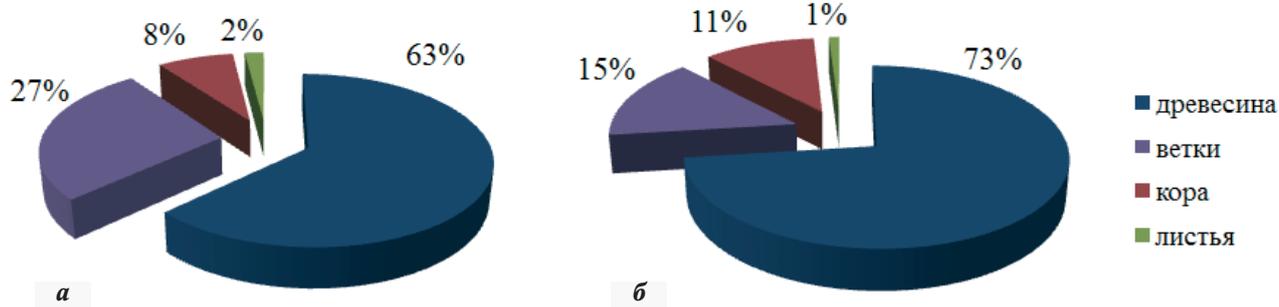


Рис. 2. Соотношение фракций фитомассы дуба обыкновенного в экосистемах полезацилтных лесополос (а) и массивных насаждений (б)

(на высоте 1,3 м) от 6 до 36 см и высоты дерева от 2 до 34 м (рис. 1).

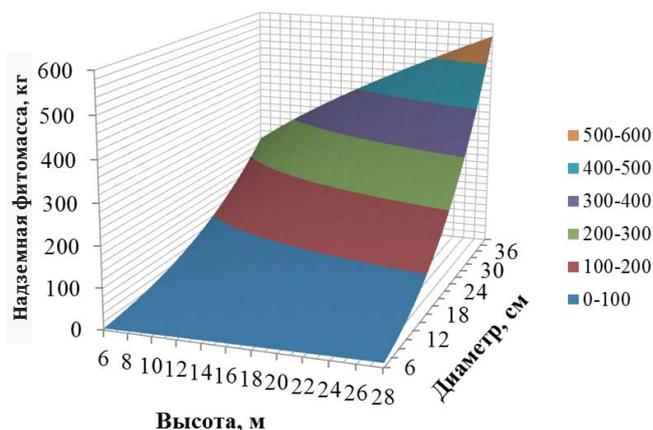


Рис. 1. Зависимость общей надземной фитомассы от морфометрических показателей дуба обыкновенного

Фитомасса отдельных фракций дуба обыкновенного (при диаметре 36 см и высоте 24 м) в экосистемах полезацилтных лесополос Центральной Лесостепи Украины резко уменьшается в следующей последовательности: древесина (63 %) – ветки (27 %) – кора (8 %) – листья (2 %). Полученная нами зависимость в целом подобна соотношению фракций дуба обыкновенного в экосистемах массивных лесов Лесостепи Украины: древесина (73 %) – ветки (15 %) – кора (11 %) – листья (1 %) [4]. Однако, как показывает сравнение, массивные насаждения больше накапливают стволовую часть, а лесополосы развивают более мощную крону за счет веток и листьев: доля стволовой древесины и коры в лесополосах меньше, чем в массивных лесных насаждениях на 13 %, а кроны – на 1 % больше (рис. 2).

Расчеты (2) запасов углерода с помощью регрессионного анализа позволили нам получить коэффициенты регрессии и конверсионные коэффициенты для различных фракций дуба обыкновенного. Статистическая достоверность полученных коэффициентов подтверждена высокими значениями коэффициента регрессии – от 0,92 до 0,99 (табл. 2).

Наши расчеты конверсионных коэффициентов показали, что запасы углерода в экосистемах полезацилтных лесополос дуба обыкновенного

Коэффициенты регрессии (уравнение Ф. Флури)  
дуба обыкновенного полезащитных лесополос Лесостепи Украины

Фракции дуба обыкновенного (для расчетов конверсионных коэффициентов)	Коэффициент уравнения регрессии		Коэффициент детерминации
	a	b	
Древесина	$2,8 \cdot 10^{-3}$	1,62	0,92
Кора	$1,9 \cdot 10^{-3}$	1,24	0,95
Ветки	$0,2 \cdot 10^{-4}$	2,62	0,97
Листья	$0,6 \cdot 10^{-3}$	1,13	0,99

Центральной Лесостепи Украины составляют 90 т/га при общей фитомассе 195 т/га. Расчеты по конверсионным коэффициентам П.И. Лакиды [3] позволили оценить запасы углерода в экосистемах массивных лесонасаждений дуба обыкновенного – 60 т/га при объеме общей фитомассы 130 т/га.

Ориентировочные потребности в углероде в широколиственных лесах Лесостепи Украины с продуктивностью фитомассы 8 т/га составляют 3,7 т/га. Потенциальные запасы аккумулированного углерода определяет общая площадь лесных экосистем. Современная лесистость Лесостепи Украины составляет лишь 13 % при оптимальной цифре 18 %. Увеличение площади лесов на 5 %, соответственно и фитомассы будет способствовать дополнительному связыванию (примерно 1,7 т/га) углерода.

**Выводы.** Аналитические зависимости изменения конверсионных коэффициентов для насаждений различного возраста позволили оценить техногенную аккумулирующую роль дубовых лесополос и сравнить ее с лесными массивными дубовыми насаждениями. Имея на 20 % большую фитомассу по сравнению с лесными лесонасаждениями, полезащитные лесополосы являются более эффективными резерватами углерода, способными естествен-

Таблица 2

ным путем уменьшать его концентрацию в атмосфере и на длительное время связывать его.

Оценка общей фитомассы и биологических циклов углерода как для массивных дубовых лесов, так и лесополос является основой для количественного анализа процессов природного самоочищения лесных экосистем от атмосферного загрязнения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Недра, 2000. – 230 с.
2. Карманова И.В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений. – М.: Наука, 1976. – 221 с.
3. Одум Ю.П. Экология: в 2 т.; пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.
4. Усольцев В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1985. – 192 с.
5. Кучерявий В.П. Экологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
6. Лакида П.І. Фітомаса лісів України. Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
7. Лакида П.І., Домашовець Г.С. Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка. К.: Вид-во НУБІП, 2009. 235 с.
8. Matthews G. The Carbon Contents of Trees // Forestry Commission, Tech. Paper 4. Edinburgh, 1993. 21 p.

**Мороз Вера Васильевна**, научный сотрудник, Институт агроэкологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины. Украина.

**Егорова Татьяна Михайловна**, канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры «Экология», старший научный сотрудник, Институт агроэкологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины. Украина.  
03143, г. Киев, ул. Метрологическая, 12.  
Тел.: +380965055372; e-mail: egorova\_geochem@rambler.ru.

**Ключевые слова:** дуб обыкновенный; лесополосы; фитомасса; углерод; конверсионные коэффициенты.

## BIOMASS AND CARBON RESERVES IN OAK FOREST PLANTATIONS OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

**Moroz Vera Vasilevna**, Research Worker, Institute of Agroecology and Nature Management, National Academy of Agrarian Sciences. Ukraine.

**Yegorova Tatyana Mikhailovna**, Candidate of Geological and Mineral Sciences, Associate Professor of the chair «Ecology», Senior Research Worker, Institute of Agroecology and Nature Management, National Academy of Agrarian Sciences. Ukraine.

**Keywords:** oak; forest belts; biomass; carbon; conversion coefficients.

**A comparative characteristic of accumulation of biomass and carbon sequestration by oak shelter belts and massive forest in forest-steppe of Ukraine is presented. By**

**now carboxylic absorbing role of shelter planting of oak *Quercus robur* L. has not been studied yet. Therefore, in our studies we have focused on the study of above-ground biomass of oak and amount of carbon absorbed by it. Using regression analysis by establishing two-factor mathematical relations we have developed a set of equations for above-ground biomass components of individual factions – namely, trunk, bark, branches and leaves. Based on the data compiled charts of information and evaluation for above-ground biomass in the shelter of oak plantations are formed. To assess the biological productivity of pedunculate oak single factor ordinary mathematical equations conversion rates depending on the age of plantations are composed.**



# ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРГО ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

РЫЖОВ Николай Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

БЕЛОГОЛОВЦЕВ Владимир Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Представлены результаты 5-летнего опыта по изучению влияния удобрения на количество зерна сорго при выращивании его на каштановой почве Саратовского Заволжья. Они свидетельствуют о достаточно высокой эффективности азотных удобрений и их сочетаний с фосфорным в улучшении качества зерна сорго. Азотное удобрение, внесенное как отдельно, так и в сочетании с фосфорным, на 0,2–1,8 % повысило содержание протеина, снижая концентрацию крахмала на 0,2–2,7 % по сравнению с контролем. Содержание жира в различной степени увеличивалось как от азотного, так и от фосфорного удобрений при преимуществе азотного.*

Получение сельскохозяйственной продукции высокого качества в условиях снижающегося плодородия почв возможно только на основе научно обоснованного применения удобрений.

Зерновое сорго в условиях Саратовского Заволжья становится все более распространенной культурой, определяющей стабильность производства зерна. Выявлено, что эта культура отличается высокой отзывчивостью на улучшение минерального питания [1–3]. Однако влияние минеральных удобрений на продуктивность и качество урожая зернового сорго на каштановых почвах Саратовского Заволжья изучено недостаточно.

Цель данной работы – определение действия азотных и фосфорных удобрений, а также их доз и соотношений на качество зерна сорго.

**Методика исследований.** Влияние азотных и фосфорных удобрений и их соотношений на урожайность и качество зерна сорго изучали в течение 2009–2013 гг. в К(Ф)Х «Русь» Питерского района Саратовской области.

Объект исследования: сорт сорго Перспективный 1 и почва каштановая тяжелосуглинистая с содержанием в слое 0–30 см гумуса 2,32–2,38 %, нитратного азота к моменту посева 9,5–10,8 мг/кг почвы, подвижного фосфора 13,2–13,6 мг/кг (по Мачигину), обменного калия 340–370 мг/кг. Плотность почвы в слое 0–30 см – 1,26–1,30 г/см<sup>3</sup>.

Таким образом, почва характеризуется низкой обеспеченностью нитратным азотом и подвижным фосфором и высокой – обменным калием. В качестве удобрений использовали аммиачную селитру (34,5 % д.в.), аммофос, двойной суперфосфат (39 % д.в.), аммофос (11:49), хлористый калий (60 %). Посев осуществляли сеялкой СРП-2 рядовым способом с междурядьями 22 см; норма высе-

ва – 300 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. Площадь деланки – 120 м<sup>2</sup>, учетной – 100 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Схема опыта представлена в таблице. Учет урожая проводили на деланках всех повторностей в фазе полной спелости зерна.

Сырой протеин высчитывали умножением показателя общего азота на коэффициент 6,25; определяли содержание крахмала по ГОСТ 0845–76, жира – методом обезжиренного остатка по А.Н. Лебеядцеву и С.В. Рушковскому.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по программам дисперсионного и регрессионного анализов и программам ВЦ НИИСХ Юго-Востока на ПК.

**Результаты исследований.** Результаты исследований позволили выявить положительное влияние на содержание протеина в зерне сорго не только азотного, но и фосфорного удобрений (см. таблицу, рис. 1).

Влияние удобрений на качество зерна сорго (среднее за 2009–2013 гг.)

Вариант	Содержание, % в абсолютно сухом веществе					
	протеин		крахмал		жир	
	%	отклонение	%	отклонение	%	отклонение
Контроль	11,7		73,1		3,17	
N30	12,2	0,5	72,0	–1,1	3,21	0,04
N60	12,8	1,1	71,3	–1,8	3,24	0,07
P30	11,9	0,2	73,4	0,3	3,19	0,02
P60	12,1	0,4	73,5	0,4	3,21	0,04
N30P30	12,5	0,8	72,9	–0,2	3,23	0,06
N30P60	12,7	1,0	73,2	0,1	3,25	0,08
N60P30	13,0	1,3	72,4	–0,7	3,29	0,12
N60P60	13,3	1,6	72,7	–0,4	3,32	0,15
N55P46-расч.	13,1	1,4	72,8	–0,3	3,31	0,14
N90P60	13,5	1,8	70,4	–2,7	3,37	0,20
N60P60K30	13,0	1,3	72,8	–0,3	3,33	0,16
P10	12,0	0,3	73,6	0,5	3,20	0,03
P20	12,1	0,4	73,7	0,6	3,20	0,03
P30	12,3	0,6	73,7	0,6	3,21	0,04
НСР 05, %		0,12		0,18		0,016





Установлено, что применение азота с дозы 30 кг/га д.в. достоверно повышало содержание протеина на 0,5 % (абсолютных). Такая же доза фосфора (30 кг/га) положительно влияла на этот показатель качества, повышая его на 0,2 %. Двойные дозы азота и фосфора (60 кг) увеличивали содержание протеина на 1,1 и 0,4 % соответственно.

Совместное применение азота и фосфора отличается высокой эффективностью. Так, отдельное внесение азота и фосфора в дозе 60 кг/га увеличивало содержание протеина в среднем за годы исследований на 1,1 и 0,4 %, а совместное обеспечивало прибавку в 1,6 %.

Между содержанием сырого протеина в зерне сорго и содержанием нитратного азота в почве перед посевом установлена тесная корреляционная взаимосвязь, которая описывается уравнением регрессии:

$$П = 10,318 + 0,1441N \text{ при } R^2 = 0,974.$$

Зависимость содержания протеина от содержания подвижного фосфора в этот же срок менее тесная, чем от азота, хотя и довольно ощутимая:

$$П = 10,73 + 0,095P \text{ при } R^2 = 0,499,$$

где П – содержание протеина, % в сухом веществе; N и P – содержание нитратного азота и подвижного фосфора, мг/кг почвы;  $R^2$  – коэффициент детерминации.

Наибольшее содержание протеина в зерне всех вариантов было выявлено в острозасушливом 2010 г. В зерне контрольного варианта этот показатель составил 12,4 %, а на варианте N60P60 – 14,0 %.

Таким образом, азотные удобрения оказывают значительное положительное влияние на количество сырого протеина в зерне сорго на почвах с низким содержанием нитратного азота и подвижного фосфора. Фосфорные удобрения оказывали также положительное влияние, но несколько слабее азотного. При совместном применении азотного и фосфорного удобрений сказывается эффект их положительного взаимодействия.

Другим немаловажным показателем качества зерна сорго является содержание в нем крахмала (рис. 2). Установлено, что азотные удобрения при отдельном внесении в дозах 30 и 60 кг/га д.в. и при совместном применении с фосфор-

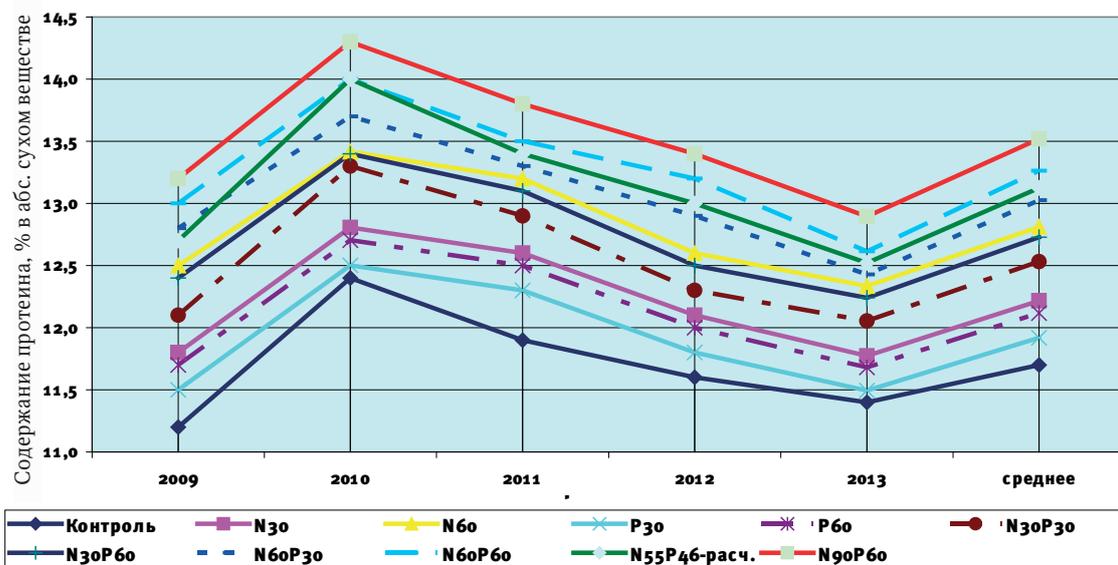


Рис. 1. Влияние удобрений и погодных условий на содержание протеина в зерне сорго

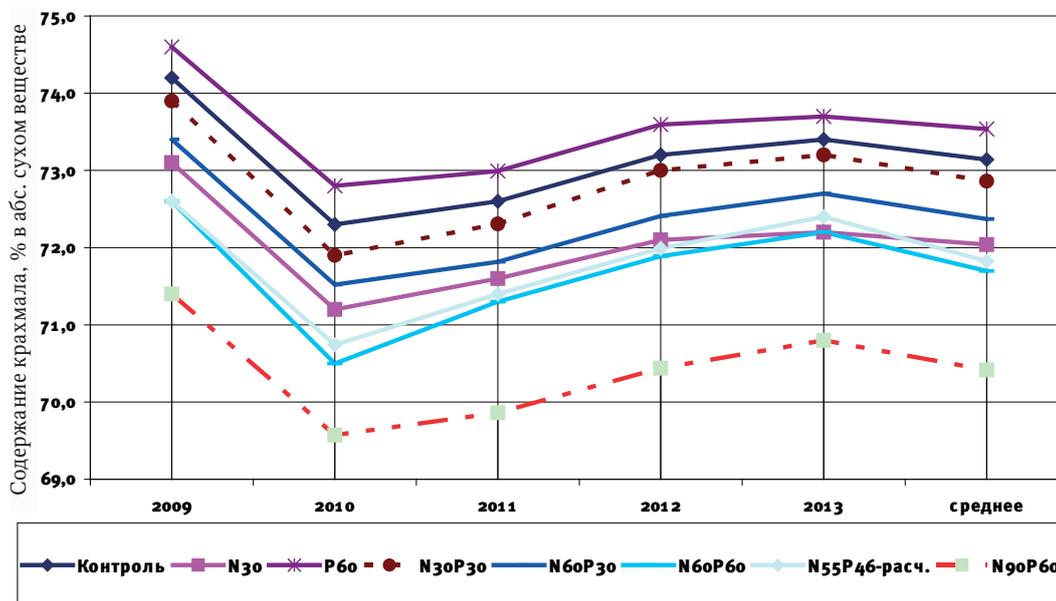


Рис. 2. Влияние удобрений на содержание крахмала в зерне



ным снижали содержание крахмала на 1,1–1,8 % (абсолютных) по сравнению с неудобренным вариантом.

Фосфорные удобрения при отдельном внесении повышали содержание крахмала в зерне на 0,3–0,4 % (абсолютных).

Азотные удобрения, увеличивая содержание протеина, снижали содержание крахмала. Между этими показателями установлена обратная зависимость (рис. 3).

В ходе исследований отмечали положительное влияние фосфора, внесенного в рядок при посеве, на крахмалистость зерна сорго. Увеличение содержания крахмала составило 0,3–0,6 % по сравнению с контролем.

Под влиянием минеральных удобрений изменялось и содержание жира в зерне (рис. 4).

Азотное и фосфорное удобрения повышали содержание жира в зерне. Однако их действие несколько отличалось в количественном отно-

шении. Так, если азотное удобрение в дозах 30 и 60 кг/га д.в. при отдельном внесении повышало содержание жира в среднем за годы исследований на 0,04 и 0,07 % (контроль – 3,17 %), то фосфорное при таких же дозах на 0,02 и 0,04 % соответственно.

**Выводы.** Результаты 5-летнего опыта по изучению влияния удобрения на качество зернового сорго при выращивании его на каштановой почве Саратовского Заволжья свидетельствуют о достаточно высокой эффективности азотных удобрений и их сочетаний с фосфорными. Азотное удобрение, внесенное как отдельно, так и в сочетании с фосфорным, на 0,2–1,8 % повышало содержание протеина, снижая концентрацию крахмала на 0,2–2,7 % по сравнению с контролем. Содержание жира в различной степени увеличивалось как от азотного, так и от фосфорного удобрений при преимуществе азотного.

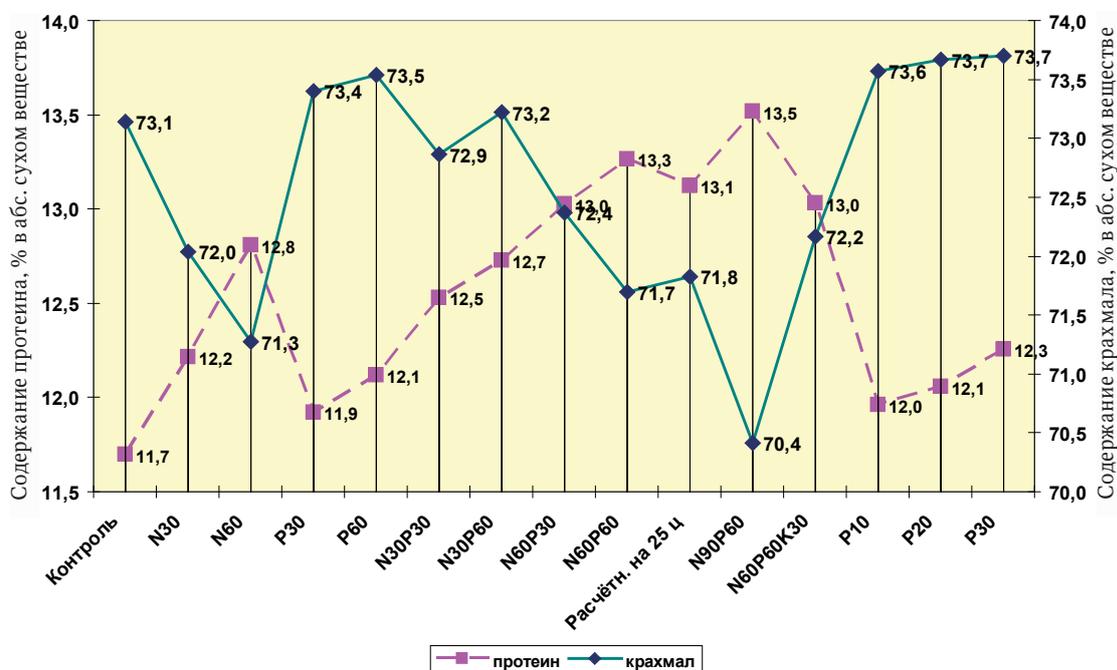


Рис. 3. Взаимосвязь протеина и крахмала в зерне сорго

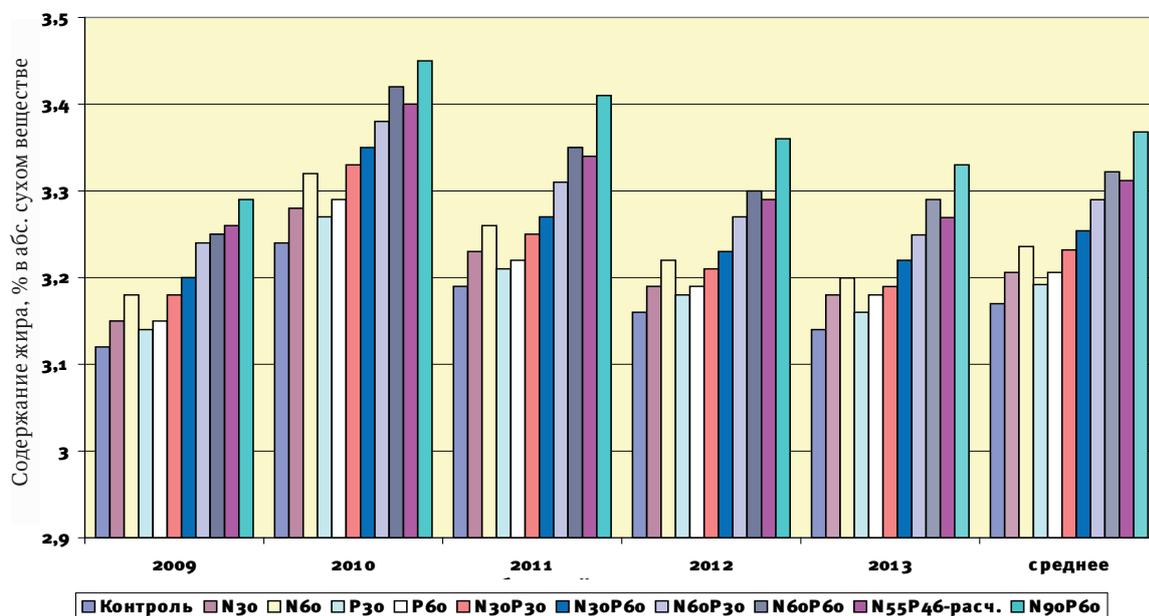


Рис. 4. Влияние удобрений на содержание жира в зерне

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаков Я.И. Сорго. – М. Россельхозиздат, 1975. – 184 с.
2. Марковский А.А. Влияние условий минерального питания на формирование урожая сорго и его качество в Лесостепи Заволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1986. – 26 с.
3. Сорго в засушливом Поволжье / А.Г. Ишин [и др.] // Кукуруза и сорго. – 1987. – №6. – С. 18–23.

**Рыжов Николай Александрович**, аспирант кафедры «Химия, агрохимия и почвоведение», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Белоголовцев Владимир Петрович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Химия, агрохимия и почвоведение», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-00-15.

**Ключевые слова:** сорго; азотно-фосфорные удобрения; качество зерна.

#### CHANGES IN THE QUALITY OF SORGHUM GRAIN UNDER THE INFLUENCE OF FERTILIZER WHEN GROWN ON BROWN SOIL IN SARATOV ZAVOLZHYE

**Ryzhov Nickolay Alexandrovich**, Post-graduate Student of the chair «Chemistry, Agrochemistry and Soil Science», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Belogolovtsev Vladimir Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Chemistry, Agrochemistry and Soil Science», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** sorghum; nitrogen-phosphate fertilizer; grain quality.

*The results of 5 years long experience on the effect of fertilizers on the amount of sorghum grain in growing on brown soil in Saratov Zavolzhye are given. They demonstrate a high efficiency of nitrogen fertilizers and their combinations with phosphorus ones to improve the quality of sorghum grain. Nitrogenous fertilizers applied both separately and in combination with phosphorus increased protein content by 0,2-1,8 % reducing the concentration of starch by 0,2-2,7 % compared with the control. The fat content was increased to varying degrees from after nitrogen and phosphorus application. But at the same time nitrogen fertilizers have advantage.*

УДК 636.09:616.993.1:635

## СОСТОЯНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ИНДЕЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ АМПРОЛИНСИЛА И БРОВИТАКОКЦИДА ПРИ ЭЙМЕРИОЗНО-ГИСТОМОНОЗНОЙ ИНВАЗИИ

**ХАРИВ Иван Иванович**, Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого

*Рассматриваются результаты экспериментальных исследований влияния бровитакокцида и ампролинсила на активацию показателей клеточного, гуморального и неспецифического иммунитета индеек при эймериозно-гистомонозной инвазии. Установлено, что бровитакокцид даже в терапевтической дозе действует иммунодепрессивно на интактных индеек. Поэтому состояние иммунной системы индеек, которых лечили бровитакокцидом, восстанавливается медленнее. Быстрое и полное восстановление функционального состояния иммунной системы у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, наступает при применении ампролинсила, который действует иммуностимулирующе. Именно поэтому восстановление функционального состояния клеточного, гуморального и неспецифического иммунитета приходится на период клинического выздоровления индеек (на 5-е сут. лечения).*

Большинство эймериостатических препаратов, по данным ряда исследователей, даже в терапевтических дозах действуют иммуносупрессивно. Поэтому они снижают резистентность организма птиц против бактериальных и вирусных инфекций, что требует соответствующей коррекции иммунного статуса [1, 3]. Арсенал иммуностимулирующих и иммуномодулирующих средств в ветеринарной медицине достаточно обширен. Высокоэффективные препараты – КАФИ, Т-активин, тималин, тимоген и др. Недостатком их является то, что они применяются путем парентеральных инъекций. Важно отметить, что такой способ введения препаратов вызывает стрессовую реакцию у индюшат 20–30-суточного возраста [4]. Перспективными иммуностимуляторами благодаря широкому спектру фармакологического действия являются препараты естественного происхождения (расти-

тельные). Они вызывают постепенную биологическую активность, не оказывают побочного действия на организм, характерного для большинства химиотерапевтических иммуностимулирующих препаратов. Следует отметить, что иммунокоррекции организма птицы после проведенного лечения уделяется недостаточно внимания. Изучение фармакологической коррекции иммунного статуса индеек, пораженных эймериями и гистомонадами, – один из актуальных вопросов ветеринарной практики [5, 6]. Среди широкого набора фитопрепаратов с высоким иммуностимулирующим действием необходимо выделить расторопшу пятнистую, плоды (лекарственная форма) которой содержат флаволигнаны, объединенные под общим названием «Силимарин» [7, 8]. Плоды расторопши пятнистой содержат витамины (А, Е, К), макроэлементы (К, Са, Mg, Cu, Zn, Fe), жирные кислоты (олеино-





вую, линоленовую, пальмитиновую, стеариновую), что обеспечивает официальным препаратам высокое фармакологическое действие [2]. Проанализировав сообщения отечественных и зарубежных исследователей, мы пришли к выводу, что при применении высокоэффективного противозеймерозного препарата ампролинсила, который содержит плоды (порошок) расторопши пятнистой, можно достичь высокой терапевтической эффективности при ассоциативной зеймерозно-гистомонозной инвазии индеек и улучшить иммунное состояние организма.

Цель работы – обосновать применение ампролинсила и бровитакокцида и изучить влияние этих препаратов на состояние иммунной системы индеек при зеймерозно-гистомонозной инвазии.

**Методика исследований.** Опыты проводили на 458 индейках, спонтанно пораженных зеймерозно-гистомонозной инвазией. Сформировали две группы по 229 особей в каждой. Индеек обеих групп содержали в брудере, разделенном перегородкой на две половины. Птиц первой опытной группы лечили ампролинсилом в дозе 2 г/кг корма ( $O_1$ ); второй опытной группы – бровитакокцидом – 2 г/кг корма ( $O_2$ ). Препараты скармливали с влажным комбикормом 5 сут. подряд. Третья группа контрольная (К) – клинически здоровая птица. У 20 индеек из каждой группы из подкрыльцовой вены брали кровь для биохимических исследований. Забор крови осуществляли до лечения, на 3-и и 5-е сут. лечения и на 5-е сут. после клинического выздоровления (10-е сут. опыта). В крови определяли количество лейкоцитов, лимфоцитов, Т-и В-лимфоцитов, бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК), циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), серомукоиды, фагоцитарную активность лимфоцитов (ФАЛ), фагоцитарное число (ФЧ) и фагоцитарный индекс (ФИ).

**Результаты исследований.** У больных индеек в результате действия токсинов, которые выделяют простейшие, до лечения был установлен лейкоцитоз. Количество лейкоцитов составляло  $5,97 \pm 0,52$  г/л против  $3,44 \pm 0,13$  г/л у клинически здоровой птицы, что на 73,5 % больше ( $p < 0,001$ ). На 3-и сут. лечения бровитакокцидом их количество уменьшилось в 2 раза, а на 5-е сут. было на 12,2 % больше нормы. На 5-е сут. после клинического выздоровления количество лейкоцитов было на 8,7 % больше по сравнению с контролем (табл. 1).

У индеек, которых лечили бровитакокцидом, показатели клеточного иммунитета нормализовывались медленно. До лечения общее количество лимфоцитов составляло  $62,3 \pm 2,2$  г/л против  $88,5 \pm 2,6$  г/л у клинически здоровых, что на 42,1 %

меньше ( $p < 0,001$ ). На 3-и сут. лечения количество лимфоцитов оставалось на низком уровне, несколько повысилось на 5-е сут. (период клинического выздоровления), на 10-е сут. (5-е сут. после лечения) было на 18,7 % меньше контрольной величины.

Достаточно медленно нормализовывалась популяция лимфоцитов. В частности, на период клинического выздоровления количество В-лимфоцитов было на 14,3 %, а Т-лимфоцитов на 10,2 % меньше контрольных величин. На таком же уровне обе популяции лимфоцитов оставались и на 5-е сут. после клинического выздоровления.

При исследовании показателей клеточного иммунитета у индеек, которых лечили ампролинсилом, установлено, что на период клинического выздоровления (5-е сут.) количество лейкоцитов было таким же, как у клинически здоровых птиц (см. табл. 1). Число лимфоцитов у больных индеек было на 42 % меньше по сравнению с клинически здоровыми. При лечении их количество на 3-и сут. увеличилось с  $62,3 \pm 2,2$  до  $80,3 \pm 2,1$  г/л, а на 5-е сут. было таким же, как у индеек контрольной группы. Лимфоциты содержали ферменты, которые нейтрализовывали токсичные вещества, и участвовали в обеспечении гуморального и клеточного звеньев иммунной системы.

Количество Т-и В-лимфоцитов на 3-и сут. оставалось на низком уровне, как и до лечения, а на 5-е сут. лечения нормализовалось. На 5-е сут. после клинического выздоровления показатели клеточного иммунитета у индеек, которых лечили ампролинсилом, были такими же, как у клинически здоровой птицы.

При применении для лечения больных индеек бровитакокцида в период клинического выздоровления (5-е сут.) показатели гуморального иммунитета приближались к нормальным величинам, однако были ниже, чем у клинически здоровой птицы: БАСК – на 13,0 %, ЛАСК – на 18,1 %; высокими оставались показатели ЦИК – на 20,3 % и серомукоиды – на 29,4 % (табл. 2).

Таблица 1

**Показатели клеточного иммунитета у индеек, пораженных зеймерозно-гистомонозной инвазией, которых лечили ампролинсилом и бровитакокцидом ( $M \pm m$ ;  $n = 20$ )**

Показатели	Группа	Сутки исследований			
		1-е	3-и	5-е	10-е
Лейкоциты, г/л	К	$3,44 \pm 0,13$	$3,51 \pm 0,21$	$3,43 \pm 0,17$	$3,44 \pm 0,13$
	$O_1$	$5,97 \pm 0,52^{***}$	$4,31 \pm 0,32^{**}$	$3,54 \pm 0,33$	$3,47 \pm 0,23$
	$O_2$	$5,97 \pm 0,52^{***}$	$4,89 \pm 0,21^{***}$	$3,85 \pm 0,13^*$	$3,74 \pm 0,13^*$
Лимфоциты, г/л	К	$88,5 \pm 2,6$	$87,2 \pm 2,2$	$88,6 \pm 1,6$	$86,4 \pm 1,8$
	$O_1$	$62,3 \pm 2,2^{***}$	$80,3 \pm 2,1^*$	$85,4 \pm 1,6$	$86,8 \pm 1,4$
	$O_2$	$62,3 \pm 2,1^{***}$	$65,7 \pm 2,5^{***}$	$71,7 \pm 2,6^{**}$	$72,8 \pm 1,9^*$
Т-лимфоциты (Е-РУК), г/л	К	$0,12 \pm 0,03$	$0,12 \pm 0,03$	$0,12 \pm 0,04$	$0,12 \pm 0,03$
	$O_1$	$0,08 \pm 0,02^{***}$	$0,08 \pm 0,02^{***}$	$0,11 \pm 0,03$	$0,12 \pm 0,02$
	$O_2$	$0,08 \pm 0,02^{***}$	$0,08 \pm 0,02^{***}$	$0,10 \pm 0,03$	$0,10 \pm 0,05^*$
В-лимфоциты (ЕАС-РУК), г/л	К	$0,31 \pm 0,04$	$0,32 \pm 0,05$	$0,32 \pm 0,04$	$0,31 \pm 0,04$
	$O_1$	$0,25 \pm 0,03^*$	$0,29 \pm 0,06^*$	$0,31 \pm 0,05$	$0,32 \pm 0,06$
	$O_2$	$0,25 \pm 0,04^{**}$	$0,28 \pm 0,06^*$	$0,28 \pm 0,06^*$	$0,30 \pm 0,06^*$

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,025$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  (здесь и далее).

Таблица 2

**Показатели гуморального иммунитета у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, которых лечили ампролинсилом и бровитакокцидом ( $M \pm m$ ;  $n = 20$ )**

Показатели	Группа	Сутки исследований			
		1-е	3-и	5-е	10-е
ЛАСК, %	К	26,7±1,3	26,8±1,3	26,8±1,4	26,7±1,5
	O <sub>1</sub>	21,2±1,5**	22,8±1,6**	23,9±1,5*	25,9±1,6
	O <sub>2</sub>	21,2±1,5**	21,7±1,6**	22,7±1,4*	23,8±1,3*
БАСК, %	К	68,7±2,3	68,5±1,6	68,6±2,4	68,6±2,3
	O <sub>1</sub>	56,5±2,5**	58,7±2,6*	61,5±1,7*	66,8±1,5
	O <sub>2</sub>	56,5±2,5**	58,5±1,9*	60,7±1,5*	62,6±1,7*
ЦИК, %	К	25,6±2,2	25,5±1,7	26,0±1,1	25,9±1,4
	O <sub>1</sub>	34,2±1,5***	32,8±1,3**	29,1±1,5*	27,2±1,3
	O <sub>2</sub>	34,2±1,5***	32,4±1,3***	31,3±1,5**	28,4±1,1*
Серомукоиды, мг/см <sup>3</sup>	К	0,17±0,04	0,17±0,04	0,17±0,04	0,17±0,04
	O <sub>1</sub>	0,33±0,05***	0,28±0,04***	0,21±0,05**	0,19±0,05
	O <sub>2</sub>	0,33±0,05***	0,25±0,05***	0,22±0,05**	0,19±0,05*

Лизоцимная активность сыворотки крови у больных индеек была на 25,9 % ниже, чем у клинически здоровой птицы. На низком уровне она оставалась и на 3-и сут. лечения, несколько повысилась на 5-е сут. Однако и на 5-е сут. после клинического выздоровления ЛАСК была на 12,2 % ниже, чем в контрольной группе. Бактерицидная активность сыворотки крови у индеек к моменту лечения была на 21,5 % ниже нормальных величин. Она повысилась на 3-и сут. лечения, однако на период клинического выздоровления была на 13,0 % ниже по сравнению с контрольной группой и на 10 % ниже контрольной величины на 5-е сут. после клинического выздоровления.

Уровень циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови больных индеек был на 33,4 % выше по сравнению с клинически здоровой птицей. Он незначительно снизился на 3-и и 5-е сут. лечения, однако был соответственно на 27 и 20 % выше контрольного показателя. На 10-е сут. опыта уровень ЦИК в сыворотке крови оставался на 9,6 % выше, чем у клинически здоровой птицы. Уровень серомукоидов в сыворотке крови больных индеек составлял 0,33±0,05 мг/см<sup>3</sup>, что на 94,0 % больше, чем у клинически здоровых, – 0,17±0,03 мг/см<sup>3</sup> ( $p < 0,001$ ). На 3-и сут. лечения уровень серомукоидов в сыворотке крови уменьшился в 2 раза по сравнению с уровнем до лечения.

до в сыворотке крови постепенно снижался, однако на 3-и сут. он был на 64,7 %, а на 5-е сут. на 23,5 % выше контрольного показателя. Через 5 сут. после клинического выздоровления уровень серомукоидов в сыворотке крови индеек был таким же, как у клинически здоровой птицы. Высокий уровень ЦИК в сыворотке крови индеек, которых лечили ампролинсилом, постепенно снижался в течение 5-и сут., через следующие 5 сут. после клинического выздоровления был таким же, как у контрольной группы.

При исследовании показателей неспецифического иммунитета установлено, что у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, фагоцитарная активность лейкоцитов была ниже на 17,5 %, фагоцитарный индекс – на 19,8 %, фагоцитарное число – на 21,3 % по сравнению с клинически здоровой птицей (табл. 3). При использовании бровитакокцида показатели ФАЛ, ФИ, ФЧ в сыворотке крови на 3-и сут. оставались на том же уровне, как и до лечения. На 5-е сут. лечения установлено клиническое выздоровление птицы. В этот период повысились показатели неспецифического иммунитета, однако они были ниже контрольных величин: ФАЛ – на 9,2 %, ФИ – на 11,1 %, ФЧ – на 7,0 %.

Через 5 сут. после клинического выздоровления (10-е сут. опыта) состояние иммунной системы индеек нормализовалось не полностью. По сравнению

Таблица 3

**Показатели неспецифического иммунитета у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, которых лечили ампролинсилом и бровитакокцидом ( $M \pm m$ ;  $n = 20$ )**

Показатели	Группа	Сутки исследований			
		1-е	3-и	5-е	10-е
ФАЛ, %	К	42,4±0,6	43,1±0,2	43,6±0,2	43,3±0,3
	O <sub>1</sub>	36,1±0,5*	38,5±0,5*	40,6±0,4*	42,4±0,5
	O <sub>2</sub>	36,1±0,5**	36,7±0,5**	39,9±0,5*	40,5±0,4*
ФИ, ед	К	14,5±0,9	14,5±0,9	15,0±0,7	15,1±0,5
	O <sub>1</sub>	12,1±0,9*	12,7±0,5*	13,5±0,4	15,2±0,6
	O <sub>2</sub>	12,1±0,9**	12,5±0,6**	13,5±0,4*	13,9±0,5*
ФЧ, ед	К	5,30±0,15	5,35±0,21	5,41±0,33	5,43±0,54
	O <sub>1</sub>	4,37±0,3*	4,97±0,4*	5,14±0,3	5,39±0,5
	O <sub>2</sub>	4,37±0,26**	4,49±0,14**	5,05±0,17*	5,06±0,17*

с клинически здоровой птицей ФАЛ была ниже на 6,9 %. Фагоцитарная активность лейкоцитов характеризует способность нейтрофильных гранулоцитов фагоцитировать чужие для организма антигены-токсины, клетки некротизированных тканей. Итак, высокая фагоцитарная активность лейкоцитов указывает на наличие очагов воспаления в кишечнике индеек на 5-е сут. после клинического выздоровления. На 5-е сут. после клинического выздоровления установлено, что фагоцитарный индекс был

При лечении ампролинсилом на 3-и и 5-е сут. антимикробная активность сыворотки крови постепенно повышалась и на 10-е сутки показатели БАСК и ЛАСК достигли контрольных величин (см. табл. 2). Следует отметить, что высокий уровень серомукои-

дов в сыворотке крови постепенно снижался, однако на 3-и сут. он был на 64,7 %, а на 5-е сут. на 23,5 % выше контрольного показателя. Через 5 сут. после клинического выздоровления уровень серомукоидов в сыворотке крови индеек был таким же, как у клинически здоровой птицы. Высокий уровень ЦИК в сыворотке крови индеек, которых лечили ампролинсилом, постепенно снижался в течение 5-и сут., через следующие 5 сут. после клинического выздоровления был таким же, как у контрольной группы.

При исследовании показателей неспецифического иммунитета установлено, что у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, фагоцитарная активность лейкоцитов была ниже на 17,5 %, фагоцитарный индекс – на 19,8 %, фагоцитарное число – на 21,3 % по сравнению с клинически здоровой птицей (табл. 3). При использовании бровитакокцида показатели ФАЛ, ФИ, ФЧ в сыворотке крови на 3-и сут. оставались на том же уровне, как и до лечения. На 5-е сут. лечения установлено клиническое выздоровление птицы. В этот период повысились показатели неспецифического иммунитета, однако они были ниже контрольных величин: ФАЛ – на 9,2 %, ФИ – на 11,1 %, ФЧ – на 7,0 %.

Через 5 сут. после клинического выздоровления (10-е сут. опыта) состояние иммунной системы индеек нормализовалось не полностью. По сравнению

с клинически здоровой птицей ФАЛ была ниже на 6,9 %. Фагоцитарная активность лейкоцитов характеризует способность нейтрофильных гранулоцитов фагоцитировать чужие для организма антигены-токсины, клетки некротизированных тканей. Итак, высокая фагоцитарная активность лейкоцитов указывает на наличие очагов воспаления в кишечнике индеек на 5-е сут. после клинического выздоровления. На 5-е сут. после клинического выздоровления установлено, что фагоцитарный индекс был





на 8,6 %, а фагоцитарное число на 7,3 % меньше контроля. Полученные результаты указывают на снижение антимикробной активности сыворотки крови.

После применения ампролинсила при лечении индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, фагоцитарная активность лейкоцитов достигала нормальных величин на 10-е сут. опыта, то есть через 5 сут. после клинического выздоровления. Следует отметить, что на 5-е сут. лечения нормализовались величины фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа, что является показателем достаточно высокой активности лейкоцитов (см. табл. 3).

В результате проведенных исследований нами установлено, что при применении для лечения бровитакокцида на период клинического выздоровления состояние клеточного, неспецифического и гуморального иммунитета существенно улучшилось. Однако на 5-е сут. после клинического выздоровления ниже нормальных величин было общее количество лимфоцитов и число Т-и В-лимфоцитов. Это указывало на неполное восстановление функционального состояния клеточного звена иммунитета. Низкая лизоцимная активность сыворотки крови и высокий уровень в ней циркулирующих иммунных комплексов на 5-е сут. после клинического выздоровления свидетельствовали о неполном восстановлении функционального состояния гуморального звена иммунитета. Подтверждением этого являлась низкая фагоцитарная активность нейтрофилов.

**Выводы.** Бровитакокцид – высокоэффективный противоэймериозный препарат. После лечения вследствие гибели эймерий и гистомонад прекращается депрессивное действие их токсинов на иммунную систему птиц. Однако бровитакокцид даже в терапевтических дозах оказывает иммунодепрессивное действие, что установлено нами в опытах на интактных индейках. Поэтому иммунная система индеек при эймериозно-гистомонозной инвазии восстанавливается медленнее. Выявлено, что быстрое и полное восстановление функционального состояния иммунной системы у индеек, пораженных эймериозно-гистомонозной инвазией, происходит при скармливании ампролинсила, содержащего ампролиум (действующее вещество бровитакокцида) и плоды (порошок) расторопши пятнистой. Они содержат группу флаволигнанов под общим названием

«Силимарин», который действует иммуностимулирующе при развитии вторичного иммунодефицита организма. Наряду с этим «Силимарин» действует как гепатопротектор и усиливает синтез белков, в том числе и иммунных гамма-глобулинов. Именно поэтому восстановление функционального состояния клеточного, гуморального и неспецифического иммунитета приходится на период клинического выздоровления индеек (5-е сут. лечения).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кобцова Г. Индейки – это выгодно // Птицеводство. – 2001. – № 4. – С. 18–19.
2. Прыдыбайло Н.Д. Иммунодефициты у сельскохозяйственных животных и птиц, профилактика и лечение их иммуномодуляторами // Докл. ВАСХНИЛ. – 1991. – № 12. – С. 44–45.
3. Тимофеев Б.А. Эймериоз птиц // Ветеринарный консультант. – 2004. – № 5. – С. 6–10.
4. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І.Я. Коцюмбас і співавтори. – Львів: Тріада плюс, 2006. 360 с.
5. Харів І.І. Вплив розторопші плямистої на показники неспецифічної резистентності організму індиків. // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького – 2010. Т. 13. Ч. 1. № 3 (45). С. 292–296.
6. Харів І.І. Стан імунної системи індиків, уражених асоціативною еймеріозно-гістомонозною інвазією. // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2011. Т. 13. Ч. 1. № 4 (50). С. 481–485.
7. Харів І.І. Вплив бровітакокциду і плодів розторопші плямистої на активність ферментів у сироватці крові індиків, уражених асоціативною еймеріозно-гістомонозною інвазією // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету ветеринарна медицина. – 2012. Т. 3. Ч.1. № 1 (32). С. 98–102.
8. Харів І.І. Білоксинтизувальна функція печінки в інтактних індиків на тлі дії бровітакокциду і плодів розторопші плямистої // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – 2012. В. 13. № 3–4. С. 258–262.

**Харив Иван Иванович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Фармакология и токсикология», Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого. Украина.

79049, г. Львов, ул. Освицкая, д. 17, кв. 53.

Тел.: 0674830487; e-mail: Chariv\_II@ukr.net.

**Ключевые слова:** фармакология; иммунная система; бровитакокцид; ампролинсил; расторопша пятнистая; индейки; эймерии; гистомонады.

#### STATE OF TURKEYS' IMMUNE SYSTEM UNDER THE INFLUENCE OF AMPROLINSILE AND BROVI-TACOCIDES AT AT EIMERIOSIC-HISTOMONOSIC INVASION

**Khariv Ivan Ivanovich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Pharmacology and Toxicology», Lvov National University of Veterinary Medicine and Biotechnology in honor of S.Z. Hzhyskiy, Ukraine.

**Keywords:** immune system; brovitacoccides; Amprolinsile; Silybum marianum; turkeys; eimeria; histomonades.

The article deals with the results of experimental search while studying the influence of brovitacoccide and amprolinsile on the activation of indices of cellular, humoral and non-specific

immunity of turkeys at eimeriosic and histomonosic invasion. It was set up, that brovitacoccides even in therapeutic doses has immune-depressive action on the intact turkeys (hens). Therefore, the state of turkeys (cocks) immune state, which were treated with brovitacoccides, are getting better a bit slowly and not completely. Fast and full recovery of the functional state of immune system in turkeys, affected with eimeriosic and histomonosic invasion installed is asked amprolinsile acting immune stimulating. Therefore, the restoration of functional state of cellular, humoral and non-specific immunity occurs in the period of clinical recovery of turkeys (the 5th day of treatment).



## ВЛИЯНИЕ ЗАРОДЫШЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ЗЕРНА ГОРОХА НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА

ШЕЛЕПИНА Наталья Владимировна, Орловский государственный институт экономики и торговли

*Представлены результаты исследования влияния зародышевого продукта из зерна гороха на потребительские свойства и биологическую ценность хлеба из пшеничной муки высшего сорта. Исследованы два способа внесения зародышевого продукта в состав теста – в смеси с пшеничной мукой и в составе суспензии, с последующим ее интенсивным перемешиванием. Показано, что внесение зародышевого продукта в составе суспензии способствует улучшению структуры мякиши хлеба. Исследование показателей качества хлеба с дозировкой зародышевого продукта от 0,5 до 2,0 % взамен части пшеничной муки свидетельствует о том, что оптимальным является внесение 1,0%-й добавки, обеспечивающей наилучшие потребительские свойства хлеба. Выявлено, что в пшеничном хлебе с введением зародышевого продукта из зерна гороха повышается содержание белков, липидов, сахаров, клетчатки, минеральных элементов, витаминов. Белок хлеба с зародышевым продуктом характеризуется более высоким по сравнению с контролем содержанием суммы незаменимых аминокислот, также более полноценен по таким аминокислотам, как треонин, лизин и изолейцин.*

Муку высшего сорта, на основе которой хлебопекарными предприятиями Российской Федерации в настоящее время вырабатывается широкий ассортимент хлебобулочных изделий, производят из тонкоизмельченных частиц центральной части эндосперма зерновки пшеницы. Такая мука практически не содержит отрубей. Ее зольность составляет не более 0,55 %; содержание сырой клейковины – не менее 28,0 %; содержание клетчатки – 0,10 %. Кроме того, в пшеничной муке высшего сорта содержится повышенное количество крахмала и незначительное белка и витаминов [4]. В ее состав входит меньше незаменимых аминокислот (лизина и метионина) по сравнению с другими сортами пшеничной муки [1].

Поэтому основными недостатками мучных изделий, имеющих большое значение в структуре питания населения, являются низкая биологическая ценность и высокая калорийность, что указывает на необходимость коррекции химического состава таких продуктов [2]. В связи с этим поиск сырьевых источников, обогащающих пшеничную муку незаменимыми микронутриентами, и реализация технологических решений применения такого сырья при производстве хлебобулочных изделий являются весьма актуальными задачами.

Ценным поставщиком биологически активных веществ являются такие вторичные продукты переработки зерна, как зародыши. Они богаты белками, легкоусвояемыми моносахаридами, витаминами и минеральными элементами.

При переработке гороха на крахмал в процессе замачивания зерна активизируются ферменты, которые расщепляют сложные запасные вещества на более простые (аминокислоты, жирные кислоты, простые сахара). Благодаря этому зародыши содержат биологически активный белковый комплекс, пептиды, свободные ами-

нокислоты, лецитин, растворимые сахара, пищевую диетическую клетчатку, биогенные макро- и микроэлементы, витамины, фитогормоны и другие ценные компоненты [3].

Ранее проведенные нами исследования химического состава зародышевых продуктов из зерна гороха показали, что в их составе присутствуют в среднем 49,62 % белка, 5,94 % липидов, 4,49 % минеральных элементов, 1,95 и 7,85 мг/100 г жирорастворимых витаминов А и Е, 6,08 мг/100 г каротиноидов [7]. Также в них обнаружены антиоксидантные и окислительные ферменты.

Анализ биологической ценности белков зародышевых продуктов из зерна гороха показал, что они полноценны по таким аминокислотам, как треонин, лейцин, тирозин, фенилаланин и лизин [6]. В липидном комплексе зародышей преобладают незаменимые ненасыщенные жирные кислоты, что также свидетельствует об их высокой биологической ценности.

Цель данной работы – изучение влияния зародышевых продуктов из зерна гороха на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта.

**Методика исследований.** В качестве сырья для производства хлеба использовали зародышевый продукт из зерна гороха сорта Темп селекции ГНУ ВНИИЗБК (г. Орел), муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренную пищевую и воду питьевую.

Зародышевый продукт получали как побочный при переработке зерна гороха на крахмал путем отделения зародышей после замачивания зерна с последующим их высушиванием при температуре 18...20 °С до влажности не более 11 %. Затем зародыши измельчали до тонкой муки с просеиванием через сито из шелковой ткани № 43.

Пробные лабораторные выпечки хлеба производили по ГОСТ 27669. Качество свежего

хлеба оценивали после его остывания, через 4 ч. Органолептические показатели выпеченного хлеба определяли согласно ГОСТ 27669, влажность – по ГОСТ 21094, пористость – по ГОСТ 5669, кислотность – по ГОСТ 5670, массовую долю жира – по ГОСТ 5668, массовую долю сахара – по ГОСТ 5672; содержание белка – по ГОСТ 10846, общей золы – по ГОСТ Р 51411, сырой клетчатки – по ГОСТ Р 52839, крахмала – по ГОСТ 10845. Содержание минеральных элементов (кальция, натрия, магния) устанавливали атомно-абсорбционным методом, фосфора – по ГОСТ 26657, витамина В<sub>1</sub> – по ГОСТ 29138.

Аминокислотный состав белка определяли на аминокислотном анализаторе Agasus; триптофан – на спектрофотометре фирмы Varian химическим методом по Грехему в модификации ВИР в испытательном лабораторном центре ВНИИМП им. В.М. Горбатова (г. Москва).

Для повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий из муки пшеничной высшего сорта нами была разработана технология производства хлеба с добавлением зародышевого продукта (далее ЗП) из зерна гороха.

С целью определения оптимального способа внесения добавки были изучены два варианта:

1-й – в смеси с мукой пшеничной высшего сорта;

2-й – в составе суспензии, полученной из воды питьевой, дрожжей хлебопекарных пресованных, соли поваренной пищевой с добавлением ЗП и 20,0 % муки пшеничной высшего сорта от общей массы с последующим интенсивным перемешиванием в течение 5 мин.

Учитывая полученные ранее данные влияния ЗП из зерна гороха на качество муки пшеничной высшего сорта [5], добавку вносили в состав теста в количестве 0,5–2,0 % взамен части муки пшеничной высшего сорта.

**Результаты исследований.** В ходе исследований было получено по четыре образца хлеба, произведенных соответственно по 1-му и 2-му вариантам внесения ЗП в количестве 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0 % взамен части муки пшеничной высшего сорта. В качестве контроля использовали хлеб из муки пшеничной высшего сорта, изготовлен-

ный по традиционной рецептуре (ГОСТ 27669). Продолжительность выпечки опытных образцов хлеба была на 2 мин меньше по сравнению с контролем.

По большинству органолептических показателей качества между образцами хлеба, произведенными разными способами, существенных отличий выявлено не было. Однако цвет корки хлеба, полученного с использованием смеси ЗП и муки пшеничной высшего сорта, отличался большей интенсивностью. Мякиш хлеба, произведенного с использованием суспензии, был светлым, а при внесении 1,5–2,0%-й добавки – чисто белым. Хлеб с добавлением 2,0 % ЗП в смеси с мукой пшеничной отличался пониженной эластичностью мякиша.

Результаты исследования физико-химических показателей качества хлеба из муки пшеничной высшего сорта с содержанием 0,5–2,0 % добавки по каждому из вариантов приготовления теста в сравнении с контрольным образцом представлены в табл. 1.

Установлено, что влаги в мякише хлеба с добавлением ЗП из зерна гороха было на 0,5–3,6 % меньше, чем в контрольном образце. Это обусловлено более низкой влагоудерживающей способностью добавки. Способ внесения ЗП оказал существенное влияние на величину показателя влажности. Так, содержание влаги в хлебе, приготовленном по 2-му варианту, было на 0,3–1,4 % выше соответствующего показателя 1-го варианта при внесении 0,5–2,0 % ЗП.

Кислотность хлеба, произведенного как по 1-му, так и по 2-му вариантам, постепенно возрастала с увеличением доли ЗП в тесте, что обусловлено повышенной кислотностью зародышей зерна гороха. Вместе с тем способ внесения добавки не оказал влияния на уровень кислотности готовых изделий. Кислотность хлеба, приготовленного разными способами, при равных концентрациях ЗП была одинакова и не превышала нормы ГОСТ 27842, установленной для хлеба из муки пшеничной высшего сорта.

Пористость хлеба, произведенного путем внесения добавки в смеси с пшеничной мукой, была на 2,1; 9,7; 17,0, 20,3 % (формовой) и 4,3; 0,8; 1,3 и 3,2 % (подовый) ниже, чем во 2-м варианте, соответственно при внесении 0,5; 1,0; 1,5

Таблица 1

**Влияние способа внесения зародышевого продукта из зерна гороха на качество хлеба из пшеничной муки**

Наименование показателя	Контроль	1-й вариант				2-й вариант			
		Дозировка зародышевого продукта, % взамен части пшеничной муки							
		0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
Влажность мякиша, %	42,0±0,1	41,2±0,1	40,4±0,2	39,3±0,1	38,4±0,1	41,5±0,2	40,9±0,1	40,3±0,1	39,8±0,1
Кислотность мякиша, град.	1,8±0,0	1,8±0,1	2,1±0,1	2,2±0,1	2,4±0,1	1,8±0,1	2,1±0,0	2,2±0,1	2,4±0,1
Пористость мякиша, %:									
формового	73,1±0,2	68,2±0,3	64,5±0,2	56,0±0,2	47,8±0,2	70,3±0,1	74,2±0,2	73,0±0,2	68,1±0,1
подового	71,6±0,1	70,1±0,2	74,0±0,2	69,8±0,1	65,2±0,2	74,4±0,2	74,8±0,2	71,1±0,1	68,4±0,1





и 2,0 % ЗП взамен части муки пшеничной высшего сорта. Следовательно, добавление ЗП непосредственно в пшеничную муку приводит к снижению газообразующей способности теста.

Наилучшей пористостью отличались образцы хлеба, полученные с использованием суспензии: формового – с дозировкой ЗП 1,0 %, превысившего контроль на 1,1 %; подового – с дозировкой ЗП 0,5 и 1,0 %, превысившего контроль соответственно на 2,8 и 3,2 %. Пористость подового хлеба с внесением 1,0 % ЗП, приготовленного по первому способу, была на 2,4 % выше по сравнению с контролем.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наилучшим способом внесения ЗП из зерна гороха в состав теста является приготовление суспензии. Интенсивное перемешивание компонентов теста с ЗП и частью пшеничной муки способствует насыщению его кислородом воздуха, который используется ферментом липоксигеназой ЗП для образования гидроперексидей ненасыщенных жирных кислот. Благодаря этому улучшаются структурно-механические свойства теста и осветляется мякиш хлеба [1].

Исследования также показали, что лучшим качеством отличался хлеб, в состав теста которого входил 1,0 % ЗП. Он имел ровную поверхность корки светло-золотистого цвета; мякиш белый равномерный, мелкопористый, с хорошей эластичностью; вкус свойственный, с незначительным бобовым привкусом, не пресный.

Исследование химического состава хлеба пшеничного с использованием 1,0 % ЗП из зерна гороха в составе суспензии показало, что в отличие от контрольного образца в нем повысилось содержание белка на 1,0 %; липидов – на 4,9 %; моно- и дисахаридов – на 14,0 %; клетчатки –

на 30,0 %; золы – на 2,4 % (табл. 2). Вместе с тем энергетическая ценность хлеба с использованием добавки из ЗП гороха понизилась по сравнению с контролем на 0,5 %, или на 1,2 ккал, что обусловлено снижением содержания крахмала в связи с его отсутствием в ЗП.

Разработанный продукт отличался повышенным содержанием таких минеральных элементов, как натрий, кальций, фосфор и магний. Содержание витамина В<sub>1</sub> в хлебе с введением ЗП из зерна гороха было на 3,0 % выше, чем в хлебе, произведенном по традиционной рецептуре.

Сравнительное исследование аминокислотного состава белка хлеба из пшеничной муки (контроль) и хлеба с ЗП из зерна гороха показало, что по содержанию ряда аминокислот разработанный продукт существенно превосходит контроль. Так, в хлебе с заменой пшеничной муки на 1,0 % ЗП повысилось содержание следующих незаменимых аминокислот: треонина – на 87,6 %; изолейцина – на 51,6 %; лизина – на 30,7 %. По количеству заменимых аминокислот (аспарагиновой, гистидину, аргинину и пролину) хлеб с добавкой также превысил контроль.

Однако внесение в состав теста ЗП привело к существенному снижению содержания метионина – на 58,4 %. Незначительно понизилось содержание валина, лейцина и триптофана.

Вместе с тем белок хлеба с добавкой как по сумме незаменимых аминокислот, так и по общему содержанию аминокислот превысил контроль соответственно на 13,4 и 1,0 %.

Расчет биологической ценности хлеба с заменой части муки пшеничной на ЗП показал, что аминокислотные скоры треонина, лизина и изолейцина превышают значения скоров контрольного образца на 68,0; 20,0 и 30,8 % соответственно (см. рисунок).

Таблица 2

**Химический состав хлеба из пшеничной муки с добавлением зародышевого продукта из зерна гороха**

Показатель	Контроль	Хлеб с добавлением 1,0 % зародышевого продукта	Прирост, %
Содержание, г/100 г продукта:			
белков	13,95±0,00	14,09±0,00	1,0
липидов	0,82±0,01	0,86±0,00	4,9
моно- и дисахаридов	0,64±0,01	0,73±0,02	14,0
крахмала	48,20±0,2	47,60±0,2	–
клетчатки	0,10±0,01	0,13±0,01	30,0
золы	1,67±0,02	1,71±0,01	2,4
Содержание, мг/100 г продукта:			
натрия	310,0±0,1	370,0±0,2	19,4
кальция	60,0±0,1	70,0±0,1	16,7
фосфора	240,0±0,2	250,0±0,3	4,2
магния	15,0±0,1	16,5±0,1	10,0
витамина В <sub>1</sub>	0,100±0,01	0,103±0,02	3,0
Энергетическая ценность, ккал	263,23	262,03	–

ного образца на 68,0; 20,0 и 30,8 % соответственно (см. рисунок).

Скоры валина, лейцина и триптофана были несколько ниже в белке хлеба с добавкой. Лимитировала биологическую ценность хлеба, произведенного как по традиционной рецептуре, так и с введением ЗП в количестве 1,0 %, аминокислота метионин. Однако по сумме незаменимых аминокислот белок хлеба с добавлением ЗП из зерна гороха был полноценнее белка контрольного образца.

На способ производства хлеба из муки пшеничной высшего сорта с ЗП из зерна гороха оформлена заявка



сырья» по заданию Минобрнауки (№ 01201265786).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства / под общ. ред. Л.И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с.
2. Корячкина С.Я., Матвеева Т.В. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
3. Самофалова Л.А. Научное обоснование применения прорастающих семян двудольных растений в производстве растительной основы и заменителей молочных продуктов функционального значения: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – СПб., 2010. – 33 с.

4. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник / под ред. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

5. Шелепина Н.В. Влияние зародышевого продукта из зерна гороха на качество пшеничной муки // Инновационные процессы в АПК: сб. статей V Международ. науч.-практ. конф. преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. – М.: РУДН, 2013. – С. 258–260.

6. Шелепина Н.В. Особенности химического состава зародышевого продукта из зерна гороха // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Алматы: АТУ, 2013. – С. 182–185.

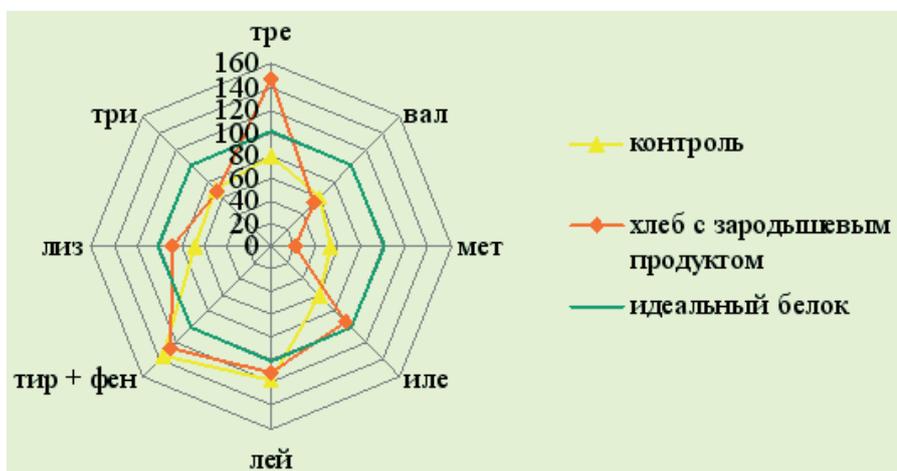
7. Шелепина Н.В. Характеристика зародышевых продуктов из зерна гороха // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 8. – С. 90–94.

**Шелепина Наталья Владимировна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Товароведение, экспертиза товаров и туризм», Орловский государственный институт экономики и торговли. Россия.

302028, г. Орел, ул. Октябрьская, 12.

Тел.: (4862) 43-51-63; e-mail: shel-nv@yandex.ru.

**Ключевые слова:** зерно гороха; зародышевый продукт; хлеб из пшеничной муки; показатели качества; биологическая ценность.



Биологическая ценность хлеба из пшеничной муки

№ 2013143758/13 (067391) и получено уведомление о положительном решении формальной экспертизы.

**Выводы.** Исследования показали, что оптимальным при производстве хлеба является внесение в тесто ЗП из зерна гороха в составе суспензии в количестве 1,0 % взамен части пшеничной муки высшего сорта.

Использование ЗП способствовало улучшению потребительских свойств и пищевой ценности готового продукта за счет повышения содержания белка, липидов, моно- и дисахаридов, клетчатки, минеральных элементов, витамина В<sub>1</sub>. По содержанию незаменимых аминокислот белок хлеба с добавкой превысил контроль на 13,4 %.

ЗП из зерна гороха является перспективным сырьем для обогащения хлеба незаменимыми компонентами и расширения ассортимента данной товарной группы. Его также можно рекомендовать к использованию в качестве основы для разработки хлебопекарных улучшителей.

*Исследования проводились в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Разработка экологически безопасных технологий производства функциональных пищевых продуктов с использованием нетрадиционного растительного*

#### INFLUENCE OF THE GERMINATIVE PRODUCT FROM PEAS ON BREAD QUALITY

**Shelapina Natalya Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Commodity Research, Expertise and Tourism», Oryol State Institute of Economy and Trade. Russia.

**Keywords:** pea's grain; germinative product; wheat flour bread; quality indicators; biological value.

*In the article the research results of peas germinative product influence on consumer properties and biological value of bread made from wheat flour of superior quality are presented. Two ways of applying germinative product into dough composition are studied: mixed with wheat flour and as a suspension with its subsequent*

*intensive stirring. It is shown, that applying germinative product as a suspension promotes improvement of structure of bread crumb. Research of quality indicators of bread with a dosage of germinative product from 0,5 to 2,0 % instead of wheat flour part has shown, that the optimum dosage is applying of 1,0 % of the additive which provides the best consumer properties of bread. It is shown, that white bread with germinative product from peas contains more proteins, lipids, sugars, fibers, minerals and vitamins. Bread protein with germinative product is characterized by higher content of indispensable amino acids, in comparison with the control sample, and is also more fullblown on such amino acids as threonine, lysine and isoleucine.*

## РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЙ УПОРНОГО ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

**БУТОРИН Владимир Андреевич**, Челябинская государственная агроинженерная академия  
**ГУСЕЙНОВ Руслан Тофикович**, Челябинская государственная агроинженерная академия

*Разработана электрическая схема для проведения ресурсных испытаний упорного подшипникового узла погружного электродвигателя марки ПЭДВ. Она обеспечивает более частые включения погружного электродвигателя с сохранением при этом реальных условий эксплуатации и позволяет значительно снизить время испытаний по сравнению с эксплуатационными наблюдениями.*

В последнее время для бытовых нужд сельского населения и для орошения земель широко используются подземные воды. Созданы и создаются новые организации по эксплуатации и ремонту электрифицированных установок для подземного водоснабжения [1, 2, 4]. Почти на каждом сельскохозяйственном предприятии или в фермерском хозяйстве имеются несколько скважин, оборудованных погружными электронасосами. В связи с этим все более заметную роль начинают играть погружные электродвигатели.

Проведенные исследования показывают, что срок службы погружных электронасосов значительно меньше срока, установленного заводами-изготовителями, и составляет в среднем 40 % от нормированного. Согласно статистике, около 70 % неисправностей электронасосов связаны с неисправностями электродвигателей [1, 2].

В настоящее время в эксплуатации находятся в основном электродвигатели типа ПЭДВ (погружной электрический двигатель водонаполненный) [6].

Проведенный анализ причин преждевременного выхода из строя погружных электродвигателей, работающих в сельском хозяйстве, поз-

волил установить их процентное соотношение (табл. 1) [7, 8, 9].

Пята с подпятником у электродвигателей серии ПЭДВ воспринимает всю вертикальную нагрузку: механическую (вес вращающихся частей агрегата) и часть неуравновешенной гидравлической нагрузки, создаваемой рабочими колесами при работе агрегата. Пята изготовлена из хромистой или нержавеющей стали и закреплена на валу с помощью шпонки и фасонной гайки. Подпятник – резино-металлический, расположен на основании и закреплён винтами. Он является одной из наиболее ответственных частей агрегата, его долговечность в первую очередь зависит от количества включений погружных электродвигателей, в процессе которых происходит сухое трение вала ротора об упорную пяту. Недолговечность упорного подшипника может быть обусловлена несоосностью сопряжения электродвигателя с насосом, нарушением смазки, охлаждением водой или попаданием вместе с водой в корпус электродвигателя механических примесей [2, 4, 6, 9].

В настоящее время погружные электродвигатели снабжают станциями управления старой серии ПЭТ и новой типа ШЭТ, изготовленной на логических элементах. Однако они не позволяют за короткие сроки провести ресурсные испытания упорного подшипникового узла погружного электродвигателя и имеют большую стоимость [1, 5].

Для решения данной задачи нами была поставлена цель: разработать электрическую схему для проведения ресурсных испытаний упорного подшипникового узла погружного электродвигателя марки ПЭДВ,

**Основные причины выхода из строя погружных электродвигателей**

Причина выхода	Доля, %
Отсутствие надежной защиты от аварийных режимов	20
Влияние условий окружающей среды	30
Недостаточный уровень эксплуатации	20
Износ опорной пяты	20
Прочие	10

Таблица 1







открытый контакт  $KT1$  с задержкой времени замыкается и подает питание на катушку промежуточного реле  $KV1$ , а его нормально открытый контакт  $KV1$  подает питание на катушку пускателя  $KM$ , силовые контакты которого замыкаются и запускают насос в работу. Так как контакт  $KT1$  программного реле времени подает питание не только на катушку промежуточного реле  $KV1$ , подающего сигнал на включение насоса, но и на катушку реле времени  $KT2$ , то спустя заданный промежуток времени его нормально закрытый контакт  $KT2.2$  с заданной задержкой времени размыкается, обесточивая катушку промежуточного реле  $KV1$ . При этом контакт  $KV1$  размыкается и насос останавливается. Второй контакт  $KT2.1$  реле времени  $KT2$  с задержкой периода на размыкание обесточивает программное реле  $KT1$ , и последнее возвращается в исходное состояние. Далее цикл повторяется. Время работы электродвигателя – 0,3 с, время ожидания – 10 мин [1, 4, 5, 6, 8].

Разработанная схема позволяет проводить ускоренные стендовые испытания упорного подпятника электродвигателей погружных насосов типа ЭЦВ на надежность и на основании полученных данных принимать обоснованные решения по восстановлению данного узла.

Для поддержания постоянства работы упорного подшипникового узла разработана специальная схема управления, которая позволяет ускорить процесс испытания и приблизить его к эксплуатационным. Выбранное время срабатывания погружного электродвигателя составляет 10 мин, или 6 циклов в 1 ч, что нормативно регламентируется технической литературой. Схема расположена в ящике управления стендом (см. рис. 1), вид которого представлен на рис. 3.

Предлагаемая схема управления испытательного стенда позволяет ускорить процесс испыта-

ния и приблизить его к реальной эксплуатации. Ее электрическую схему можно собрать используя базовые элементы и детали.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрегаты электронасосные центробежные скважинные для воды ЭЦВ 10-63 / Завод «Южгидромаш». – Режим доступа: <http://www.yuzhgidromash.com/>.

2. Буторин В.А., Гусейнов Р.Т. Причины отказов электродвигателей погружных насосов и мероприятия по их устранению / Достижения науки – агропромышленному производству: матер. LI Междунар. науч.-техн. конф. – Челябинск, 2012. – Ч. V. – С. 45–48.

3. Гусейнов Р.Т. Модернизация инженерно-технического стенда для контроля технического состояния погружного насоса // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья: региональная науч.-техн. конф. молодых ученых / ТГСХА. – Тюмень, 2013. – С. 236–238.

4. Мамедов О.Г. Научные основы повышения эксплуатационной надежности погружных электродвигателей. – Баку: Элм, 2010. – 183 с.

5. Мамедов О.Г. Эксплуатация погружных электронасосов и их станций управления. – Гянджа: АзСХА, 1999. – 44 с.

6. Пособие по эксплуатации электрооборудования водоподъемных скважин / В.П. Таран [и др.]. – М.: Недра, 1989. – 192 с.

7. Рекомендации по восстановлению изношенных деталей погружных электродвигателей / сост. И.К. Тетяничев, Ю.П. Кондратюков. – М.: ГОСНИТИ, 1987. – 64 с.

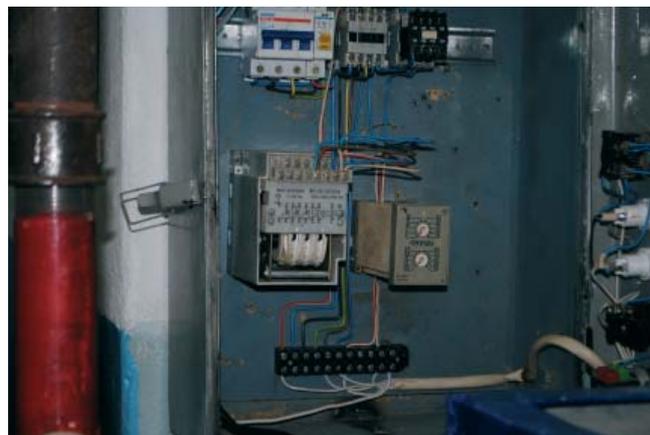
8. Счастливый Г.Г., Семак В.Г., Федоренко Г.М. Погружные асинхронные электродвигатели. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 110 с.

9. Таран В.П. Особенности эксплуатации электродвигателей погружных насосов // Техника в сельском хозяйстве. – 1968. – № 4. – С. 36–37.

**Буторин Владимир Андреевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Электрические машины и эксплуатация электрооборудования в сельском хозяйстве», Челябинская государственная агроинженерная академия, Россия.



а



б

Рис. 3. Ящик управления испытательного стенда: а – внешний вид; б – внутренний вид

**Гусейнов Руслан Тофикович**, аспирант кафедры «Электрические машины и эксплуатация электрооборудования в сельском хозяйстве», Челябинская государственная агроинженерная академия, Россия.  
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75.

Тел.: (351) 263-22-54; e-mail: butorin\_chgau@list.ru; ruslan-ural8@mail.ru.

**Ключевые слова:** упорный подшипник; ресурсные испытания; электрическая схема; погружной электродвигатель.

## DEVELOPMENT OF AN ELECTRICAL CIRCUIT FOR ENDURANCE TESTS OF THRUST BEARING ASSEMBLY OF SUBMERSIBLE MOTOR

**Butorin Vladimir Andreyevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Electrical Machines and Exploitation of Electrical Equipment in the Agriculture», Chelyabinsk State Agroengineering Academy, Russia.

**Guseynov Ruslan Tofikovich**, Post-graduate Student of the chair «Electrical Machines and Exploitation of Electrical Equipment in the Agriculture», Chelyabinsk State Agroengineering Academy, Russia.

**Keywords:** thrust bearing; resource tests; electric scheme; submersible motor.

*An electrical scheme for endurance tests of the thrust bearing assembly of the submersible motor PEDV has been designed. It provides more frequent switching of submersible motor while maintaining the actual operating conditions and can significantly reduce the test time compared with the operational observations.*

УДК 637.146

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННОГО ФЕРМЕНТИРОВАННОГО НАПИТКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНОГО СЫРЬЯ

**ГАБРИЕЛЯН Дина Сергеевна**, Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина

**ГРУНСКАЯ Вера Анатольевна**, Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина

Представлены результаты исследований, направленных на разработку технологии производства обогащенного ферментированного напитка на основе обезжиренного молока и молочной сыворотки. В задачи исследований входило: подбор микрофлоры в состав закваски для напитка; подбор молочной основы для напитка; разработка основных технологических режимов производства напитка; исследование свойств напитка в процессе хранения. Установлено, что пропионовокислые бактерии характеризуются пониженной биохимической активностью в подсырной сыворотке, что обуславливает сложность применения чистых культур этих микроорганизмов в производстве ферментированного напитка. В связи с этим целесообразно использование поликомпонентных заквасок, содержащих в оптимальном соотношении пропионовокислые и молочнокислые микроорганизмы, что важно для предотвращения развития посторонней микрофлоры в производственных условиях. Для совместного культивирования с пропионовокислыми бактериями были выбраны ацидофильная палочка и кефирная закваска. Подобрано оптимальное соотношение микроорганизмов в составе поликомпонентной закваски, установлены режимы ферментации, обеспечивающие достаточно высокое содержание жизнеспособных клеток пробиотической микрофлоры. С целью повышения биологической ценности напитка за счет увеличения содержания сывороточных белков, не имеющих лимитированных незаменимых аминокислот, рассмотрена возможность использования белково-углеводной основы, получаемой ультрафильтрацией подсырной сыворотки, являющейся одним из эффективных методов концентрирования молочных белков без изменения их нативных свойств. Для улучшения органолептических показателей напитка, повышения активности развития заквасочной микрофлоры предложено дополнительно включать в сывороточную основу напитка обезжиренное молоко. Проведена оптимизация состава продукта, проанализирован его аминокислотный состав, установлен допустимый срок хранения. Использование молочной сыворотки в составе продукта позволит повысить эффективность переработки молока за счет внедрения ресурсосберегающих технологий.

Производство продуктов с функциональными свойствами является одним из приоритетных направлений в пищевой

промышленности. Функциональные продукты, относящиеся к продуктам здорового питания, способствуют улучшению многих физио-





логических процессов в организме человека и повышению его сопротивляемости к различным неблагоприятным факторам, связанным с экологическими проблемами, усилением техногенного воздействия на среду, возрастающим уровнем стрессов и психических нагрузок [3, 5].

Анализ состояния здоровья населения за последние годы показывает значительный рост в России сердечнососудистых и онкологических заболеваний, атеросклероза, ожирения, диабета, болезней, обусловленных переутомлением, и др. Наблюдающийся дефицит в рационе питания большинства населения белков, биологически активных компонентов, растительных тканей, витаминов, ненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ осложняет данную проблему и определяет актуальность профилактики и предупреждения многих заболеваний с помощью продуктов функционального питания [3, 9].

Ассортимент функциональных продуктов постоянно совершенствуется за счет включения в их состав разнообразных функциональных ингредиентов: пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, микроэлементов, полиненасыщенных жиров, антиоксидантов, олигосахаридов, пробиотической микрофлоры и других веществ, необходимых для здоровья человека, предотвращающих всасывание из желудочно-кишечного тракта токсичных веществ, способствующих выведению вредных веществ из организма, восполняющих дефицит различных нутриентов в структуре питания населения [5, 9].

Одним из важных направлений в производстве функциональных молочных продуктов является использование пробиотиков и пребиотиков, способствующих становлению и нормализации кишечной микрофлоры и тем самым оказывающих положительное влияние на здоровье человека [3].

Производство функциональных пищевых продуктов, как правило, предусматривает обогащение традиционных продуктов физиологически функциональными пищевыми ингредиентами с целью предотвращения возникновения или исправления имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ или модификацию традиционных продуктов.

Обезжиренное молоко и молочная сыворотка характеризуются высокой пищевой и биологической ценностью, что обуславливает целесообразность их применения в качестве основы для производства продуктов с функциональными свойствами. Молочная сыворотка содержит более двухсот биологически активных веществ, практически все водорастворимые и тонкодисперсные компоненты молока (лактозу, сывороточные белки, минеральные соли, молочный жир, витамины, органичес-

кие кислоты и ферменты). Следует отметить, что к наиболее ценным компонентам молочной сыворотки относятся сывороточные белки, в которых присутствуют в оптимальном количестве такие незаменимые для организма аминокислоты, как триптофан, метионин, лизин, цистин, валин. При этом по сравнению с другими белками сочетание этих аминокислот в сывороточных белках является одним из лучших. Сывороточные белки обладают также антиканцерогенными, иммуномодулирующими свойствами, антимикробной активностью, противовоспалительным, токсиносвязывающим эффектом [8].

Перспективным направлением использования обезжиренного молока и молочной сыворотки, не требующим больших экономических затрат, является производство напитков на их основе.

Повысить пищевую и биологическую ценность напитков, вырабатываемых на основе белково-углеводного сырья, можно также путем их обогащения пробиотической микрофлорой, играющей важную роль в поддержании и нормализации кишечной микрофлоры, неспецифической резистентности организма человека. Известно, что пробиотическая микрофлора (лактобациллы, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии и др.) играет важную роль в поддержании здоровья человека, что обусловлено ее способностью активизировать иммунные процессы, подавлять активность болезнетворной микрофлоры, стимулировать процессы пищеварения, продуцирования витаминов и других биологически активных веществ, а также участием в процессах детоксикации. Одним из распространенных способов обогащения молочных продуктов пробиотической микрофлорой является ее использование в составе заквасочной микрофлоры. Установлено, что действие пробиотических культур вызвано не только самими клетками бактерий, но и продуктами их жизнедеятельности, образующимися при непосредственном развитии микроорганизмов в процессе ферментации [3].

В настоящее время при производстве молочных продуктов все более широко применяются мембранные процессы (в частности ультрафильтрация), открывающие большие возможности получения новых видов продукции, обладающей повышенной биологической ценностью.

Цель исследования – разработка технологии производства обогащенного ферментированного напитка на основе обезжиренного молока и молочной сыворотки. Задачи исследования:

- подбор микрофлоры в состав закваски для напитка;
- подбор молочной основы для напитка;
- разработка основных технологических режимов производства напитка;



исследование свойств напитка в процессе хранения.

**Методика исследований.** Объекты исследования: молоко обезжиренное; подсырная сыворотка; белково-углеводная основа (БУО), полученная из подсырной сыворотки методом ультрафильтрации; культуры пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium schermanii*, ТУ 9229-369-00419785-04; *Propionibacterium freudenreichii* (ВКПМ В4544); *Propionibacterium freudenreichii*, ТУ 9229-102-04610209-2002), молочнокислых бактерий, ТУ 9229-369-00419785-04; закваски, приготовленные на их основе; закваска, приготовленная на кефирных грибках, ТУ 9229-369-00419785-04; кислотный сгусток; готовый продукт.

Титруемую кислотность в обезжиренном молоке, подсырной сыворотке, БУО, заквасках, молочно-сывороточной основе, кислотном сгустке, готовом продукте определяли по ГОСТ 3624–92 [1], активную кислотность – по ГОСТ Р 53359–2009 [1] с помощью иономера рН-150МЦ. Массовую долю сухих веществ в обезжиренном молоке, БУО, молочно-сывороточной основе исследовали рефрактометрическим методом с использованием ИРФ-464 путем высушивания навески при температуре 105 °С по ГОСТ 3626–73 [1]. Реологические характеристики кислотных сгустков проводили на ротационном вискозиметре Реотест 2.1.

Синергетическую способность сгустка определяли методом центрифугирования по объему выделившейся сыворотки в процентах.

Органолептические показатели образцов оценивали с помощью профильного метода путем построения профилограмм вкуса, запаха и консистенции с использованием 5-балльной шкалы для оценки выраженности соответствующего показателя.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили по результатам опытов в 3–5-кратной повторности с помощью методов статистики и регрессионного анализа.

Для эффективности постановки опытов и оптимизации состава продукта использовали метод математического планирования эксперимента. Расчет программы оптимизации проводили по алгоритму Бокса – Уилсона [4].

**Результаты исследований.** Проведены исследования по разработке технологии производства обогащенного пробиотической микрофлорой ферментированного напитка на основе обезжиренного молока и БУО, характеризующегося функциональными свойствами.

Исучена возможность использования пропионовокислых бактерий для получения ферментированного напитка на основе подсырной сыворотки. Выбор пропионовокислых бактерий в качестве заквасочной микрофлоры связан с тем, что они относятся к пробиотической микрофлоре. Известно, что эти бактерии синтезируют про-

пионовую кислоту и ряд биологически активных веществ (витамины группы В и др.), регулирующих основные обменные процессы, проявляют иммуностимулирующие и антимутагенные свойства [7].

Результаты исследований показали, что пропионовокислые бактерии характеризуются пониженной биохимической активностью в подсырной сыворотке, что обуславливает сложность применения чистых культур этих микроорганизмов в производстве ферментированного напитка. В связи с этим целесообразно использование поликомпонентных заквасок, содержащих в оптимальном соотношении пропионовокислые и молочнокислые микроорганизмы, что важно для предотвращения развития посторонней микрофлоры в производственных условиях. Это позволит также получать ферментированный напиток с достаточно высоким содержанием пропионовокислых бактерий, обеспечивающим его пробиотические свойства и обогащение витаминами группы В.

Для совместного культивирования с пропионовокислыми бактериями были выбраны ацидофильная палочка и кефирная закваска, достаточно активно развивающиеся в молочной сыворотке. Ацидофильная палочка играет важную роль в поддержании естественного микробиоценоза кишечника и будет способствовать наряду с пропионовокислыми бактериями усилению пробиотических свойств напитка. В состав кефирной закваски входят различные молочнокислые микроорганизмы (лактококки, лактобациллы, лейконостоки), уксуснокислые бактерии и дрожжи. Дрожжи, являющиеся возбудителями спиртового брожения, широко применяются для ферментации сыворотки при производстве напитков, способствуют улучшению органолептических показателей за счет накопления небольших количеств этилового спирта и углекислого газа.

Следует отметить, что изучаемые заквасочные культуры различались по скорости роста и кислотообразования в сыворотке, существенно увеличивая лаг-фазу и снижая скорость роста и кислотообразования при пониженных посевных дозах (менее 5 %) в сравнении с обезжиренным молоком. Подобрано оптимальное сочетание микроорганизмов в составе поликомпонентной закваски, содержащей ацидофильную палочку, кефирную грибковую закваску и пропионовокислые бактерии в соотношении 0,5:2,0:2,5 соответственно, установлены режимы ферментации (температура – 30...32 °С, продолжительность – 7–8 ч), обеспечивающие достаточно высокое содержание жизнеспособных клеток пробиотической микрофлоры (240–680 млн КОЕ/см<sup>3</sup>).

С целью повышения биологической ценности напитка за счет увеличения содержания



сывороточных белков, не имеющих лимитированных незаменимых аминокислот, рассмотрена возможность использования в качестве основы напитка БУО, получаемой ультрафильтрацией подсырной сыворотки, являющейся одним из эффективных методов концентрирования молочных белков без изменения их нативных свойств [2, 6].

Установлено, что применение БУО (массовая доля сухих веществ – 8–10 %, белковых азотистых веществ – 2,5–2,9 %, лактозы – 4,5–4,6 %, золы – 0,65–0,68 %) совместно с обезжиренным молоком положительно влияет на активность развития заквасочной микрофлоры и активность кислотообразования в процессе ферментации.

Одной из проблем, возникающих при производстве ферментированных напитков на основе неосветленной молочной сыворотки, является появление неоднородной консистенции в результате незначительного осадка белка, а также характерного сывороточного привкуса. Кроме того, требуется достаточно длительная ферментация для получения выраженного кисломолочного вкуса продукта. Для улучшения органолептических показателей напитка, повышения активности развития заквасочной микрофлоры было предложено дополнительно включить в сывороточную основу напитка обезжиренное молоко. Результаты опытов показали, что при введении обезжиренного молока в сывороточную основу (как в подсырную сыворотку, так и в БУО, полученную методом ультрафильтрации подсырной сыворотки) в результате повышения буферных свойств, увеличения в среде доступных питательных веществ и факторов роста заквасочные микроорганизмы развивались более активно, что приводило к ускорению кислотообразования в процессе сквашивания.

При исследовании структурно-механических свойств кислотных сгустков было установлено,

что они улучшались пропорционально увеличению массовой доли обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе (табл. 1).

Для оптимизации технологических параметров производства напитка, а также получения математической модели процесса составлен план полного факторного эксперимента ПФЭ<sup>2</sup>. Интервалы варьирования исследуемых факторов приведены в табл. 2.

Получены уравнения регрессии, адекватно отражающие зависимость органолептических показателей и синергетической способности сгустка от доли БУО в молочно-сывороточной основе и титруемой кислотности:

$$Y_1 = 13,08 - 0,057X_1 + 0,03067X_2;$$

$$Y_2 = 62,87 + 10,43X_1 + 11,7X_2 - 2,074X_{12},$$

где  $Y_1$  – органолептические показатели (суммарная балльная оценка);  $Y_2$  – синергетическая способность, %.

Проведена оптимизация состава продукта. Лучшие показатели отмечены для опытного варианта с соотношением БУО, полученной методом ультрафильтрации подсырной сыворотки, и обезжиренного молока в молочно-сывороточной основе 1:2.

Результаты исследования органолептических характеристик опытных вариантов с использованием профильного метода представлены на рис. 1.

Сравнение аминокислотного состава кисломолочного напитка, вырабатываемого с использованием БУО, полученной ультрафильтрацией подсырной сыворотки, и идеального белка (рис. 2, 3), подтверждает высокую биологическую ценность молочно-сывороточного напитка (отсутствие лимитирующих аминокислот, их обогащение серосодержащими аминокислотами).

Установлен допустимый срок хранения напитка с учетом гарантийного срока хранения кисломолочного продукта в герметичной упаковке, равного 5 сут., и коэффициента запаса (1,5), применяемого при установлении продолжительности испытания продукта. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Изучение микробиологических показателей в процессе хранения кисломолочного напитка показало, что через 8 сут. хранения при температуре  $4 \pm 2$  °С существенные различия в динамике развития микрофлоры в зависимости от вида основы продукта отсутствуют. Содержание жизнеспособных клеток ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий в опытных образцах через 8 сут. –  $7,20\text{--}7,51 \lg \text{КОЕ}/\text{см}^3$ , что свидетельствует о достаточно хоро-

#### Структурно-механические свойства сгустков

Соотношение БУО и обезжиренного молока	Потеря вязкости, %	Восстановление структуры, %	Влагоудерживающая способность, %
1:1	22,5	78,7	14
1:2	21,0	79,5	11
1:3	19,5	82,9	10

Таблица 1

Таблица 2

#### Интервалы варьирования исследуемых факторов

Фактор	Интервал варьирования
$X_1$ – доля БУО в молочно-сывороточной основе, %	30–90
$X_2$ – титруемая кислотность, °Т	60–90

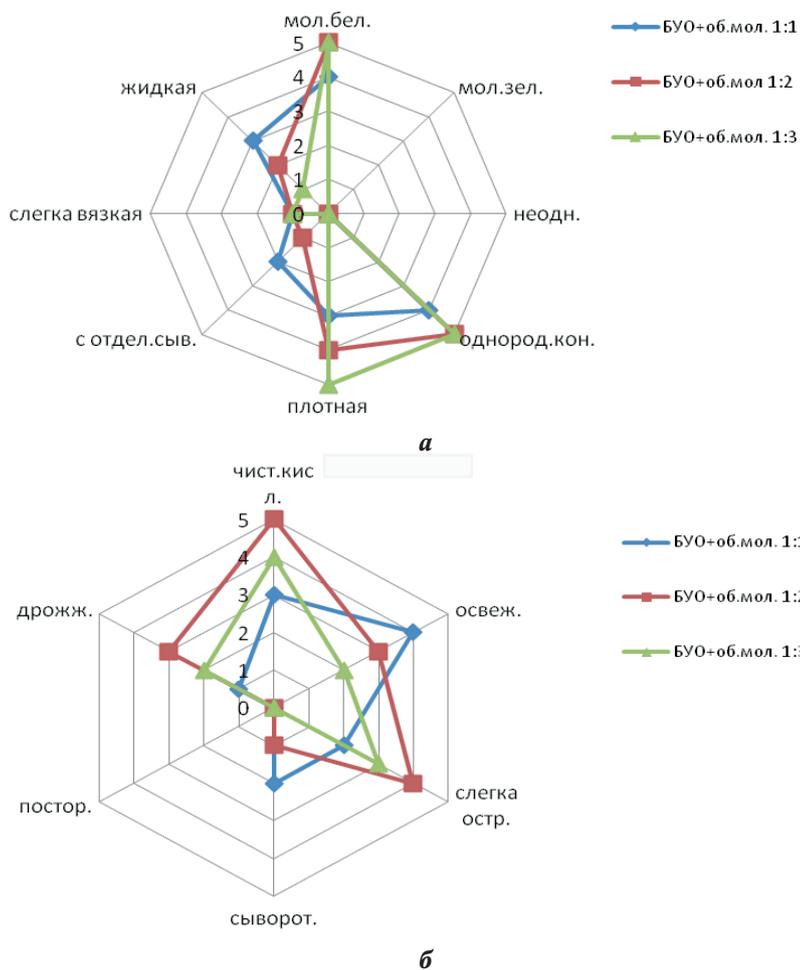


Рис. 1. Профилограммы исследуемых образцов: а – внешний вид и консистенция; б – вкус и запах

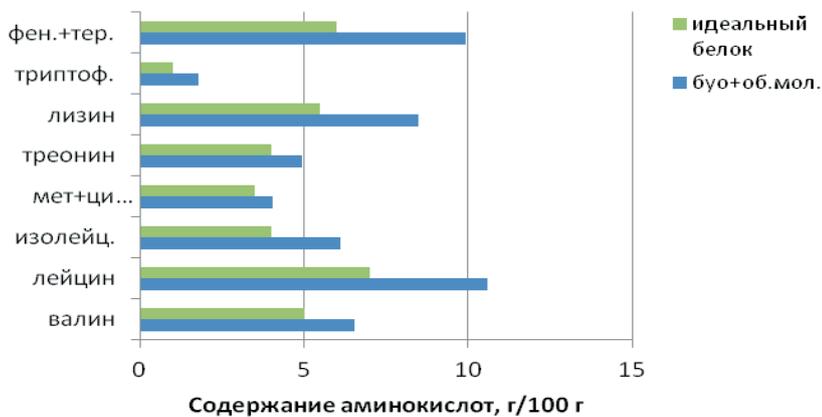


Рис. 2. Аминокислотный состав

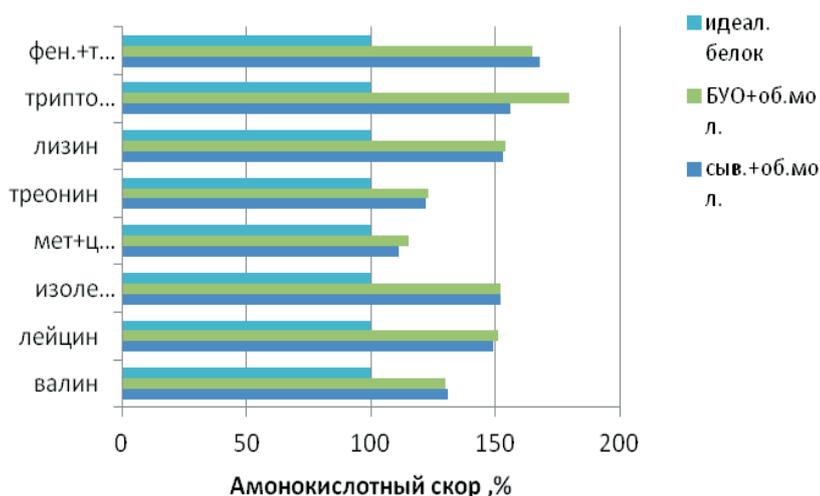


Рис. 3. Аминокислотный скор

шей выживаемости пробиотических микроорганизмов в продукте и сохранении его пробиотических свойств в течение всего срока годности. Количество жизнеспособных клеток молочнокислых бактерий (лактококков) на протяжении исследуемого диапазона хранения оставалось на достаточно высоком уровне (8,30–8,60 lg КОЕ/см<sup>3</sup>).

**Выводы.** В результате выполненных исследований установлены технологические режимы производства обогащенного пробиотической микрофлорой кисломолочного напитка на основе молочной сыворотки, характеризующегося функциональными свойствами. Использование молочной сыворотки в составе продукта позволит повысить эффективность переработки молока за счет внедрения ресурсосберегающих технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Библиотека ГОСТов. – Режим доступа: vsegot.com.
2. Гаврилов Г.Б., Гаврилов Б.Г. Закономерности мембранного концентрирования сывороточных белков // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 1. – С. 26–28.
3. Ганина В.И. Пробиотики. Назначение, свойства и основы биотехнологии. – М., 2001. – 169 с.
4. Грачев Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. – М., 2005. – 296 с.
5. Зобкова З.С. Пищевые добавки и функциональные ингредиенты // Молочная промышленность. – 2007. – № 10. – С. 6–10.
6. Фетисов Е.А., Чагаровский А.П. Мембранные и молекулярно-ситовые методы переработки молока. – М.: Агрпромпиздат, 1991. – 267 с.
7. Хамагаева И.С., Качанина Л.М., Тимурова С.М. Биотехнология заквасок пропионовокислых бактерий. – Улан-Удэ, 2006. – 172 с.
8. Храпцов А.Г., Храпцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. – М., 2004. – 587 с.
9. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. – М.: Грант, 2001. – 288 с.

Габриелян Дина Сергеевна, аспирант кафедры «Технология молока и молочных продуктов», Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина. Россия.



## Изменение показателей кисломолочного напитка в процессе хранения

Показатель	Продолжительность хранения, сут.		
	0	5	8
Титруемая кислотность, °Т	82±2	87±2	90±2
Активная кислотность рН	4,72±0,1	4,58±0,1	4,56±0,1
Органолептические показатели			
вкус и запах	чистые кисломолочные	чистые кисломолочные	чистые кисломолочные
цвет	белый	белый	белый
консистенция	однородная	однородная	однородная
Количество жизнеспособных клеток, lg КОЕ/см <sup>3</sup>			
ацидофильных палочек	7,68±0,1	7,62±0,1	7,51±0,1
лактококков	8,65±0,1	8,54±0,1	8,49±0,1
пропионовокислых бактерий	7,32±0,1	7,28±0,1	7,20±0,1

**Грунская Вера Анатольевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология молока и молочных продуктов», Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина. Россия.  
160555, Вологда – Молочное, ул. Шмидта, 2.

Тел.: 89115238235; e-mail: dg050272@yandex.ru; grunskaya.vera@yandex.ru.

**Ключевые слова:** сыворотка; обезжиренное молоко; белково-углеводная основа; ультрафильтрация; пробиотическая микрофлора.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF ENRICHED FERMENTED DRINK WITH THE USE OF PROTEIN-CARBOHYDRATE RAW MATERIALS

**Gabrielyan Dina Sergeevna**, Post-graduate Student of the chair «Technology of Milk and Dairy Products», Vologda State Dairy Farming Academy in honor of N.V. Vereschagin. Russia.

**Grunskaya Vera Anatolyevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Milk and Dairy Products», Vologda State Dairy Farming Academy in honor of N.V. Vereschagin. Russia.

**Keywords:** whey; skim milk; protein-low carbohydrate base; ultrafiltration; probiotic microflora.

There are presented the results of researches aimed at the developing technology to produce enriched fermented drink on the base of skim milk and whey. The tasks of the research were: selection of microflora in the composition of the leaven of drink; selection of milk basics for drink; development of basic technological modes of the drink production; the study of the properties of the drink in the process of storage. It is determined that propionic acid bacteria have low biochemical activity in cheese serum, which leads to the complexity of the application of pure cultures of these microorganisms in the production of fermented drink. That's why it is reasonable to use the multicomponent

starters, containing the optimal ratio of propionic acid and lactic acid microorganisms, that it is important to prevent the development of foreign microflora in production conditions. Acidophilic wand and kefir starter were selected for co-culture with propionic acid bacteria. The optimal ratio of the microorganisms in the multicomponent leaven are chosen, the fermentation regimes, providing a rather high concentration of viable cells of probiotic microorganisms are determined. To increase the biological value of the drink by increasing whey proteins, not having limited amino acids, it is regarded the possibility of the use of protein-carbohydrate basics received by ultrafiltration of cheese whey, which is one of the effective methods of concentration of milk proteins without changing their natural properties. To improve organoleptic properties of the drink, increasing the activity of the development of starter population it is proposed to include skim milk in the whey basis of the drink. The composition of the product have been optimized, its amino acid composition have been analyzed, the valid storage period have been set. The use of whey in the composition of the product will increase the efficiency of processing of milk at the expense of introduction of resource-saving technologies.

УДК 69.059.7

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ «ДОМ САРАТОВСКОГО БИРЖЕВОГО ОБЩЕСТВА»

**ГАМАЮНОВ Василий Павлович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ВАРЛАМОВА Татьяна Васильевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследования технического состояния основных несущих конструкций здания Саратовского биржевого общества в г. Саратове, являющегося объектом культурного наследия. Рассмотрены особенности конструктивного решения, выявлены основные дефекты и повреждения, снижающие эксплуатационную надежность здания. Сделаны выводы о причинах деформаций, даны рекомендации по повышению надежности и долговечности здания.

Сотрудники научно-исследовательской строительной лаборатории надежности при кафедре «Организация и управление инже-

нерными работами, строительство и гидравлика» Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова ведут рабо-





ты по повышению надежности и долговечности зданий и сооружений, а также по обследованию, восстановлению и усилению конструкций гидротехнических сооружений, элеваторов, сельскохозяйственных, промышленных и гражданских зданий, в том числе памятников истории и культуры.

В 2012 г. было завершено обследование и разработаны технические решения по восстановлению эксплуатационной надежности здания Саратовского биржевого общества (ныне учебного корпуса Поволжского института управления им. П.А. Столыпина филиала ФГБОУ ВПО «РАНХ иГС» при Президенте РФ), являющегося объектом культурного наследия федерального значения.

Здание Саратовского биржевого общества было построено в 1890 г. на бывшей Хлебной площади (ныне – Театральная площадь) по проекту саратовского архитектора Ф.И. Шустера. Здание было двухэтажным с подвалом в южной части и с двухсветным залом в северной части.

В 1904 г. архитектором А.М. Салько была выполнена двухэтажная пристройка к зданию с южной стороны. При этом сохранилась первоначальная архитектурная и конструктивная стилистика здания, но были реконструированы лестничная клетка и южный вход. После революции здание биржи реконструировалось вторично. Были организованы новые входы в подвал, в капитальных стенах подвала прорублены проемы. В 60-х годах XX в. здание в третий раз было подвергнуто реконструкции. Двухсветный зал был разделен по высоте междуэтажным перекрытием на два этажа.

В настоящее время здание является учебным корпусом Поволжского института управления им. П.А. Столыпина и внесено в Федеральный реестр объектов культурного наследия как «Дом Саратовского биржевого общества» (рис. 1).

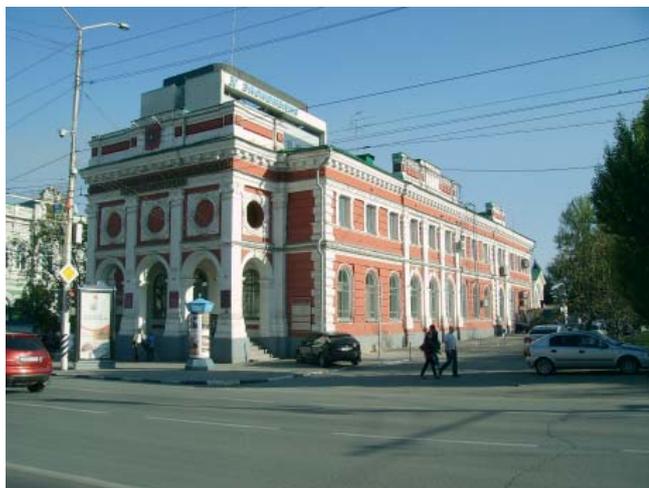


Рис 1. Здание Саратовского биржевого общества – объект культурного наследия

Обследование технического состояния здания проводилось сотрудниками Саратовского государственного аграрного университета поэтапно в 2010–2012 гг. Было оценено техническое состояние отдельных конструкций и здания в целом, выявлены дефекты и повреждения несущих конструкций здания, установлены причины их появления, разработан комплекс мероприятий по обеспечению надежности и долговечности здания.

Детальное обследование здания проводилось со вскрытием наиболее характерных трещин в кладке стен, арочных перемычек, опорных зон балок и большепролетных стропильных ферм над залом, с отрывкой шурфов у стен и колонн здания и выполнением необходимых поверочных расчетов конструкций [2]. Физико-механические характеристики строительных материалов определяли на базе аттестованной Испытательной лаборатории в составе Научно-исследовательской строительной лаборатории надежности Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова [1]. В результате обследования были выявлены следующие деформации основных несущих конструкций здания.

Чердачное перекрытие над бывшим двухсветным залом имело прогиб в средней части до 300 мм. Опорные части большепролетных ферм и балок покрытия над залом, чердачный настил и обрешетка повреждены гнилью в местах протекания кровли и конденсационного увлажнения. Одна из вскрытых стропильных ферм на опорах была разрушена гнилью на все сечение нижнего пояса и стропильных брусьев (рис. 2). Разрушение опорных узлов фермы вызвало изменение ее расчетной схемы, разуплотнение и расстройство узловых сопряжений, ферма потеряла устойчивость из плоскости и отклонилась от вертикали. Произошло перерождение стропильной фермы в наслонные стропила и балку перекрытия, что повлекло за собой передачу горизонтального распора на наружные стены. Это явилось одной из причин образования сети сквозных трещин в наружных стенах, в том числе в угловых зонах, и отклонения стен от вертикали [2].

При вскрытии чердачного настила в зоне северной торцевой стены в местах протекания кровли было выявлено разрушение гнилью нащипов, чердачного настила, обрешетки. Эти деформации конструкций крыши и чердачного перекрытия вызвали образование сети трещин в штукатурке потолков и в зонах примыкания потолков к стенам, чрезмерные просадки и прогибы чердачного перекрытия, повышенную подвижность стропильной сис-



*Рис. 2. Поражение гнилью элементов стропильной фермы и обрешетки*

темы, разуплотнение фальцевых соединений кровли.

В поперечных стенах основного здания и пристройки в зоне перехода выявлена сеть трещин, проходящих по участкам стен, ослабленным каналами отопления и дымоходами (рис. 3). Кроме того, ранее в ходе реконструкций в стенах подвала были прорублены дверные проемы, что повлекло за собой уменьшение активной площади подошвы фундаментов и снижение несущей способности стен подвала. Поворотный расчет поперечной стены пристройки, ослабленной прорубленными при реконструкции проемами, показал перенапряжение кладки более чем в 2 раза.



*Рис. 3. Трещина в ослабленном участке стены*

На втором этаже в месте примыкания стены пристройки к основному зданию было выявлено

раскрытие шва на 50 мм. После последнего ремонта трещина по штукатурке имела раскрытие 10–15 мм, что свидетельствовало о продолжающихся деформациях (рис. 4). Над арочными оконными проемами в стенах в зоне пристройки и в капитальных внутренних стенах были выявлены трещины раскрытием до 20 мм (рис. 5).



*Рис. 4. Трещина в наружной стене здания в зоне пристройки*



*Рис. 5. Разрушение арочной перемычки над оконным проемом*

Трещины в наружной западной стене и в примыкающих к ней поперечных стенах, а также продольные трещины в карнизных зонах свидетельствуют о повышенных неравномерных осадках этой стены и об отклонении ее от вертикали в западном направлении.

Сквозные трещины в наружных и внутренних стенах пристроенного блока явились следствием неравномерных осадок фундаментов [3, 4].

По результатам обследования технического состояния здания, являющегося объектом культурного наследия, были сделаны следующие выводы и даны рекомендации по обеспечению эксплуатационной надежности.

1. Основные несущие конструкции здания – стены, перекрытия, стропильная система – претерпевают интенсивные деформации



нестабильного характера. Состояние конструкций перекрытия и стропильной системы над бывшим двухсветным залом, а также стен основного здания и пристройки в зоне перехода соответствует аварийному. Необходимо принятие первоочередных противоаварийных мероприятий.

2. Основные причины чрезмерных деформаций конструкций вплоть до аварийного состояния:

неравномерные осадки просадочных грунтов основания при их замачивании ливневыми водами и за счет утечек из водонесущих коммуникаций;

неравномерное увеличение дополнительного давления на грунты основания в результате возведения пристроенного блока с южной стороны основного здания, при прорубании проемов в капитальных стенах в подвале и при устройстве перехода из подвала на 1-й этаж бесподвальной части здания в период реконструкции;

дополнительные нагрузки на стены первого этажа, фундаменты и грунты основания при возведении в бывшем двухсветном зале междуэтажного перекрытия;

разрушение гнилью деревянных конструкций перекрытия и крыши, в том числе опорных зон большепролетных ферм и балок перекрытия над бывшим двухсветным залом.

3. За длительный период эксплуатации здание неоднократно реконструировалось, при этом были затронуты несущие конструкции, изменены расчетные схемы, имели место нарушения правил эксплуатации.

4. По материалам предварительного обследования необходима разработка проектной документации на первоочередные противоаварийные мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации в течение ограниченного срока до проведения работ по коренному усилению конструкций здания.

5. По предварительной оценке технического состояния несущих конструкций требуется уси-

ление фундаментов, усиление с частичной заменой перекрытий над подвалом, междуэтажного и чердачного, усиление стропильной системы и восстановление пространственной жесткости здания.

В настоящее время в соответствии с приведенными рекомендациями на объекте выполнен комплекс ремонтно-восстановительных работ, и эксплуатация здания возобновлена в полном объеме.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гамаюнов В.П., Варламова Т.В. Исследование надежности здания Саратовской филармонии в процессе реконструкции // Научная жизнь. – 2013. – № 5. – Саратов, 2013. – С. 65–68.

2. Гамаюнов В.П., Варламова Т.В. Предварительное исследование технического состояния основных несущих конструкций здания Поволжской академии государственной службы имени П.А. Столыпина – объекта культурного наследия федерального значения «Здание биржи конца XIX – начала XX вв.» по адресу: г. Саратов, ул. Радищева: техническое заключение. – Саратов, 2010. – 9 с.

3. Варламова Т.В., Болото Т.И., Бутырева А.В. К вопросу исследования влияния пристроек на деформации зданий // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2013. – С. 258–260.

4. Варламова Т.В. Метод усиления фундаментов подведением железобетонных ребристых плит и лент // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2003. – № 3. – С. 92–93.

**Гамаюнов Василий Павлович**, канд. техн. наук, проф. кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Варламова Татьяна Васильевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: 89020488510.

**Ключевые слова:** техническое состояние; эксплуатационная надежность здания; реконструкция.

#### INVESTIGATION OF THE TECHNICAL STATE OF CULTURAL HERITAGE «HOUSE OF SARATOV EXCHANGE SOCIETY»

**Gamayunov Vasily Pavlovich**, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Varlamova Tatyana Vasilyevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** technical condition; operational reliability of the building; reconstruction.

**There are presented the results of inspection of technical conditions of the main bearing structures of the House of Saratov Exchange Society as a cultural heritage object. The peculiarities of the constructive decisions are regarded and the defects and damages that reduce the reliability of the building are revealed. The conclusions about the reasons of deformations and the recommendations how to improve the reliability and durability of this building are done.**



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧИСЛА АВАРИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ПОСТРАДАВШИХ ИЗ-ЗА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДОРОГ

УДК 658.382

**ГРИГОРОВ Петр Павлович**, Самарская государственная сельскохозяйственная академия  
**ШКРАБАК Роман Владимирович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Приведены результаты исследований динамики числа транспортных происшествий и связанных с ними гибели и ранений людей за 2012 г. по сравнению с 2011 г. по причине неудовлетворительного состояния дорог и улиц (на примере Самарской области). Установлено, что число транспортных происшествий, погибших и раненых при этом практически ежегодно возрастает. Представлены конкретные количественные данные о транспортных происшествиях, погибших и травмированных в них в структурных подразделениях области. Отмечено, что улучшение состояния дорог и улиц является важным потенциальным резервом снижения транспортных происшествий, числа раненых и погибших при этом.*

Известно [1, 4], что неудовлетворительное состояние дорог является одной из весомых причин, приводящих к авариям транспортных средств и травмам пострадавших. Для обстоятельного изучения сути проблемы авторами выполнены исследования на примере Самарской области и г. Самары за 2012 г. в сравнении с аналогичным показателем предыдущего года (АППГ). Результаты этих исследований позволили выявить динамику проблемы за указанный период. Так, было установлено, что в 2012 г. из-за неудовлетворительного состояния дорог и улиц произошло 1550 дорожных происшествий, или 54,5 % к 2011 г. Удельный вес пострадавших при этом составил 33,7 % от суммы пострадавших в области по всем причинам, число погибших – 203 чел. (40 % к АППГ), раненых – 2042 чел. (58,5 % к АППГ).

В Самаре за тот же период по рассматриваемой причине пострадало 437 чел. (7 % к АППГ), удельный вес – 34,7 %; число погибших – 56 чел. (64,7 % к АППГ); раненых – 577 чел. (4,7 % к АППГ). В разрезе районов эти сведения выглядят так:

Железнодорожный район – 34 происшествия (17,2 % к АППГ), удельный вес – 38,6 %, погибло 3 чел. (100 % к АППГ), ранено 43 чел. (34,4 %);

Кировский район – 144 происшествия (14,3 % к АППГ), удельный вес – 40,9 %, погибло 13 чел. (0 % к АППГ), ранено 169 чел. (1,2 % к АППГ);

Красноглинский район – 46 происшествий (35,5 % к АППГ), удельный вес – 40,9 %, погибло 10 чел. (66,7 % к АППГ); ранено 47 чел. (17,5 % к АППГ);

Куйбышевский район – 35 происшествий (52,2 % к АППГ), удельный вес – 46,7 %, погибло 10 чел. (200 % к АППГ), ранено 50 чел. (61,3 % к АППГ);

Ленинский район – 28 происшествий (12 % к АППГ), удельный вес – 36,8 %, погибло 2 чел. (100 % к АППГ), ранено 30 чел. (–14,3 % к АППГ);

Октябрьский район – 48 транспортных происшествий (–21,3 % к АППГ), удельный вес –

25,4 %, погибло 2 чел. (–50 % к АППГ) и ранено 63 чел. (–4,5 % к АППГ);

Промышленный район – 73 происшествия (–6,4 % к АППГ), удельный вес – 30 %, погибло 7 чел. (75 % к АППГ), ранено 98 чел. (–12 % к АППГ);

Самарский район – 10 транспортных происшествий (0 % к АППГ), удельный вес – 35,7 %, погиб 1 чел. (100 % к АППГ), ранено 10 чел. (–37,5 % к АППГ);

Советский район – 55 происшествий (–1,8 % к АППГ), удельный вес – 31,3 %, погибло 9 чел. (125 % к АППГ), ранено 77 чел. (20,3 % к АППГ).

В г. Тольятти произошло 544 транспортных происшествия (203,9 % к АППГ), удельный вес – 44,9 %, погибло 34 чел. (100 % к АППГ), ранено 704 чел. (252 % к АППГ). В Автозаводском районе г. Тольятти произошло 279 происшествий (173,5 % к АППГ), удельный вес – 45,8 %, погибло 11 чел. (как и в 2011 г.), ранено 372 чел. (250,9 % к АППГ). В Комсомольском районе зафиксировано 78 происшествий (200 % к АППГ), удельный вес – 42,9 %, погибло 7 чел. (75 % к АППГ), ранено 108 чел. (248,4 % к АППГ). В Центральном районе в 2012 г. произошло 187 происшествий (266,7 % к АППГ), удельный вес – 44,4 %, погибло 16 чел. (700 % к АППГ), ранено 224 чел. (255,6 % к АППГ).

В других городах области (Жигулевский, Новокуйбышевский, Чапаевский) в 2012 г. зарегистрировано 50 транспортных происшествий (51,5 % к АППГ), удельный вес – 25,8 %, погибло 6 чел. (как и в 2011 г.), ранено 77 чел. (87,8 % к АППГ). В разрезе названных районов ситуация выглядит следующим образом: Жигулевский район – 14 транспортных происшествий (75 % к АППГ), удельный вес – 22,6 %, погиб 1 чел. (100 % к АППГ), ранен 21 чел. (75 % к АППГ); Новокуйбышевский – 21 транспортное происшествие (110 % к АППГ), удельный вес – 26,9 %, погибло 2 чел. (–100 % к АППГ), ранено 24 чел. (60 % к АППГ); Чапаевский – 15 транспортных происшествий, как и в 2011 г., ранено 32 чел. (128,6 % к АППГ).





В муниципальном управлении (МУ) «Сызранское» в 2012 г. произошло 113 транспортных происшествий (88,3 % к АППГ), удельный вес – 35,6 %, погибло 20 чел. (81,8 % к АППГ), ранено 158 чел. (92,7 % к АППГ). В его районе Октябрьский-город зафиксировано 15 транспортных происшествий (650 % к АППГ), удельный вес – 75 %, погибло 3 чел. (100 % к АППГ), ранено 14 чел. (600 % к АППГ). В Сызранском районе – 25 происшествий (19 % к АППГ), удельный вес – 22,9 %, погибло 5 чел. (–40 % к АППГ), ранено 36 чел. (50 % к АППГ). В Сызрани (город) произошло 62 происшествия (72,2 % к АППГ), удельный вес – 38 %, погибло 8 чел. (700 % к АППГ), ранено 90 чел. (63,6 % к АППГ). В Шигонском районе зарегистрировано 11 транспортных происшествий (1000 % к АППГ), удельный вес – 44 %, погибло 4 чел. (100 % к АППГ), ранено 18 чел. (1700 % к АППГ).

Аналогичная ситуация складывалась во всех муниципальных образованиях (МО) Самарской области. Так, в МО «Отраденское» произошло 39 транспортных происшествий (44,4 % к АППГ), удельный вес – 27,9 %, погибло 6 чел. (–14,3 % к АППГ), ранено 52 чел. (36,8 % к АППГ). В его структурах Кинель-Черкасский и Отраденский зафиксировано соответственно 22 (29,4 % к АППГ) и 17 (70 % к АППГ) транспортных происшествий, удельный вес – 27,2 и 28,8 %, погибло 5 (–16,7 % к АППГ) и 1 чел. (0 % к АППГ), ранено 33 чел. (50 % к АППГ) и 19 чел. (18,8 % к АППГ) соответственно.

В МО «Богатовское» в 2012 г. – 11 транспортных происшествий (13,3 % к АППГ), удельный вес – 19,3 %, погибло 3 чел. (–57,1 % к АППГ), ранено 15 чел., как и в 2011 г. В его структурах Богатовский и Борский произошло соответственно 8 происшествий (как и в 2011 г.) и 3 (–62,5 % к АППГ), удельный вес – 24,2 и 12,5 %, погибло соответственно 2 чел. (–33,3 % к АППГ) и 1 чел. (100 % к АППГ); ранено – 12 чел. (50 % к АППГ) и 3 чел. (–57,1 % к АППГ).

В МО «Большеглушицкий» в 2012 г. произошло 12 транспортных происшествий (50 % к АППГ), удельный вес – 29,3 %, погибло 3 чел. (100 % к АППГ), ранено 15 чел. (7,1 % к АППГ). В его структурах Большеглушицкий и Большечерниговский отмечено соответственно 4 (–50 % к АППГ) и 8 (700 % к АППГ) транспортных происшествий с удельным весом 17,4 и 44,4 %; погибло 1 чел. (100 % к АППГ) и 2 чел. (100 % к АППГ), ранено 7 чел. (–46,2 % к АППГ) и 8 чел. (700 % к АППГ).

В МО «Елховский» в 2012 г. зарегистрировано 23 транспортных происшествия (43,6 % к АППГ), удельный вес – 46 %, погибло 9 чел. (80 % к АППГ), ранено 32 чел. (33,3 % к АППГ). В его структурах Елховский и Кошкинский произошло соответственно 5 (как и в 2011 г.) и 18 (63,6 % к АППГ) транспортных происшествий с удельным весом 33,3 и 51,4 %; в них погибло соответственно 3 чел. (50 % к АППГ) и 6 чел. (100 % к АППГ), ранено 4 чел. (как и в 2011 г.) и 28 чел. (40 % к АППГ).

В МО «Иса克林ский» в том же 2012 г. произошло 15 транспортных происшествий (–6,3 % к АППГ), удельный вес – 18,1 %; погибло 4 чел. (–50 % к АППГ), ранено 18 чел. (5,9 % к АППГ). В его структурах Иса克林ский, Камышлинский и Клявлинский произошло соответственно 6 (–14,3 % к АППГ), 3 (–62,5 % к АППГ) и 6 (300 % к АППГ) транспортных происшествий с удельным весом соответственно 19,4 %, 10 и 27,3 %; при этом погибло 1 чел. (–83,3 % к АППГ), 2 чел. (100 % к АППГ) и 1 чел. (100 % к АППГ), ранено 8 чел. (14,3 % к АППГ), 4 чел. (–55,6 % к АППГ) и 6 чел. (500 % к АППГ).

В МО «Нефтегорский» зарегистрировано 12 транспортных происшествий (–29,4 % к АППГ) с удельным весом 22,6 %, погибших не было, как и в 2011 г., ранено 15 чел. (–46,4 % к АППГ). В его структурах Алексеевский и Нефтегорский произошло 0 (–100 % к АППГ) и 12 (–20 % к АППГ) транспортных происшествий с удельным весом 0 и 29,3 %; погибших не было, количество раненых – соответственно –110 и –46,3 % к АППГ.

В МО «Пестравский» произошло 11 транспортных происшествий, это на 8,3 % меньше, чем в 2011 г., удельный вес – 20,4 %, погибло 3 чел., как и в 2011 г., ранено 18 чел. (80 % к АППГ). В его структурах Красноармейский и Пестравский зарегистрировано происшествий 9 (28,6 % к АППГ) и 2 (–60 % к АППГ) с удельным весом 27,3 и 9,5 %; погибло соответственно 3 чел. (50 % к АППГ) и 0 чел. (–100 % к АППГ), ранено 16 чел. (106,7 % к АППГ) и 2 чел. (–50 % к АППГ).

В МО «Приволжский» зарегистрировано 11 происшествий (37,5 % к АППГ), удельный вес – 34 %; погибло 2 чел. (100 % к АППГ) и ранено 11 чел. (–15,4 % к АППГ). В его структурах Приволжский и Хворостянский произошло транспортных происшествий соответственно 7 (16,7 % к АППГ) и 4 (100 % к АППГ) с удельным весом 28 и 40 %; погибло по 1 чел. (100 % к АППГ), как и в 2011 г., ранено 7 чел. (–12,5 % к АППГ) и 4 чел. (–20 % к АППГ).

В МО «Шенталинский» в 2012 г. произошло 10 транспортных происшествий (100 % к АППГ), удельный вес – 31,3 %, погибло 3 чел. (50 % к АППГ). В его структурах Челно-Вершинский и Шенталинский зафиксировано соответственно 3 (–25 % к АППГ) и 7 (600 % к АППГ) транспортных происшествий с удельным весом 31,3 %; погибло 2 чел., как и в 2011 г., и 1 чел. (100 % к АППГ), ранено 6 чел. (–33,3 % к АППГ) и 10 чел. (900 % к АППГ).

В других сельских районах области в 2012 г. произошло 226 транспортных происшествий (37,8 % к АППГ), удельный вес – 23,3 %; в них погибло 54 чел. (22,7 % к АППГ) и ранено 334 чел. (36,3 % к АППГ). По районам эти данные распределились следующим образом:

в Безенчукском, Волжском, Кинельском районах в 2012 г. произошло транспортных происшествий соответственно 16 (100 % к АППГ), 53 (65,6 % к АППГ) и 40 (29 % к АППГ) с удельным весом



26,7 %, 31,5 и 27 %. В них погибло 7 чел. (75 % к АППГ), 12 чел. (-20 % к АППГ) и 18 чел. (260 % к АППГ), ранено 16 чел. (100 % к АППГ), 95 чел. (58,3 % к АППГ) и 49 чел. (11,4 % к АППГ);

в Красноярском, Похвистневском, Сергиевском и Ставропольском районах за тот же период произошло соответственно 24 (14,3 % к АППГ), 15 (15,4 % к АППГ), 21 (40 % к АППГ) и 57 (29,5 % к АППГ) происшествий с удельным весом 13,3 %, 21,1, 18,9 и 24,8 %; при этом погибло 2 чел. (-50 % к АППГ), 2 чел., как и в 2011 г., 5 чел. (-37,5 % к АППГ) и 8 чел. (33,3 % к АППГ); ранено 33 чел. (26,9 % к АППГ), 13 чел. (9,5 % к АППГ), 34 чел. (54,5 % к АППГ) и 84 чел. (31,3 % к АППГ).

В целях детального анализа изложенной ситуации представленный материал сведен в таблицу.

Динамика транспортных происшествий в Самарской области в 2012 г. по причине неудовлетворительного состояния дорог представлена также на рис. 1.

Как видно из данных таблицы и рис. 1, число транспортных происшествий по причине неудовлетворительного состояния дорог и улиц по всем регионам области (как в самой области, так и в областном центре) довольно большое. Печально, что

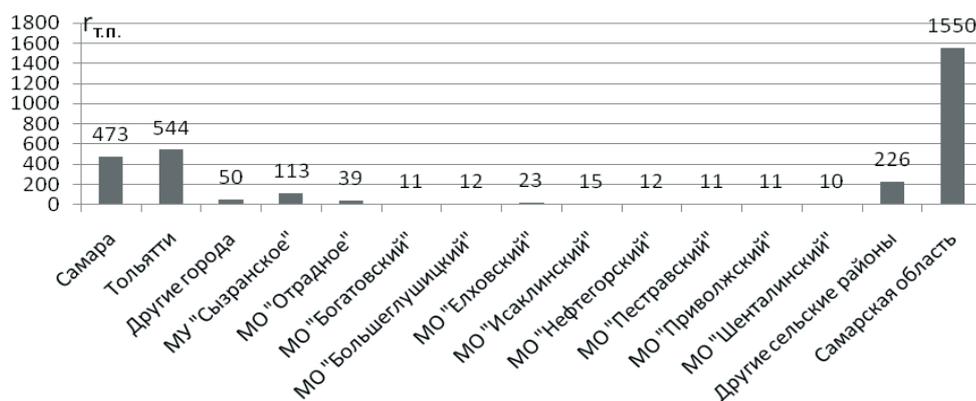
эти происшествия заканчиваются гибелью и ранением людей. Следует обратить внимание на то, что практически по всем районам области и города (за исключением МО «Богатовский», «Иса克林ский», «Нефтегорский» и «Пестравский») имел место существенный рост (от 7 до 203,9 %) числа транспортных происшествий по сравнению с 2011 г.

Изложенное свидетельствует об ухудшении состояния дорог в городе и области. По осредненным данным, удельный вес этого фактора в причинах транспортных происшествий колеблется от 18,1 до 44,9 %. Следовательно, улучшение состояния дорог является важным резервом снижения числа транспортных происшествий, а значит и гибели и ранения людей. Динамика гибели и ранения людей в транспортных происшествиях по анализируемой причине наглядно представлена на рис. 2 и 3.

Как видно из рис. 2 и 3, случаи гибели и ранений в 2012 г. из-за неудовлетворительного состояния дорог имели место во всех районах Самарской области. Характерно и то, что число погибших по сравнению с 2011 г. увеличилось (за исключением МО «Отраденский», «Богатовский», «Иса克林ский» и «Нефтегорский»). Рост числа погибших достигает 100 % по сравнению с 2011 г. Возросло

**Динамика транспортных происшествий из-за неудовлетворительного состояния дорог в Самарской области за 2012 г. в сравнении с 2011 г.**

Структуры Самарской области	Транспортные происшествия			Погибло		Ранено	
	чел.	% к АППГ	удельный вес, %	чел.	% к АППГ	чел.	% к АППГ
г. Самара	473	7,0	34,7	56	64,7	577	4,7
г. Тольятти	544	203,9	44,9	34	100	704	252
Другие города области	50	51,5	25,8	6	0,0	77	87,8
МУ «Сызранское»	113	88,3	35,6	20	81,8	158	92,7
МО «Отраденский»	39	44,4	27,9	6	-14,3	52	36,8
МО «Богатовский»	11	-31,3	19,3	3	-57,1	15	0,0
МО «Большеглушицкий»	12	50	29,3	3	100	15	7,1
МО «Елховский»	23	43,8	46	9	80	32	23,3
МО «Иса克林ский»	15	-6,3	18,1	4	-42,9	18	5,9
МО «Нефтегорский»	12	-29,4	22,6	0	-100	15	-46,4
МО «Пестравский»	11	-8,3	20,4	3	0,0	18	80
МО «Приволжский»	11	37,5	31,4	2	100	11	-15,4
МО «Шенталинский»	10	100	31,3	3	50	15	60
Другие сельские районы области	226	37,8	23,3	54	22,7	334	36,3
Самарская область	1550	54,5	33,7	203	40	2042	58,2



**Рис. 1. Динамика транспортных происшествий  $r_{м.н.}$  в Самарской области в 2012 г. из-за неудовлетворительного состояния дорог**

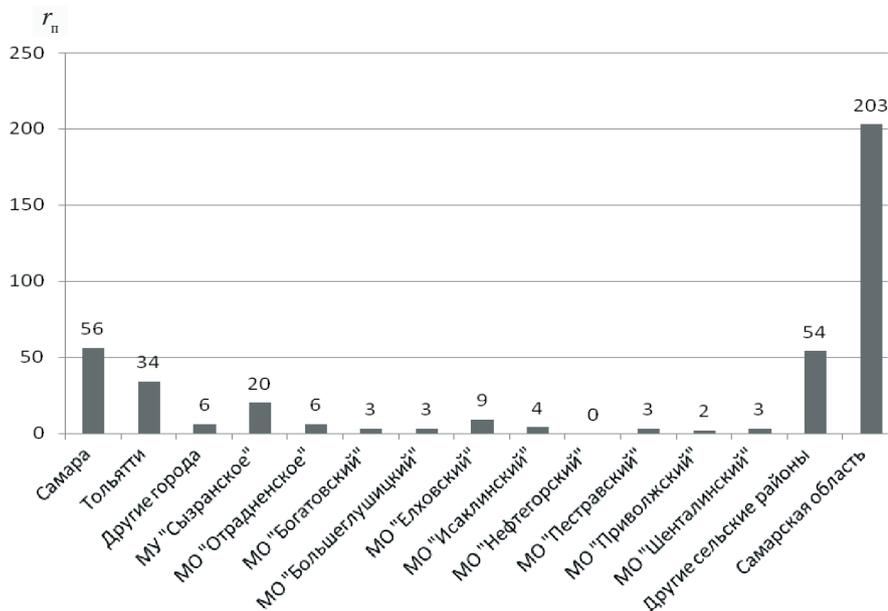


Рис. 2. Динамика числа погибших  $r_n$  в 2012 г. в Самарской области по причине неудовлетворительного состояния дорог

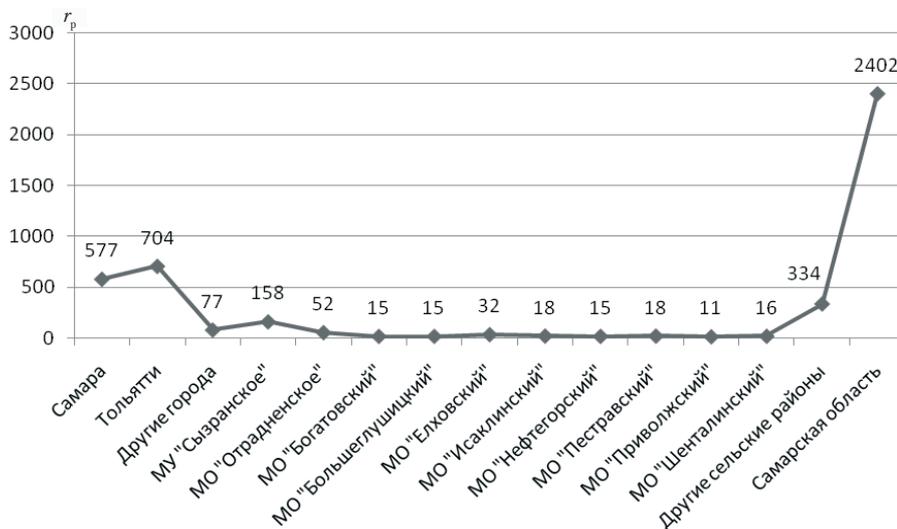


Рис. 3. Динамика количества раненых  $r_p$  в 2012 г. в Самарской области по причине неудовлетворительного состояния дорог

также число раненых (за исключением МО «Нефтегорский» и «Приволжский») от 5,9 до 252 %. Это является подтверждением возможности снижения числа происшествий, погибших и раненых в них за счет улучшения состояния дорог и улиц.

Анализ показывает [1–4], что сходное положение с состоянием дорог имеет место и в других регионах страны; последствия их печальны, тем более что число транспортных происшествий по рассматриваемой причине, количество погибших и раненых в них с каждым годом возрастает (в среднем

этот рост колеблется в пределах 18–29 % в зависимости от региона).

Приведенные результаты показывают, что неудовлетворительное состояние дорог и улиц является важной составляющей причин транспортных происшествий в АПК. Это существенный потенциальный резерв снижения числа транспортных происшествий и числа пострадавших в них в дополнение к организационным и инженерно-техническим решениям [2, 3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов А.А., Григоров П.П. Транспортная безопасность объектов транспортной инфраструктуры автомобильного транспорта и дорожного хозяйства. – Самара: ООО «Книга», 2013. – 152 с.

2. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб., 2007. – 580 с.

3. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая; СПбГАУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2012. – 315 с.

4. Шкрабак В.С., Христофоров Е.Н., Сакович Н.Е. Теория и практика обеспечения безопасности дорожного движения в АПК / Брянская ГСХА. – Брянск, 2008. – 285 с.

Григоров Петр Павлович, проф., зав. кафедрой «Организация перевозок и технического сервиса», Самарская государственная сельскохозяйственная академия – Институт управленческих технологий и аграрного рынка. Россия. 443056, г. Самара, проспект Масленникова, 32. Тел.: (846) 334-11-55.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2. Тел.: (812) 451-76-18; 8-921-345-21-09.

**Ключевые слова:** транспорт; безопасность; дороги; состояние; происшествия; травматизм.

#### RESULTS OF THE NUMBER OF VEHICLE ACCIDENTS AND SUFFERERS DUE TO THE POOR CONDITION OF THE ROADS

Grigoryev Peter Pavlovich, Professor, Head of the chair «Transport Organization and Technical Service», Samara State Academy of Agriculture – Institute of Management Technologies and Agricultural Market. Russia.

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** transportation; safety; roads; state; incidents; injuries.

There are presented the results of the studies of the dynamics of the number of incidents and related with them deaths and injuries for the period of 2012 compared with 2011 due to the poor state of the roads and streets (on the example of the Samara region). It is settled that the number of accidents, deaths and injuries increased almost every year. The specific quantitative data on traffic accidents, fatalities and injured in them in the structural subdivisions of the region are given. It is noted that improving roads and streets is an important potential reserve for reducing traffic accidents, the number of wounded and dead.



## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ЦПГ

**НУРУТДИНОВ Айрат Шамильевич**, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина

**ХОХЛОВ Алексей Леонидович**, Технологический институт (филиал) Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П.А. Столыпина

**САЛАХУТДИНОВ Ильмас Рифкатович**, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина

**ГЛУЩЕНКО Андрей Анатольевич**, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина

**ЗАМАЛЬДИНОВ Марат Миндехатович**, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина

*Приведено теоретическое обоснование применения цветных металлов в качестве антифрикционных материалов для снижения износа трущихся поверхностей. Установлена зависимость коэффициента трения от свойств используемого металла. Обоснован выбор материала для металлизации поверхности трения.*

Для создания узла трения с высокой износостойкостью необходимо обеспечить не только взаимодействие микронеровностей в зоне упругих деформаций, но и небольшие коэффициенты трения. В противном случае может увеличиться износ из-за пластического течения поверхностных слоев за движущейся микронеровностью [4].

Согласно молекулярно-механической теории трения, коэффициент трения учитывает молекулярные (адгезионные) связи и механическое (деформационное) взаимодействие микронеровностей. Однако для материалов, обладающих высоким модулем упругости (металлы), деформационная составляющая коэффициента трения пренебрежимо мала. В этом случае коэффициент трения будет зависеть только от сил межмолекулярного взаимодействия [1, 4].

Площадь контакта трущихся поверхностей цилиндрической группы может быть представлена (рис. 1) как номинальная (геометрическая) площадь контакта  $S_n$  – геометрическое место всех возможных фактических площадок контакта; контурная площадь контакта  $S_k$ , образованная объемным смятием тел (площадь расположения фактических площадей контакта); фактическая (физическая) площадь контакта  $S_f$ , представляющая собой сумму фактических малых площадок контактов тел.

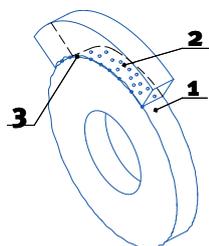


Рис. 1. Схема контакта поверхностей: 1 – номинальная площадь контакта; 2 – контурная площадь контакта; 3 – фактическая площадь контакта

Процесс работы трибоузла можно описать следующим образом. Под влиянием приложенной нагрузки отдельные контактирующие неровности сжимаются, через них передается нагрузка на волнистое основание поверхности. Две поверхности сближаются, и в соприкосновение входит все большее количество отдельных выступов. Одновременно увеличивается площадь смятия вершин волн. Таким образом, изменяется фактическая площадь касания [1].

Поскольку трущиеся поверхности всегда волнисты, шероховаты и неоднородны по своим механическим свойствам, происходит внедрение более жесткого элемента поверхности в более мягкое контртело. Внедрившийся элемент, перемещаясь в тангенциальном направлении, деформирует нижележащий материал, образуя впереди него полусферический валик. Величина последнего зависит от относительного внедрения  $h/R$  ( $h$  – глубина внедрения, мкм;  $R$  – радиус внедрившейся поверхности, мкм), прочности мостика сварки и прочности адгезионной связи  $\tau/\sigma_s$  ( $\tau$  – прочность на сдвиг адгезионной связи, МПа;  $\sigma_s$  – предел текучести материала), возникающей между пленками, покрывающими поверхности трущихся тел.

Таким образом, одной из причин возникновения износа является нарушение условий пластического оттеснения материала одной из трущихся поверхностей. Под воздействием нагрузки увеличивается глубина внедрения микронеровностей поверхности, что приводит к переходу от упругой к пластической деформации и далее к микрорезанию или задиру (переход внешнего трения при контакте двух тел во внутреннее). Условие прекращения обтекания, соответствующее переходу внешнего трения во внутреннее, описывается выражением [1]:



$$\frac{h}{R} \geq \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{2\tau}{\sigma_s} \right). \quad (1)$$

Как видно из выражения (1), для осуществления внешнего трения необходимо, чтобы прочность на сдвиг тонкого поверхностного слоя была меньше прочности основного материала. Чем она меньше, тем далее отодвигается порог внешнего трения. Важным фактором, влияющим на данный процесс, является различие между прочностью адгезионной связи и прочностью нижележащих слоев. Если адгезионная связь менее прочна, чем нижележащий слой, то имеет место положительный градиент механических свойств по глубине, т. е. [1]:

$$\frac{d\sigma_x}{dz} > 0, \quad (2)$$

где  $\sigma_x$  – разрушающее напряжение в направлении плоскости касания, МПа;  $z$  – координата, перпендикулярная к плоскости касания, мкм.

При этом условии имеет место внешнее трение. Таким образом, для снижения износа и образования положительного градиента необходимо уменьшить прочность тонкого поверхностного слоя. Одним из направлений в обеспечении положительного градиента трущихся поверхностей является создание пленок, играющих роль смазки. В качестве таких пленок могут быть использованы покрытия из различных материалов, которые должны иметь низкий коэффициент трения; хорошую приспособляемость при формировании поверхности; способность работать при отсутствии смазки; легко пластически деформироваться при трении и износе. Соответствие материала перечисленным требованиям обеспечит положительный градиент механических свойств пары трения по глубине в сочетании с упругим деформированием. Практическое создание смазочных пленок может быть осуществлено методом металлизации трущейся поверхности гильзы цилиндров, что позволит увеличить площадь контакта и снизить коэффициент трения и износ.

Для расчета площади контакта используют следующие расчетные модели:

упругое контактирование в виде набора сфер;

контактирование единичных неровностей;

упруго-пластическое контактирование с жесткой плоскостью.

Анализ показывает, что площадь контакта может быть определена по формуле [5]:

$$S_k = 3,4 \left[ \frac{P_C}{E} \left( \frac{R^2}{h_{\max}^2} \right) \right]^{\frac{10}{11}}, \quad (3)$$

где  $P_C$  – контурное давление, МПа;  $E$  – модуль упругости, МПа,  $R$  – радиус выступов, мкм;  $h$  – высота выступов, мкм.

При этом площадь касания зависит от нагрузки в трибоузле, расположения неровностей по высоте, их геометрического очертания и механических свойств, из которых наиболее существенным является модуль упругости. Поэтому для снижения износа (предотвращения образования локальных мест деформации материала трущихся поверхностей) необходимо увеличить площадь контакта. Это можно осуществить за счет металлизации трущихся поверхностей цветными металлами. При покрытии трущейся поверхности более мягкими металлами в процессе приработки происходит заполнение впадин, выравнивание общей поверхности и, как следствие, увеличение площади контакта. Кроме того, эти металлы имеют меньшую прочность на сдвиг, чем основной материал, что позволяет обеспечить положительный градиент механических свойств по глубине и предотвратить переход внешнего трения во внутреннее.

Эффективность использования для металлизации различных металлов может быть оценена по величине коэффициента трения  $f$  [1, 5]:

$$f = f_{\text{адг}} + f_{\text{деф}} = \frac{\tau}{P_C} + \beta + K \sqrt{\frac{h}{R}}, \quad (4)$$

где  $f_{\text{адг}}$  – адгезионный коэффициент трения;  $f_{\text{деф}}$  – деформационный коэффициент трения;  $\beta$  – коэффициент, зависящий от геометрических параметров поверхности;  $K$  – количество выступов на трущейся поверхности.

Поскольку деформационная составляющая невелика, ею можно пренебречь:

$$f = f_{\text{адг}} = \left( \frac{h}{R} \right)^{\frac{3}{7}} \frac{3\tau_0}{P_C^{\frac{1}{6}} E^{\frac{7}{6}}} + \beta. \quad (5)$$

Как видно, адгезионная составляющая определяется отношением тангенциальной прочности адгезионной связи к модулю упругости, контурному давлению и геометрическими параметрами поверхности.

Причина переноса металла на поверхность заключается в том, что поверхностная энергия твердых тел различна (табл. 1), поэтому контактное тело с меньшей поверхностной энергией стремится «намазаться» на тело с большей поверхностной энергией. При этом необходимо, чтобы «намазывающееся» тело было пластичным [1]. Исходя из этого, для металлизации трущихся поверхностей следует выбирать металл, имеющий минимальную тангенциальную прочность и наибольший модуль упругости (табл. 2) [6].

Из цветных металлов, доступных для широкого использования, наиболее подходит медь, модуль упругости которой 123000 МПа.

Для проверки изложенных выкладок были проведены исследования изменения коэффициента трения и износа образцов в зависимости от

Таблица 1

## Поверхностная энергия металлов

Металл	Энергия, эрг/мм <sup>2</sup>	Металл	Энергия, эрг/мм <sup>2</sup>
Свинец	900	Латунь	2600
Олово	1200	Сталь	3000
Алюминий	1800	Никель	3400
Медь	2200		

Таблица 2

## Модуль упругости цветных металлов

Металл	Модуль упругости, МПа	Металл	Модуль упругости, МПа
Свинец	16000	Латунь	98000
Алюминий	71000	Бронза	108000
Дюралюминий	73000	Медь	123000
Серебро	79000		

площади покрытия трущейся поверхности медью по схеме «ролик – колодка» на машине трения СМТ-1 [2, 3]. Образцы (колодки) изготовлены из стали 40Х, на трущейся поверхности вырезана канавка глубиной 2,0 мм овального сечения, заполненная медью (рис. 2).

На основании результатов исследований получено уравнение регрессии:

$$Y = 0,5142 - 0,0159X_1 - 1,6898X_2 + 9,9544E - 5X_1^2 + 0,0408X_1X_2 + 1,7572X_2^2, \quad (6)$$

где  $Y$  – износ образцов, мг;  $X_1$  – коэффициент трения;  $X_2$  – площадь покрытия, %.

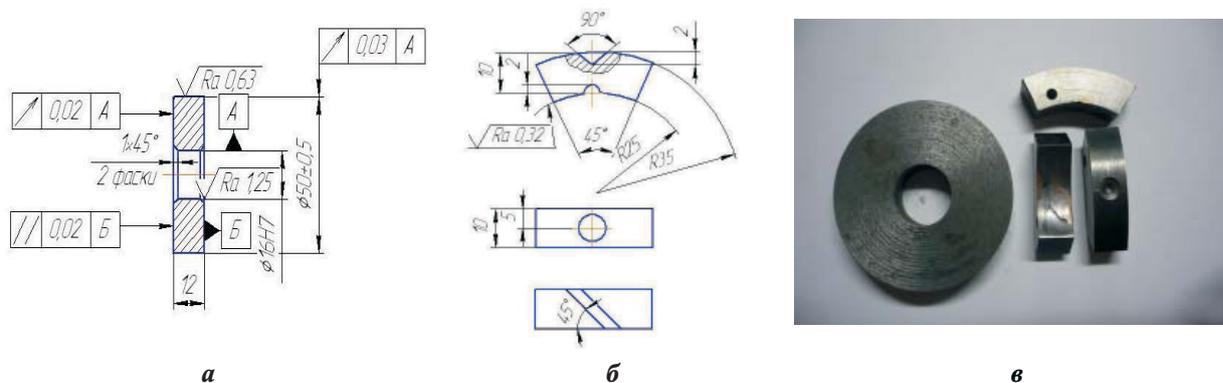


Рис. 2. Исследуемые образцы: а – ролик; б – колодка; в – общий вид

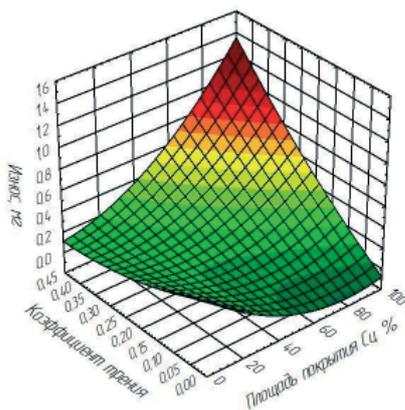


Рис. 3. Поверхность отклика, характеризующая износ образцов от взаимодействия коэффициента трения и площади покрытия

Результаты исследований показали, что наименьший износ образцов соответствует максимальной площади покрытия поверхности трения металлом вставки (рис. 3). Установлено, что покрытие поверхности трения медью на 82–86 % обеспечивает снижение износа металлизированного образца по сравнению со сплошным в 3 раза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.: Машиностроение, 1968. – 34 с.
2. Определение шероховатости и элементного состава металлизированных гильз цилиндров ДВС / А.Л. Хохлов [и др.] // Нива Поволжья. – 2014. – № 1 (26). – С. 66–70.
3. Результаты экспериментальных исследований износостойкости деталей с измененными физико-механическими характеристиками поверхности трения / И.Р. Салахутдинов [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Междунар. науч.-практ. конф. / Ульяновская ГСХА. – Ульяновск, 2010. – Т. III. – С. 107–116.
4. Симдянкин А.А. Контактное-силовое взаимодействие деталей цилиндропоршневой группы. – Саратов, 2003. – 144 с.
5. Теоретическое обоснование применения различных металлов для снижения износа деталей ЦПГ / И.Р. Салахутдинов [и др.] // Вестник УГСХА. – 2012. – № 1(11). – С. 127–131.
6. Формулы и расчеты онлайн: [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fxzy.ru>.

**Нурутдинов Айрат Шамильевич**, аспирант кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. Россия.

433430, Ульяновская обл., Чердаклинский р-н, п. Октябрьский, ул. Дачная, д. 43, кв. 2.

Тел.: 89370301650; e-mail: [airat919@mail.ru](mailto:airat919@mail.ru).

**Хохлов Алексей Леонидович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство», Технологический институт (филиал) Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П.А. Столыпина. Россия.

433431, Ульяновская обл., Чердаклинский р-н, п. Октябрьский, ул. Студенческая, д. 14, кв. 69.

Тел.: 89279843479; e-mail: [choclov.73@mail.ru](mailto:choclov.73@mail.ru).

**Салахутдинов Ильмас Рифкатович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования», Ульяновская государс-





твенная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. Россия.

433431, Ульяновская обл., Чердаклинский район, п. Октябрьский, ул. Студенческая, д. 30, кв. 36.

Тел.: 89272731990; e-mail: ilmas.73@mail.ru.

**Глуценко Андрей Анатольевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. Россия.

432007, г. Ульяновск, ул. Шоферов, д. 1А, кв. 51.

Тел.: 89374564933; e-mail: oildel@yandex.ru.

**Замальдинов Марат Миндехатович**, канд. техн. наук, ст. преподаватель кафедры «Материаловедение и технология машиностроения», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. Россия.

433431, Ульяновская обл., Чердаклинский р-н, п. Октябрьский, ул. Симбирская, 11.

Тел.: 89278121351; e-mail: zamaldinov.marat@mail.ru.

**Ключевые слова:** износ; поверхность трения; гильза; металлизация; коэффициент трения; адгезионная связь; модуль упругости; площадь контакта.

## THEORETICAL SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF ANTIFRICTION MATERIALS TO REDUCE THE WEAR OF PARTS OF THE CYLINDER-PISTON GROUP

**Nurutdinov Ayrat Shamilyevich**, Post-graduate Student of the chair «Operation of Mobile Machines and Technological Equipment», Ulyanovsk State Agricultural Academy in honor of P.A. Stolypin. Russia.

**Khohlov Alexey Leonidovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Automobiles and Automobile Economy», Technological Institute (Branch) of Ulyanovsk State Agricultural Academy in honor of P.A. Stolypin. Russia.

**Salakhutdinov Ilmas Rifkatovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Operation of Mobile Machines and Technological Equipment», Ulyanovsk State Agricultural Academy in honor of P.A. Stolypin. Russia.

**Gluschenko Andrey Anatolyevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Operation of Mobile

Machines and Technological Equipment», Ulyanovsk State Agricultural Academy in honor of P.A. Stolypin. Russia.

**Zamaldinov Marat Mindekhatovich**, Candidate of Technical Sciences, Senior Teacher of the chair «Material Science and Technology of Mechanical Engineering», Ulyanovsk State Agricultural Academy in honor of P.A. Stolypin. Russia.

**Keywords:** wear; friction surface; liner; metallization; friction coefficient; adhesive bond; elastic modulus; contact area.

*There is presented the theoretical substantiation of application of non-ferrous metals as antifriction materials to reduce the wear of the friction surfaces. The dependence of the friction coefficient on the properties of the used metal is settled. The choice of material for friction surfaces metallization is proved.*

УДК 331.344.2:63-057

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

**РОДИЧЕВА Маргарита Всеволодовна**, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

**АБРАМОВ Антон Вячеславович**, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс, г. Орел

*Рассмотрены некоторые вопросы проектирования теплозащитной спецодежды для работников АПК, в частности, проблема подбора материалов. Показано, что оптимальная структура пакета может быть подобрана на основе численных значений плотности тепловых потоков и потоков влаги в биотехнической системе «человек – одежда – окружающая среда». Проведены исследования процессов тепло-, массообмена в структуре пакетов теплозащитной одежды на базе традиционных, инновационных материалов, а также их сочетаний. Показано, что пакет, предложенный специалистами Gore, можно рекомендовать для ограниченного контингента пользователей, когда необходимо обеспечить быстрый вывод влаги из-под одежды при значительных физических нагрузках.*

Роль спецодежды сводится не просто к защите человека от охлаждения, а непосредственно к участию в поддержании необходимого теплового баланса организма и уровня газового обмена между поверхностью тела и воздухом под одеждой. Характер и степень влияния комплекта на состояние микроклимата в пододежном пространстве определяются сочетанием воздухопроницаемости, гигроскопичности, теплозащитных свойств пакета и др.

Одна из наиболее актуальных проблем связана с удалением влаги из-под одежды. Так, повышение вентилируемости и свободной проницаемости па-

кета приводит к снижению уровня теплозащиты. Использование тканей с пропитками практически исключает возможность диффузии влаги в окружающую среду. Решение проблемы может быть связано с экспериментальным поиском сочетания слоев с различными показателями теплозащитных и гигиенических свойств.

Исследователи компании Gore, выпускающей высокотехнологичные мембранные материалы, предложили вариант комплектации пакета теплозащитной одежды, который создает определенный уровень теплозащиты с одной стороны,



а с другой – обеспечивает эвакуацию продуктов кожного дыхания из пододежного пространства.

Нижним слоем такого пакета является термобелье, которое обеспечивает быстрое впитывание влаги с поверхности тела и ее транспорт к утеплителю. Промежуточный слой представлен искусственными материалами (Polartec, Outlast и др.). Считается, что влага беспрепятственно проходит через его структуру к поверхности. Верхний слой пакета выполнен из материалов на основе мембран Gore-Tex, Neo-Shell и др. Мембраны проницаемы для парообразной влаги из внутренних слоев пакета, но являются препятствием для ветра и капельной влаги извне.

Комплектация слоев по варианту фирмы Gore основана на исследованиях отдельных характеристик элементарных образцов: воздухопроницаемости, влагопереноса и т. д.

Очевидно, что роль пакета теплозащитной спецодежды в формировании микроклимата подкостюмного пространства может быть определена на основе системного подхода, при котором исследовалось бы проявление комплекса свойств материалов в процессах тепло-, массообмена в биотехнической системе «человек – одежда – окружающая среда». Подобные задачи могут быть решены с помощью исследовательского комплекса, включающего в себя тепловую модель элемента тела человека, оснащенную устройством, моделирующим параметры потоотделения, а также установку, моделирующую воздействие ветра, дождя и солнечного излучения [2].

С помощью этого комплекса авторами изучены процессы тепло-, массообмена, протекающие в пакетах теплозащитной одежды инновационной и

традиционной комплектации. При проведении исследований измеряли: плотность теплового потока в структуре пакета в сухом состоянии, при увлажнении и в процессе сушки; динамику влагосодержания каждого из слоев. Увлажнение и сушку пакетов одежды проводили с помощью установки, моделирующей параметры потоотделения при расходе влаги 0,5 г/с [1]. Рабочий режим тепловой модели элемента тела человека ( $\Delta t_p = 30^\circ\text{C}$ ) моделировал условия субнормальных температур. Между рабочей поверхностью модели элемента тела человека и исследуемым пакетом размещали нетканое полотно из полиэфирных волокон, которое в рамках исследования выступало эквивалентом кожи. Структура исследуемых пакетов представлена на рис. 1.

Исходя из задач экспериментального исследования, пакет № 1 имел традиционную комплектацию; пакет № 4 был составлен по рекомендациям специалистов фирмы Gore; пакеты № 2 и 4 представляли собой различные варианты сочетаний традиционных и инновационных материалов.

Динамика суммарного теплового сопротивления пакетов представлена на рис. 2, влагосодержания слоев пакета – на рис. 3. Как видно, пакет, составленный по рекомендациям иностранных специалистов, высыхает быстрее традиционного при одинаковых условиях. Согласно полученным данным, разница составляет 30–40 % в зависимости от комплектации. В то же время влагосодержание нетканого материала, выступающего в качестве эквивалента кожи, уменьшается для значений, близких к нулю, к 30-й мин как при использовании инновационных пакетов, так и их сочетаний. В традиционном пакете это время приближается к 58 мин.

Однако традиционные пакеты обладают повышенными теплозащитными свойствами по сравнению с инновационными. В сухом состоянии их теплозащитная эффективность выше на 10–15 %, во влажном – на 20–25 %. По нашему мнению, в сухом состоянии эти

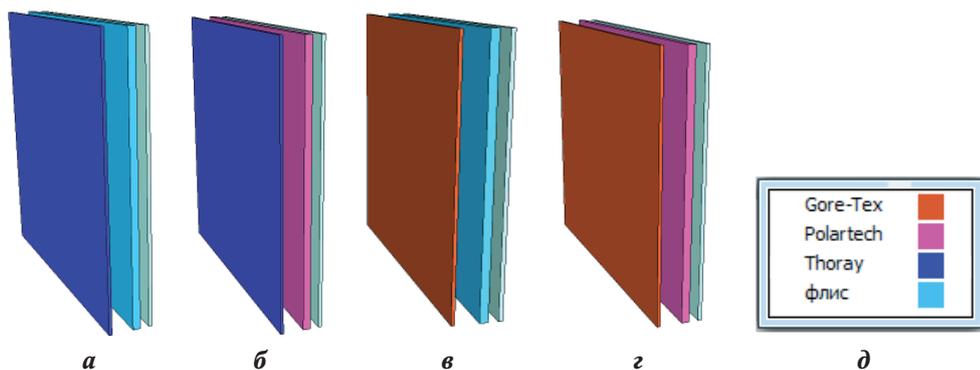


Рис. 1. Исследуемые пакеты одежды: а – вариант № 1; б – вариант № 2; в – вариант № 3; г – вариант № 4; д – колористическая схема

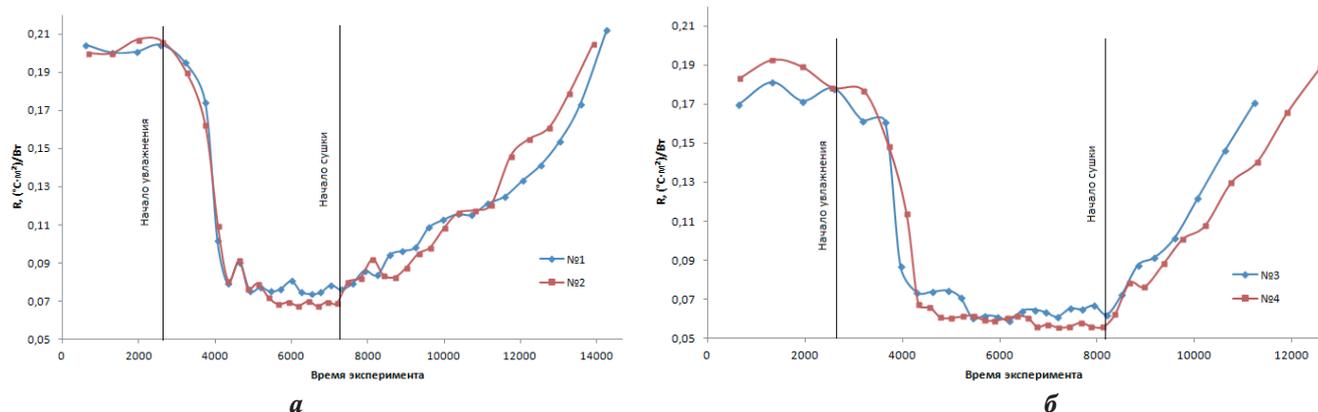


Рис. 2. Динамика величины суммарного теплового сопротивления при увлажнении и сушке пакетов одежды

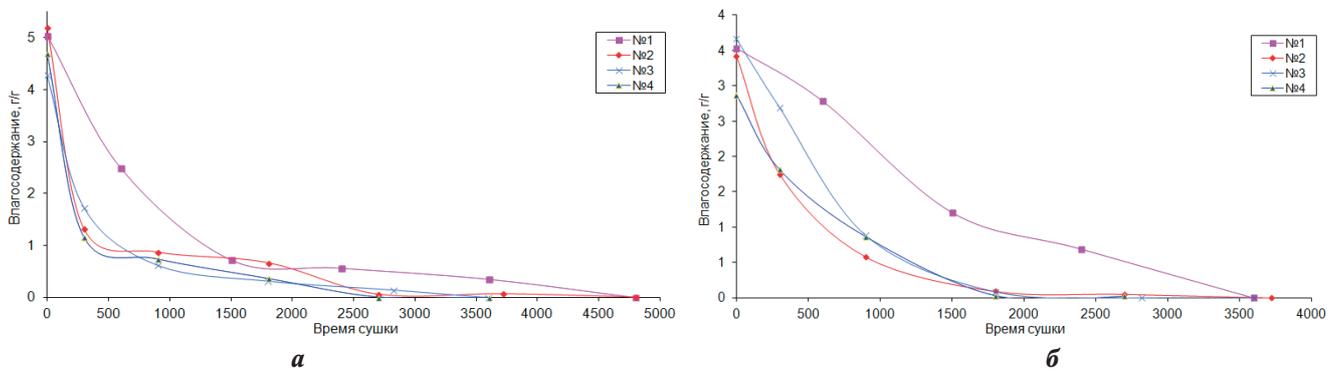


Рис. 3. Динамика влагосодержания слоев пакета одежды

различия обусловлены проникновением воздуха в толщу пакета через мембрану и последующим развитием циркуляции инертного воздуха между слоями пакета. Во влажном состоянии высокая скорость удаления влаги из структуры инновационных пакетов вызывает повышение энергозатрат на испарение влаги и охлаждение подкостюмного пространства.

Сочетание традиционной ткани с односторонним изнаночным покрытием и инновационной ткани Polartech позволяет обеспечить оптимальный уровень теплозащитных свойств при высокой интенсивности транспорта влаги из пододежного пространства в окружающую среду.

С позиции экономичности, эффективности и износостойкости пакет, предложенный специалистами Gore, можно рекомендовать для ограниченного контингента пользователей, когда необходимо обеспечить быстрый вывод влаги из-под одежды при значительных физических нагрузках (спортсмены, альпинисты и др.). Повышенная теплопродукция человека позволит компенсировать снижение теплозащитных свойств комплекта. Широкое применение этих материалов при изготовлении теплозащитной спецодежды не вполне рационально вследствие высокой стоимости и малой износостойкости.

Традиционные материалы для теплозащитной спецодежды, несмотря на меньшую интенсивность транспорта влаги из подкостюмного пространства, обеспечивают более высокие теплозащитные свойства в сухом и влажном состояниях. Их стоимость ниже, а износостойкость выше чем у инновационных, поэтому они в боль-

шей степени подходят для изготовления теплозащитной одежды повседневного назначения.

Известно, что условия субнормальных температур могут способствовать значительному охлаждению человека. Поэтому при необходимости повышения теплозащитных свойств без увеличения массы пакета в ряде случаев можно использовать сочетание традиционной ткани верха с односторонней изнаночной пропиткой из инновационного материала Polartech.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов А.В., Родичева М.В. О проблеме индивидуальной защиты человека от комбинированного воздействия холода и жидких осадков // Оралды ылым жаршысы. – 2013. – № 3 (61). – С. 63–68.
2. Исследование теплофизических показателей современных утеплителей / М.В. Родичева [и др.] // Технология текстильной промышленности. – 2011. – № 5 (334). – С. 17–20.
3. Кошечев В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. – М.: Медицина, 1981. – 188 с.

**Родичева Маргарита Всеволодовна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология и конструирование швейных изделий», Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс. Россия.

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29.

Тел.: (4862) 55-11-20, 302028; e-mail: tikshi@osru.ru.

**Абрамов Антон Вячеславович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Охрана труда и окружающей среды», Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс. Россия.

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29.

Тел.: (4862) 76-14-39, 302028; e-mail: Ant-lin88@mail.ru.

**Ключевые слова:** мембранная ткань; утеплитель; Gore-Tex; Polartech; инновационная теплозащитная спецодежда.

#### STUDY OF THE LEVEL OF THE THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF INNOVATIVE MATERIALS FOR THERMAL PROTECTIVE CLOTHING

**Rodicheva Margarita Vsevolodovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology and Designing of Garments», State University – Educational and Scientific-industrial Complex. Russia.

**Abramov Anton Vyacheslavovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Labor and the Environment», State University – Educational and Scientific-industrial Complex. Russia.

**Keywords:** membrane fabric; insulation; Gore-Tex; Polartech; innovative heat shielding overalls.

*Some questions of design of heat-shielding overalls for employees of agrarian and industrial complex, in particular a problem of selection of materials are considered. It is shown that the optimum structure of a package can be determined on the basis of numerical values of density of thermal streams and moisture streams in biotechnical system «person – clothes – environment». Researches of the processes of the heatmass exchange in the structure of packages of heat-shielding clothes on the basis on traditional, innovative materials, and also their combinations have been fulfilled. It is shown that the package offered by experts of the Gore can be recommended for the limited contingent of users when it is necessary to provide a fast conclusion of moisture from under clothes at considerable physical activities.*



## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ АНАЛИЗА, ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОБЩЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ ЖЕНЩИН, ТРАВМИРОВАННЫХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ, И ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Приведены результаты теоретического анализа и обоснование модели долгосрочного прогнозирования динамики общей численности женщин, пострадавших на производстве. Доказано, что наиболее целесообразной является модель на базе экспоненты. Результаты расчета по обоснованной теоретической модели и фактические данные по травматизму совпадают с погрешностью  $\pm 3,5\%$ . Использование предложенной модели обеспечивает определенность прогнозных знаний, что дает возможность вести целенаправленную профилактическую работу на основе планирования ее по результатам прогноза с учетом конкретных ситуаций и сведений по травматизму по рассматриваемой проблеме. Результатом этих работ является эффективный переход к стратегии и тактике динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма.*

Особенностью производства вообще и сельскохозяйственного в частности является участие в нем женщин. Доля последних в различные годы составляла от 34 до 58 % (в среднем 36 %). Однако ряд направлений деятельности в структурах агропромышленного комплекса (например, животноводство, птицеводство, плодовоовощеводство, тепличное хозяйство, предпродажная подготовка продукции и ее хранение) отличаются тем, что доля работающих женщин доходит до 55–65 %. Это диктуется производственной необходимостью и альтернативы этому пока нет. Надо полагать, что в связи с тем, что в настоящее время сфера АПК является наиболее перспективной в части ее развития и вложения средств, указанное соотношение работающих женщин будет сохраняться и развиваться.

В связи с изложенным представляют интерес вопросы охраны труда женщин на производстве. Как показывают исследования [4], производство, в частности агропромышленное, сопровождается травматизмом женщин и производственно обусловленными и профессиональными заболеваниями. Так, уровень заболеваемости женщин, работающих в животноводстве, в 2 раза превышает аналогичный показатель по сельским жителям в целом. Такое положение нельзя считать нормальным, поскольку это одна из важных причин снижения детородной функции женщин, занятых в сельском хозяйстве. Необходимо учитывать и то обстоятельство, что в отрасли ежегодно травмируется около 32 тыс. чел., 28 % – женщины. В 2007 г. в сельскохозяйственных организациях произошло 8812 несчастных случаев, в которых пострадало 22623 женщины и 48 подростков; погибло 477 чел., в том числе 25 женщин и 4 подростка.

Сельское хозяйство, по данным Евросоюза, до сих пор находится в числе особо опасных секторов экономики.

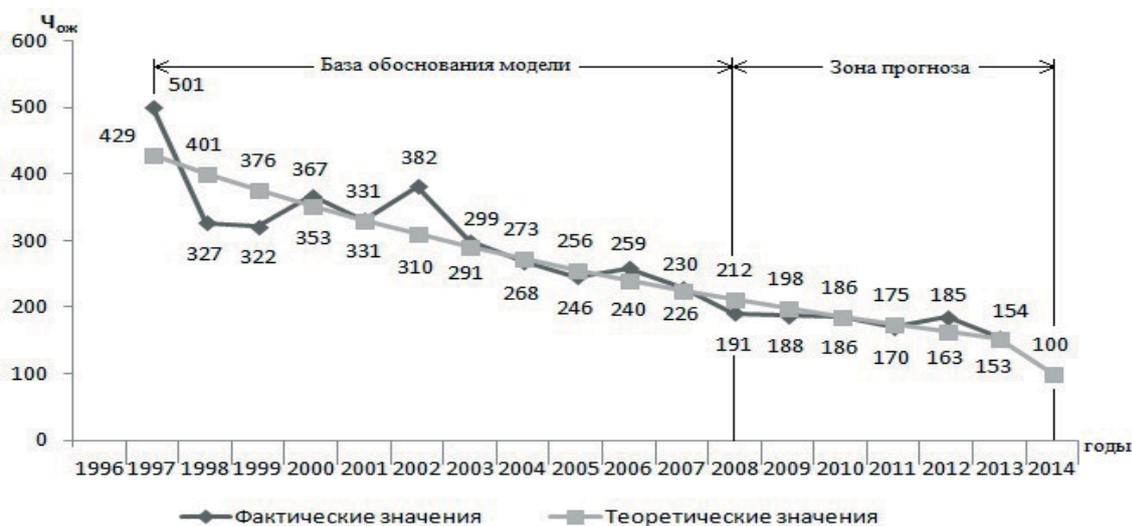
За последние 5 лет число профессиональных заболеваний и отравлений среди женщин увеличилось. Отметим, что в 2010 г. у них было зарегистрировано 1328 случаев, а в 2011 г. – 1447 случаев профессиональных заболеваний и отравлений. Такое положение требует теоретического анализа и обоснования моделей долгосрочного прогнозирования динамики общей численности женщин, травмированных на производстве, с тем, чтобы целенаправленно и эффективно вести профилактику.

Изучение ситуации в различных регионах страны (Калининградская, Челябинская, Ленинградская, Тюменская, Курганская области и др.) показывает, что принципиальных изменений в динамике травматизма и ее закономерностей не наблюдается (встречающееся отклонение по регионам от общих закономерностей не превышает  $\pm 6,5\%$ ). Это дает право остановиться для примера на результатах исследований по Тюменской области, где получены достоверные статистические данные по общему травматизму женщин на производстве. Динамика фактического и общего числа женщин, травмированных там на производстве за 1996–2008 гг., приведена на рисунке.

Как видно из рисунка, динамика фактического значения общего числа женщин, травмированных на производстве области за 1996–2008 гг., имеет колебательный по годам характер при общем снижении  $Ч_{\text{ож}}$  с 501 до 191 за 12 лет, т. е. среднегодовое снижение составило 26 чел.

Обработка данных рисунка показывает, что общее число травмированных женщин (параметр  $y$ ) по годам за 1996–2008 гг. (параметр  $x$ ) распределяется по экспоненциальному закону:

$$y = \begin{cases} a e^{bx}, & x > 0; \\ 0; & x \leq 0. \end{cases} \quad (1)$$



**Динамика общего числа женщин Ч<sub>ож</sub>, травмированных в 1996–2008 гг. на производстве (Тюменская область)**

Как видно, решению задачи будет способствовать определение значений коэффициентов  $a$  и  $b$ . Для этого воспользуемся методом наименьших квадратов. Отметим, что поскольку эти равенства выполняются примерно, то:

$$y_i = ae^{bx_i}, x_i > 0. \quad (2)$$

Для получения отклонений  $\epsilon_i$  прологарифмируем равенство (2):

$$\ln y_i \approx bx_i + \ln a, \quad (3)$$

$$\epsilon_i \approx bx_i + \ln a - \ln y_i. \quad (4)$$

Тогда сумма  $S$  квадратов отклонений:

$$S = \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)^2 \rightarrow \min. \quad (5)$$

Стремление к минимуму указанной суммы приводит к выражению:

$$S = \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)^2 \rightarrow \min. \quad (6)$$

Так как это функция двух переменных  $a$  и  $b$ , то ищем частные производные  $\frac{\partial S}{\partial a}$  и  $\frac{\partial S}{\partial b}$  и приравниваем их к 0:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i)a^{-1} = 0; & (7) \\ \frac{\partial S}{\partial b} = \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i)x_i = 0. & (8) \end{cases}$$

Разделим равенство (7) на  $2a^{-1}$ , а равенство (8) – на 2:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)a^{-1} = \frac{0}{2a^{-1}}; & (9) \\ \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)x_i = \frac{0}{2}. & (10) \end{cases}$$

Имеем:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) = 0; & (11) \\ \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)x_i = 0. & (12) \end{cases}$$

В результате раскрытия сумм (11), (12) получим:

$$\begin{cases} n \ln a + b \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \ln y_i = 0; & (13) \\ b \sum_{i=1}^n x_i^2 + \ln a \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n x_i \ln y_i = 0. & (14) \end{cases}$$

Данные по динамике общего фактического числа травмированных на производстве в области за 1997–2008 гг. и связанных с ними параметров приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Динамика общего числа фактического производственного травматизма женщин и связанных с ними параметров за 1997–2008 гг. в рассматриваемой области**

$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$\ln y_i$	$x_i \ln y_i$
1	501	1	6,22	6,22
2	237	4	5,79	11,58
3	322	9	5,77	17,31
4	367	16	5,91	23,64
5	331	25	5,8	29
6	382	36	5,95	35,7
7	299	49	5,7	39,9
8	268	64	5,59	44,72
9	244	81	5,5	49,5
10	259	100	5,56	55,6
11	230	121	5,44	59,84
12	191	144	5,25	63
$\Sigma = 78$	$\Sigma = 3721$	$\Sigma = 650$	$\Sigma = 68,48$	$\Sigma = 436$



Подставляя в последние равенства  $x_i = n = 12$ , сумму  $\sum x_i = 78$ ,  $\sum \ln y_i$  и сумму  $\sum x_i \ln y_i = 436$ , имеем:

$$\begin{cases} 12 \ln a + 78b - 68,48 = 0; & (15) \\ 650b + 78 \ln a - 436 = 0. & (16) \end{cases}$$

Умножим первое равенство на 6,5:

$$\begin{cases} 78 \ln a + 507b - 445,12 = 0; & (17) \\ 78 \ln a + 650b - 436 = 0. & (18) \end{cases}$$

Вычтем из второго равенства первое в последнем равенстве:

$$143b + 9,12 = 0. \quad (19)$$

Следовательно:

$$b = \frac{-9,12}{143} = -0,064. \quad (20)$$

Тогда:

$$12 \ln a - 68,48 - 4,992 = 0, \quad (21)$$

или

$$12 \ln a - 73,472 = 0; \ln a = 73,472 : 12 = 6,122, \quad (22)$$

$$a = e^{6,122} \rightarrow a = 456,23. \quad (23)$$

Таким образом, случайная величина  $y_i$  распределена по экспоненциальному закону:

$$y = 456,23e^{-0,064x_i} \quad (24)$$

Выражение (24) позволяет осуществлять прогноз общего травматизма женщин в условиях конкретных обстоятельств производства. Правомерность возможности использования обоснованной модели прогноза общего травматизма женщин  $\chi_{ож}$  подтверждают результаты сравнения экспериментальных (фактических) значений по рассматриваемому показателю с теоретическими, полученными на основе полученной модели (табл. 2).

Анализ данных табл. 2 показывает, что для динамики общей численности травмированных женщин на производстве обоснована достаточно приемлемая теоретическая модель прогноза. Получаемые по ней значения  $y_{ti}$  отличаются от практических значений в среднем на  $\pm 3,5\%$ . Предложенная модель является базой эффективной системы профилактики.

Таблица 2

**Теоретические значения общей численности травмированных женщин на производстве области за 1997–2008 гг. и прогноз на 2009–2014 гг.**

$x_i$	Вычисление теоретического значения $y_{ti}$ по прогнозной зависимости $y_{ti} = 456,23e^{-0,064x_i}$	Сравнение результатов	
		$y_{ti} = \chi_{ожт}$	$y_{fi} = \chi_{ожф}$
1	$y_{т1} = 456,23e^{-0,064} \approx 456,23 \cdot 0,94 \approx 429$	$\approx 429$	501
2	$y_{т2} = 456,23e^{-0,128} \approx 456,23 \cdot 0,88 \approx 401$	$\approx 401$	327
3	$y_{т3} = 456,23e^{-0,192} \approx 456,23 \cdot 0,826 \approx 376$	$\approx 376$	322
4	$y_{т4} = 456,23e^{-0,256} \approx 456,23 \cdot 0,774 \approx 353$	$\approx 353$	367
5	$y_{т5} = 456,23e^{-0,32} \approx 456,23 \cdot 0,726 \approx 331$	$\approx 331$	331
6	$y_{т6} = 456,23e^{-0,384} \approx 456,23 \cdot 0,681 \approx 310$	$\approx 310$	382
7	$y_{т7} = 456,23e^{-0,448} \approx 456,23 \cdot 0,639 \approx 291$	$\approx 291$	299
8	$y_{т8} = 456,23e^{-0,512} \approx 456,23 \cdot 0,6 \approx 273$	$\approx 273$	268
9	$y_{т9} = 456,23e^{-0,576} \approx 456,23 \cdot 0,562 \approx 256$	$\approx 256$	244
10	$y_{т10} = 456,23e^{-0,64} \approx 456,23 \cdot 0,527 \approx 240$	$\approx 240$	259
11	$y_{т11} = 456,23e^{-0,704} \approx 456,23 \cdot 0,495 \approx 226$	$\approx 226$	230
12	$y_{т12} = 456,23e^{-0,768} \approx 456,23 \cdot 0,464 \approx 212$	$\approx 212$	191
Прогноз на 2009–2014 гг.			
13 (2009 г.)	$y_{т13} = 456,23e^{-0,832} \approx 456,23 \cdot 0,435 \approx 198$	$\approx 198$	188
14 (2010 г.)	$y_{т14} = 456,23e^{-0,896} \approx 456,23 \cdot 0,408 \approx 186$	$\approx 186$	186
15 (2011 г.)	$y_{т15} = 456,23e^{-0,96} \approx 456,23 \cdot 0,383 \approx 175$	$\approx 175$	170
16 (2012 г.)	$y_{т16} = 456,23e^{-1,024} \approx 456,23 \cdot 0,359 \approx 163$	$\approx 163$	185
17 (2013 г.)	$y_{т17} = 456,23e^{-1,088} \approx 456,23 \cdot 0,337 \approx 153$	$\approx 153$	154
18 (2014 г.)	$y_{т18} = 456,23e^{-1,152} \approx 456,23 \cdot 0,219 \approx 100$	$\approx 100$	–



В табл. 2 приведены также данные по прогнозу  $\chi_{ож}$ , выполненные в январе 2009 г. на 5 лет, т. е. до 2014 г. включительно. В двух правых колонках в конце табл. 2, начиная с  $\chi_i = 13$ , приведены прогнозные значения  $y_{ti} = \chi_{ожt}$  и фактические значения  $y_{fi} = \chi_{ожф}$ , имевшие место в области в 2009–2013 гг.; расчет выполнен и на 2014 г.; фактическое значение  $\chi_{ожф}$  отсутствует, поскольку оно будет известно в декабре 2014 г. или январе 2015 г.). Численные данные прогноза позволяют принимать не ориентировочные решения по профилактике, а целенаправленные с учетом современных организационно-технических, кадровых, нормативно-правовых, финансово-материальных, санитарно-гигиенических, инженерно-технических, медико-биологических, управленческих и других мероприятий.

Решение проблем профилактики именно по указанным направлениям достаточно обстоятельно обосновано работами трудовой охранной научной школы Санкт-Петербургского ГАУ и ориентировано на разработанные там же стратегию и тактику динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК [3, 5, 6]. В приведенных работах представлены новые положения профилактики, подтвержденные практикой, которые при внедрении способны обеспечить ликвидацию ряда видов травм. Изложенные теоретико-практические положения совершенствуются и дополняются рядом новых направлений профилактики, которые достаточно обстоятельно изложены в работах той же трудовой охранной научной школы СПбГАУ [1, 2, 4, 5, 7–9], учитывающих конкретные сферы производственной деятельности. Необходимо отметить, что коллективы Челябинской агроинженерной академии, Курганской ГСХА, Орловского ГАУ и его ВНИИ, Брянской ГСХА, Ярославской ГСХА, Красноярского ГАУ и ряда других учебных заведений также успешно работают над отдельными аспектами проблемы охраны труда в АПК. Все это способствует интенсивному пере-

ходу от вялотекущего снижения травматизма к его динамичному снижению и ликвидации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Ю.Н., Шкрабак Р.В., Брагинец Ю.Н. Методология обеспечения безопасности на животноводческих комплексах / под ред. проф. В.С. Шкрабака. – СПб., 2013. – 502 с.
2. Голдобина Л.А., Шкрабак В.С., Орлов П.С. Предупреждение аварий и катастроф на катоднозащищенных подземных трубопроводах бесконтактными методами идентификации коррозионного разрушения (теория и практика). – СПб. – Ярославль, 2012. – 204 с.
3. Инженерно-технические методы и средства профилактики травматизма в АПК: матер. НТС МСХ РФ (по секции охраны труда) / Р.В. Шкрабак [и др.]. – СПб., 2003. – 490 с.
4. Овчинникова Е.И., Шкрабак Р.В. Условия и охрана труда женщин в АПК и пути их улучшения / под ред. В.С. Шкрабака. – СПб., 2012. – 296 с.
5. Положение об отраслевой системе управления охраной труда в АПК / В.Н. Михайлов [и др.]. – М., 2001. – 36 с.
6. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб., 2007. – 580 с.
7. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2012. – 315 с.
8. Шкрабак В.С., Лапин П.А., Гальянов И.В. Проблемы снижения травматизма и улучшения охраны труда в животноводстве. – Орел, 2002. – 420 с.
9. Шкрабак В.С., Христофоров Е.Н., Сакович Н.Е. Теория и практика обеспечения безопасности дорожного движения в АПК. – Брянск, 2008. – 285 с.

**Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812)451-76-18; e-mail: v.shkrabak@mail.ru.

**Ключевые слова:** теория; анализ; обоснование модели; травматизм, прогноз.

#### THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE MODEL OF THE ANALYSIS, THE LONG-TERM DYNAMICS FORECASTING OF THE TOTAL NUMBER OF WOMEN INJURED AT THE WORKPLACE, AND ITS EXPERIMENTAL STUDIES

**Shkrabak Roman Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

**Keywords:** theory; analysis; validation of the model; injuries; forecasting.

*There are presented the results of the theoretical analysis and validation of the model of the dynamics of the long-term forecasting of the total number of women injured at work. It*

*is proved that the model based on the exponential is the most appropriate. Comparison of the results of calculation based on the theoretical model and the actual data on injuries coincide with an accuracy  $\pm 3,5$  %. Using the proposed model provides the certainty of predictive knowledge that enables to conduct targeted prevention activities based on the results of its planning forecast, taking into account specific situations and information on injuries. The result of this work is an effective transition to the strategy and tactics of dynamic reduction and elimination of occupational injuries.*

## ВОПРОСЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА С УЧЕТОМ РЕГЛАМЕНТОВ ВТО

**БОЛОХОНОВ Михаил Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова  
**ВАСИЛЬЕВА Анна Дмитриевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Предложена классификация мер государственного регулирования агропродовольственного рынка. Анализируются перспективы применения отдельных мер воздействия на агропромышленный комплекс в условиях присоединения России к Всемирной торговой организации.*

Механизм государственного регулирования агропродовольственного рынка – это совокупность методов и рычагов экономического и правового воздействия на продовольственный рынок и товаропроизводителей с целью эффективной мотивации производственной, инвестиционной и технологической деятельности последних, выполнения ими норм законодательства о качестве и безопасности пищевых продуктов, соблюдения технических регламентов и иных нормативных актов. Механизм государственного регулирования продовольственного рынка является частью механизма государственного регулирования агропромышленного комплекса (АПК).

В учебной и научной литературе достаточно часто упоминаются различные элементы государственного регулирования рынка. В таблице предложена классификация элементов по целевому признаку. Меры государственного воздействия здесь разделены на 5 различных групп по целевому признаку, т.е. исходя из целей, которые преследует каждая группа мер. Так, ценовое вмешательство направлено на изменение уровня цен с использованием экономических (закупочные или товарные интервенции) или административных (установление минимальных гарантированных закупочных цен либо максимальных розничных цен) инструментов.

В столбцах обозначены условия применения указанных групп мер, т.е. описана та рыночная ситуация, при которой их применение целесообразно. Критерий эффективности означает достижение такого рыночного состояния, которое являлось целевым до начала применения мер. Другими словами, при достижении указанного состояния действие государственных мер следует приостановить. В таблице также указаны возможные источники информации, позволяющие оценить рыночную ситуацию, т.е. условия применения мер. Столбец «Вероятные риски» означает риски недостижения заявленных целей. Последний столбец указывает к какой корзине в терминологии Всемирной торговой организации (ВТО) относятся указанные меры.

В рамках ВТО вопросы сельского хозяйства затрагиваются двумя соглашениями: Соглашением по сельскому хозяйству и Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам. Компенсационные меры против сельскохозяйственных субсидий в случае, если они нарушают требования ВТО, вводятся в соответствии с Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам [2].

Соглашение по сельскому хозяйству прежде всего регулирует предоставление сельскохозяйственным субсидий, под это понятие подпадают меры, которые направлены на поддержку сельского хозяйства и развитие села. Налоговые льготы при этом не рассматриваются как субсидии по правилам ВТО. Что касается мер поддержки, то здесь можно выделить два основных блока правил: первое – внутренняя поддержка, второе – экспортные субсидии.

Внутренняя поддержка делится на три корзины (англ. «box»): зеленую, янтарную и голубую.

Отметим, что несмотря на то, что указанные меры затрагивают агропромышленный комплекс, основной принцип распределения мер по корзинам – это то, оказывают ли меры искажающее воздействие на торговлю, т.е. на агропродовольственный рынок, либо не оказывают.

Зеленая корзина – это те меры поддержки, которые могут применяться без ограничений; они прописаны в приложении 2 к Соглашению о сельском хозяйстве. При условии, что меры соответствуют критериям, прописанным в этом приложении, они могут применяться без ограничений, и страны не берут обязательства по их сокращению. Но при этом, если вводится новая программа поддержки, они должны быть нотифицированы в ВТО. И для этого страна-член ВТО должна обосновать, что эти нотифицированные меры соответствуют критериям зеленой корзины. Два основных критерия такого соответствия: финансирование должно осуществляться из государственного бюджета в рамках правительственной программы, а не за счет средств потребителей, поддержка не должна иметь своим последствием поддержку цен производителей.



**Отдельные элементы механизма государственного регулирования агропродовольственного рынка по целевому признаку**

Группы элементов	Условия применения	Критерий эффективности (условия окончания действия мер)	Источник информации	Вероятные риски	Вид поддержки / корзина ВТО
1	2	3	4	5	6
<b>1. Ценовое вмешательство</b>					
Государственные закупочные и товарные интервенции	Отклонение цены от уровня, сложившегося при равновесном балансе на региональном рынке по любой причине	Снижение ценовой волатильности, сглаживание сезонности, выравнивание цены	Спотовые и фьючерсные цены	Преимущественное участие в торгах с реальной поставкой для исключения спекулятивных операций	Специфическая продуктовая / янтарная
Установление минимальных гарантированных закупочных цен	Для пополнения резервов, для стимулирования производства в совокупности с мерами поддержки спроса	Насыщение рынка, достижение заданного уровня концентрации производства	Анализ рентабельности отраслевого рынка, отдельных предприятий	Возможное перепроизводство, создание значительных резервов	Янтарная
Установление максимальных розничных цен продовольственных товаров	На срок не более 90 календарных дней при условии, что в пределах одного субъекта РФ розничные цены в период 30 календарных дней подряд выросли более чем на 30 %	Сдерживание инфляции, снижение цен	Мониторинг розничного рынка, информация от конечных потребителей	Дефицит, снижение уровня конкуренции и качества товаров, злоупотребления (рост цен на товары-заменители, ускоренная динамика роста цен по завершении срока ограничений)	Янтарная
Прямые доплаты за продукцию	Существенный спад производства, необходимость роста показателя самообеспеченности	Достижение заданного уровня самообеспеченности	Анализ рентабельности отраслевого рынка	Обострение конкуренции с другими пищевыми продуктами с близкой относительной ценой	Специфическая продуктовая / янтарная
<b>2. Компенсация издержек производителей</b>					
Компенсация издержек на развитие инфраструктуры	Низкие показатели обеспеченности объектами инфраструктуры	Улучшение показателей	Статистические данные, региональные программы развития сельских территорий	Отсутствуют	Зеленая
Компенсация издержек на проведение научных исследований; ветеринарных, фитосанитарных мероприятий; подготовку и повышение квалификации кадров и др.	Должны применяться на постоянной основе	–	Статистические данные, региональные программы развития сельских территорий	Отсутствуют	Зеленая
На приобретение сельхозтехники, ГСМ, удобрений, кормов и т.п.	Низкие показатели фондообеспеченности, старение техники, рост стоимости лизинга, рост показателей материалоемкости и энергоемкости, рост доли затрат на ГСМ, снижение урожайности	Улучшение показателей	Годовые отчеты предприятий, статистические данные	Перепроизводство продукции	Специфическая (корма, удобрения) или неспецифическая (электроэнергия, ГСМ) продуктовая/ янтарная
Компенсация процентных ставок по кредитам	Высокая стоимость заимствования (высокая доля затрат по обслуживанию кредита в структуре себестоимости)	Снижение доли затрат на обслуживание кредита	Годовые отчеты предприятий и банков	Перепроизводство продукции	Неспецифическая продуктовая/ янтарная
<b>3. Поддержка доходов производителей</b>					
Компенсационные и страховые платежи	Высокая стоимость страхования, применение в зонах рискованного земледелия	Высокий охват предприятий системой страхования	Информация от страховых компаний и Минсельхоза РФ	Снижение ответственности за результаты деятельности, злоупотребления	Зеленая



1	2	3	4	5	6
Прямые выплаты на 1 га посева или 1 гол. сельскохозяйственного животного	Существенный спад производства, необходимость роста показателя самообеспеченности, отток населения сельского населения	Восстановление посевных площадей или поголовья	Статистические данные	Неравномерное распределение средств по предприятиям в случае привязки к показателям эффективности	Специфическая продуктовая/янтарная
4. Стимулирование конечного спроса					
Продовольственные карточки	Рост расходов на продовольственные товары выше 40–50 % в первых 5 децильных группах по доходам	Снижение расходов на продовольственные товары ниже критического уровня [1]	Выборочные обследования домашних хозяйств, статистические данные	Нецелевое использование средств, спекуляции	Зеленая
Дошкольное и школьное питание	Нерациональная структура потребления, перепроизводство продукции	Рост потребления, улучшение его структуры, исчерпание резервов	Статистические данные	Конкуренция с товарами-заменителями	Зеленая
Закупки для государственных нужд и в государственный резерв	Исчерпание резервов, сезонность спроса и предложения, обеспечение продовольственной безопасности	обеспечение установленного уровня продовольственной безопасности, сглаживание сезонности	Данные Минсельхоза РФ и Правительства РФ	Избыточные резервы	Зеленая, если меры направлены на пополнение резервов
5. Стимулирование и защита промышленного спроса					
Установление квот и таможенных пошлин на импорт	Недостаточная самообеспеченность	Достижение заданных показателей самообеспеченности	Данные ФТС	Дефицит на внутреннем рынке	Ограничено соглашением о тарифах
Ограничение или полный запрет экспорта	Недостаточная самообеспеченность сырьем или готовой продукцией	Развитие внутренней переработки	Данные ФТС	Снижение цен, перенасыщение внутреннего рынка, потеря экспортных рынков	Запрещено
Стимулирование экспорта	Перепроизводство, поиск новых рынков сбыта	Увеличение совокупной емкости рынка	Данные ФТС, статистические данные	Рост цен на внутреннем рынке	Запрещено

В качестве примера можно привести меры, направленные на поддержание и создание инфраструктуры, на компенсацию потерь в случае каких-либо стихийных бедствий, меры, направленные на страхование доходов сельхозтоваропроизводителей; научные исследования; ветеринарные и фитосанитарные мероприятия; подготовка и повышение квалификации кадров; информационно-консультационное обслуживание; контроль за безопасностью продуктов питания. Кроме того, к мерам зеленой корзины относятся содержание стратегических продовольственных запасов, внутренняя продовольственная помощь нуждающимся слоям населения.

Меры янтарной корзины по правилам ВТО оказывают искажающее воздействие на торговлю, а значит, ограничиваются в пределах, которые страна-член ВТО согласовывает с организацией. Эти цифры фиксируются в абсолютном выражении в перечнях обязательств каждой страны. Обычно их величина рассчитывается на основе реальной поддержки за определенный репрезентативный период – обычно это 3 года, которые предшествуют моменту присоединения. Присоединяющиеся страны согласовывают этот уровень с членами ВТО, и обязательства по объему поддержки, который они согласовывают, фиксируют в перечне, прилагаемом к докумен-

там о присоединении. Если же размер поддержки не фиксируется в перечнях, то поддержка может представляться в рамках янтарной корзины только в пределах некоторого минимального уровня – в процентах от стоимости валовой продукции, произведенной сельским хозяйством: для развитых стран, к которым будет относиться и Россия, это 5 %, для развивающихся – 10 %. В рамках янтарной корзины выделяются продуктовая специфическая поддержка и продуктовая неспецифическая. Продуктовая специфическая поддержка – это поддержка, которая направлена на поддержку какого-то конкретного продукта или товара. Продуктовая неспецифическая поддержка – поддержка без привязки к конкретному товару. В настоящее время в РФ большую часть мер поддержки можно отнести к продуктовой неспецифической. Считается, что такие меры оказывают меньшее влияние на торговлю. В качестве примеров специфической продуктовой поддержки можно привести государственные интервенции, субсидии на отдельные виды продукции, компенсации части стоимости комбикормов, минеральных удобрений и т.д. К продуктовой неспецифической поддержке относятся льготы по оплате стоимости горюче-смазочных материалов, потребление сельхозтоваропроизводителями элек-





троэнергии на льготных условиях, кредиты, предоставляемые производителям на льготных условиях.

Меры в рамках голубой корзины направлены на ограничение производства. Россия подобные меры не использует, поэтому останавливаться на них не имеет особого смысла.

Следующий блок поддержки, который регулируется в рамках соглашения по сельскому хозяйству, – это экспортные субсидии. По общему правилу в рамках ВТО экспортные субсидии запрещены, но для сельского хозяйства делается исключение. Это исключение делается для тех стран, которые зафиксировали в своих перечнях применение экспортных субсидий в определенном объеме и обязательства по их сокращению. Поскольку новые раунды ВТО стремятся к дальнейшей либерализации торговли, экспортные субсидии, по всей видимости, будут запрещены для большинства стран.

В период до 2018 г. в Государственной программе поддержки АПК на 2013–2020 гг. запланирована поддержка АПК на уровне от 6,5 до 9 млрд долл. Таким образом, указанные объемы поддержки не вступят в противоречие с обязательствами, принятыми Россией в рамках присоединения к ВТО.

Указанные группы мер регулирования агропродовольственного рынка необходимо соот-

носить с классификацией ВТО. На наш взгляд, рассмотренные классификации не исключают, а дополняют друг друга. После присоединения к ВТО Россия будет вынуждена более осторожно подходить к выбору мер государственного регулирования агропродовольственного рынка и АПК в целом, поскольку критерием выбора теперь станет не только достижение цели минимальными средствами, но и соотношение группы мер воздействия с регламентами ВТО.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болохонов М.А. Совершенствование доктрины продовольственной безопасности // *Аграрная наука*. – 2012. – № 1. – С. 13–15.

2. World Trade Organization. – Режим доступа: <http://wto.org>.

**Болохонов Михаил Александрович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильева Анна Дмитриевна**, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 22-19-52, e-mail: [bolohonov@list.ru](mailto:bolohonov@list.ru).

**Ключевые слова:** агропродовольственный рынок; государственное регулирование.

#### QUESTIONS OF THE AGROFOOD MARKET STATE REGULATION TAKING INTO ACCOUNT WTO REGULATIONS

**Bolohonov Mihail Alexandrovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial Complex Economy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Vasilieva Anna Dmitrievna**, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economy», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agrofood market; state regulation.

**Classification of measures of the agrofood market state regulation is offered. Prospects of application of separate measures of impact on agroindustrial complex in the conditions of the accession of Russia to the World Trade Organization are analyzed.**

УДК 631.16

## СИСТЕМА БЮДЖЕТИРОВАНИЯ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**БОНДИНА Наталья Николаевна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

**БОНДИН Игорь Александрович**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

**ЛАВРИНА Ольга Викторовна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

Представлен алгоритм построения системы бюджетирования, учитывающий специфику деятельности сельскохозяйственных организаций и включающий в себя восемь этапов. Осуществляя бюджетирование, необходимо учитывать, что произведенная сельскохозяйственная продукция предназначена не только для продажи, но и для внутреннего потребления. Поэтому планирование деятельности следует начинать с составления бюджета производства в разрезе центров ответственности и в целом по предприятию либо проводить эту процедуру параллельно с составлением бюджета продаж. Разработан и представлен бюджет производственных затрат молочного скотоводства. С целью контроля за выполнением разработанных бюджетов, учета отклонений от бюджетных показателей и выявления причин их возникновения предлагается использовать форму отчета о выполнении бюджета затрат молочного скотоводства.

В современных условиях сельское хозяйство – бизнес, который должен быть выгодным для его владельцев. Эффективное функционирование сельскохозяйственных пред-

приятий в рыночных условиях наряду с новыми технологиями и способами организации производства требует применения если не стандартных, то хорошо зарекомендовавших себя в мировой



практике инструментов управления бизнесом. К их числу относится бюджетирование.

Бюджетирование представляет собой управленческую технологию, обеспечивающую выработку и повышение обоснованности принимаемых управленческих решений, оценку всех аспектов финансовой состоятельности организации, а также укрепление финансовой дисциплины и подчинение интересов отдельных структурных подразделений интересам организации в целом и собственников ее капитала. Это технология, направленная на планирование деятельности предприятия в соответствии с предполагаемыми результатами. В рамках бюджетирования осуществляется собственно планирование, учет, контроль, анализ и регулирование всех видов деятельности предприятия. Бюджетирование призвано выполнять такие важные функции управления, как определение и формулировка задач, планирование ресурсов, оценка деятельности и мотивация персонала на основе оценки; контроль исполнения.

В условиях рынка именно бюджетирование становится основой планирования – важнейшей функции управления. Вся система внутрифирменного планирования должна строиться на основе бюджетирования, то есть все затраты и результаты должны иметь строго финансовое, лучше – денежное выражение. Если само по себе планирование бизнеса необходимо для того, чтобы четко представлять, где, когда, что и для кого организация будет производить и продавать продукцию или оказывать услуги, чтобы понимать, какие ресурсы и в каком объеме для этого понадобятся, то бюджетирование как основа планирования – это максимально точное выражение всех планируемых показателей и ресурсов в финансовых терминах.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в последнее время значительно возрос интерес к системе бюджетирования у руководителей и собственников сельскохозяйственных организаций, вопросы внедрения эффективной системы бюджетирования для множества сельскохозяйственных организаций являются актуальными. Вместе с тем возможность успешного применения системы бюджетирования в сельском хозяйстве сегодня сопряжена с различными проблемами.

1. Недостаточное понимание специалистами сельского хозяйства сущности, содержания и значения бюджетирования для эффективного управления производством. На многих сельскохозяйственных предприятиях процесс бюджетирования или отсутствует, или сводится к формальному составлению отдельных разделов производственно-финансового плана, что, безусловно, является фактором негативным. Для оценки результатов своей деятельности

большинство предприятий использует отчетные показатели прошлых периодов, в то время как в большей мере для этого подходят бюджетные данные. Тот факт, что прибыль организации по сравнению с прошлым периодом увеличилась или что снизились затраты на единицу произведенной продукции, не может в полной мере рассматриваться как фактор успеха, так как в результатах прошлых периодов могут быть скрыты недостатки и другие негативные моменты, которые остались неучтенными в настоящем. Кроме того, за анализируемый период могли произойти существенные изменения в деятельности предприятия, которые в свою очередь влияют на сопоставимость отчетных данных. Разработка бюджетов представляет собой определение программы действий по всем направлениям финансово-хозяйственной деятельности предприятия и его подразделений. Именно бюджет является основой для финансового анализа и постановки задач на предстоящий период исходя из стоимостных характеристик анализируемых альтернативных вариантов их реализации.

2. Процесс планирования в большинстве случаев осуществляется по принципу «от достигнутого», отсутствуют научные подходы к нормированию затрат на производство. Внедрение системы бюджетирования в сельскохозяйственных организациях требует совершенствования нормативной базы. При этом необходимо выработать методические подходы к определению норм и нормативов, регламентирующих расходы трудовых, материальных и денежных ресурсов: нормы затрат труда и расценки по оплате труда; нормы расходования семян, посадочного материала, удобрений, топлива и смазочных материалов, тепла, воды, электроэнергии, кормов; нормативы средств на ремонт оборудования, сельскохозяйственной техники; расценки и тарифы на выполненные работы, оказанные услуги сторонним организациям; нормы выработки; расценки за продукцию и работы и т.д. Бюджетирование в сельском хозяйстве должно начинаться с разработки технологических карт для растениеводства, молочного и мясного скотоводства, выращивания ремонтного и племенного молодняка, на основании которых представляется возможным определить основные нормативы затрат на производство.

3. Планирование производственно-финансовой деятельности осуществляется экономическими службами сельскохозяйственных организаций одновременно, такое понятие, как «скользящий» бюджет большинство предприятий не использует. Вместе с тем корректировка бюджетных показателей в течение отчетного периода, на наш взгляд, является необходимой, поскольку нельзя смотреть на бюджет как на что-то неизменное. Применение «скользящего»



бюджета обеспечивает возможность учета как внутренних, так и внешних факторов (инфляции, спроса на продукцию, ситуации на рынке). Это означает, что бюджеты могут корректироваться с учетом изменившихся обстоятельств, тем самым формируется живая картина не за счет предположений, а за счет реальных и уже исправленных прогнозов. Предприятие может осуществлять корректировку планов в зависимости от изменения своих целей, от уже достигнутых финансовых результатов. Тем самым обеспечивается более точный прогноз доходов и расходов.

4. Составлением планов в большинстве случаев занимается планово-экономический отдел сельскохозяйственных предприятий, другие подразделения не участвуют в разработке плановых показателей, что значительно снижает их качество. Однако только четкое планирование обеспечивает конкретизацию целей руководства и возможность реализации намеченных целей. Руководству предприятия целесообразно добиваться более активного участия всех структурных подразделений в подготовке общего бюджета. Бюджетирование должно быть результатом тесного сотрудничества всех отделов и служб предприятия.

5. На предприятиях практически отсутствует контроль исполнения бюджетов, предусматривающий проведение анализа и оценку эффективности управления производственно-финансовой деятельностью. В идеале контроль исполнения бюджетов предполагает постоянное отслеживание возникающих отклонений фактических данных от запланированных с целью оперативного выявления негативных тенденций и предотвращения их уже на самой ранней стадии. Анализ отклонений должен предоставить менеджерам информацию о том, как идет продвижение к намеченным целям. Это свидетельствует о наличии актуальных, соответственно, более значимых для управленческого процесса данных. Оценка фактического развития событий, внесение соответствующих корректив в бюджет помогает предприятию избежать возможных проблем в будущем и своевременно разработать адресные мероприятия, направленные на устранение неблагоприятных отклонений. Благоприятные же отклонения должны также анализироваться с целью закрепления положительного эффекта в будущем.

Таким образом, построенная в организации система бюджетирования, по нашему мнению, будет эффективной при выполнении следующих условий:

на предприятии должен быть разработан документ, определяющий место и роль бюджетирования в системе управления производством и регламентирующий бюджетный процесс – «Положение о бюджетировании»;

в процесс бюджетирования должны быть вовлечены руководители и сотрудники структурных подразделений, отвечающие в рамках своей компетенции за планирование и выполнение соответствующих бюджетных показателей и определяющие направления развития организации;

на предприятиях необходимо разработать формы бюджетов, включающие в себя основные ключевые показатели деятельности организации в целом и ее структурных подразделений;

процесс бюджетирования и осуществления контроля за выполнением бюджетов должен осуществляться непрерывно.

Применение бюджетирования дает сельскохозяйственным организациям возможность планировать финансовые показатели и отслеживать состояние дел всех структурных подразделений на основе сопоставления текущей информации с финансовыми планами, что позволяет контролировать доходы и расходы с четким определением причин нерационального использования денежных средств. Кроме того, бюджетирование помогает смоделировать и просчитать варианты неблагоприятных ситуаций и на этом основании своевременно принять необходимые меры.

Как известно, постановка системы бюджетирования законодательно и нормативно не регламентируется государственными органами. На каждом предприятии должна быть создана своя уникальная система бюджетирования, которая определяется такими факторами, как вид деятельности, ограничения, влияющие на функционирование организации, ее стратегические цели, информационные потребности менеджмента, организационная структура предприятия. Каждый хозяйствующий субъект самостоятельно разрабатывает и утверждает формы и форматы бюджетов, регламент их формирования, утверждения, реализации и контроля.

В связи с этим особую значимость приобретает алгоритм построения системы бюджетирования, включающий в себя несколько этапов (рис. 1).

Бюджетирование тесно связано с организационной структурой организации и должно строиться на основе принципов децентрализации управления. Делегирование ответственности за финансовые результаты деятельности отдельной структурной единицы производится от высших к низшим уровням субъектов бюджетирования, что позволяет повысить эффективность процесса планирования на предприятии. Организация бюджетирования и использования принципа «управления по отклонениям» в разрезе структурных подразделений предприятий является одним из важных инструментов эффективного управления. Поэтому первоначальным и наиболее важным этапом постановки системы бюджетирования является определение организационной структуры сельскохозяйственного



Рис. 1. Алгоритм построения системы бюджетирования в сельскохозяйственных организациях

предприятия и, как следствие, объектов бюджетирования – центров ответственности. Бюджет является средством координации деятельности различных подразделений сельскохозяйственной организации. Он побуждает руководителей отдельных центров ответственности строить свою деятельность, принимая во внимание интересы предприятия в целом [5].

На втором этапе построения системы бюджетирования необходимо определить перечень критериев оценки эффективности деятельности каждого центра ответственности с учетом особенностей его деятельности и всевозможных ограничивающих факторов. Таким образом, на данном этапе выделяются ключевые показатели и определяются их нормативные значения. Основными ключевыми показателями, используемыми при планировании деятельности каждого центра ответственности, в зависимости от уровня ответственности и прав его руководителя, могут быть размер производства и продаж, уровень затрат, качество продукции, ее себестоимость, эффективность использования ресурсов, прибыль и рентабельность. На этом этапе устанавливаются

принципы группировки расходов, структура статей затрат, состав и степень их детализации, что позволит впоследствии понять, из каких конкретно статей затрат складывается общая сумма расходов, за счет чего происходят отклонения и кто за них отвечает.

Следующий этап заключается в разработке бюджетов отдельных центров ответственности, которые должны включать в себя основные ключевые показатели деятельности каждого подразделения. Для структурных подразделений каждого уровня целесообразно формировать бюджет с учетом следующих функциональных бюджетов: фонда оплаты труда, материальных затрат, потребления энергоресурсов, амортизации и ремонта основных средств, прочих расходов. Можно предположить, что бюджетирование в подразделениях растениеводства и животноводства следует начинать с разработки технологических карт, позволяющих определить бюджетные показатели затрат на производство по каждой технологической операции.

Бюджет должен составляться подразделениями, которые задействованы в его формиро-





нии, с учетом данных за прошедшие периоды и с учетом изменений в будущем. Следовательно, процесс бюджетирования должен осуществляться снизу вверх, при этом руководители низшего уровня составляют свои бюджеты и представляют их вышестоящему руководству для согласования. Бюджет организации в целом должен быть сбалансированным по всем показателям. Поэтому очередным этапом построения системы бюджетирования в сельскохозяйственных организациях является взаимодействие бюджетов различных центров ответственности. Объектом бюджетирования в конечном итоге служит деятельность предприятия как единого целого, бюджетные показатели отдельных подразделений устанавливаются с учетом повышения эффективности деятельности предприятия, с учетом стратегических планов его развития [3].

Внедрение системы бюджетирования в сельскохозяйственной организации заключается в формировании главного бюджета, который представляет собой скоординированный по всем подразделениям и функциям план работы организации. По мнению ряда авторов [1, 4], наиболее эффективной является методика бюджетирования, согласно которой главный бюджет организации представляет собой совокупность частных бюджетов, в состав которой входят два блока бюджетов: операционный и финансовый (рис. 2).

Операционный блок включает в себя бюджет продаж, производственный бюджет, бюджет закупок и использования материалов, бюджет трудовых затрат, бюджет общепроизводственных расходов, бюджеты коммерческих и административных

расходов, бюджет полной себестоимости реализованной продукции, бюджет доходов и расходов.

Финансовый блок состоит из бюджета движения денежных средств, инвестиционного бюджета и бюджетного баланса.

Определение очередности разработки операционных бюджетов зависит от факторов, ограничивающих деятельность сельскохозяйственной организации. В большинстве случаев бюджетирование начинается с прогнозной оценки объемов продаж. Бюджет продаж определяется руководством организации на основе исследований, проведенных отделом маркетинга. Во многих случаях объем продаж ограничивается имеющимися производственными условиями (площадь сельскохозяйственных угодий, поголовье скота и т.п.). При разработке последовательности формирования бюджетов необходимо учитывать специфику сельскохозяйственного производства, которое имеет особенную технологию, связано с сезонностью и зависит от узкого круга покупателей. Осуществляя бюджетирование, необходимо учитывать, что произведенная сельскохозяйственная продукция предназначена не только для продажи, но и для внутреннего потребления. Поэтому планирование деятельности следует начинать с составления бюджета производства в разрезе центров ответственности и в целом по предприятию либо проводить эту процедуру параллельно с составлением бюджета продаж [2].

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что в последнее время для множества сельскохозяйственных организаций

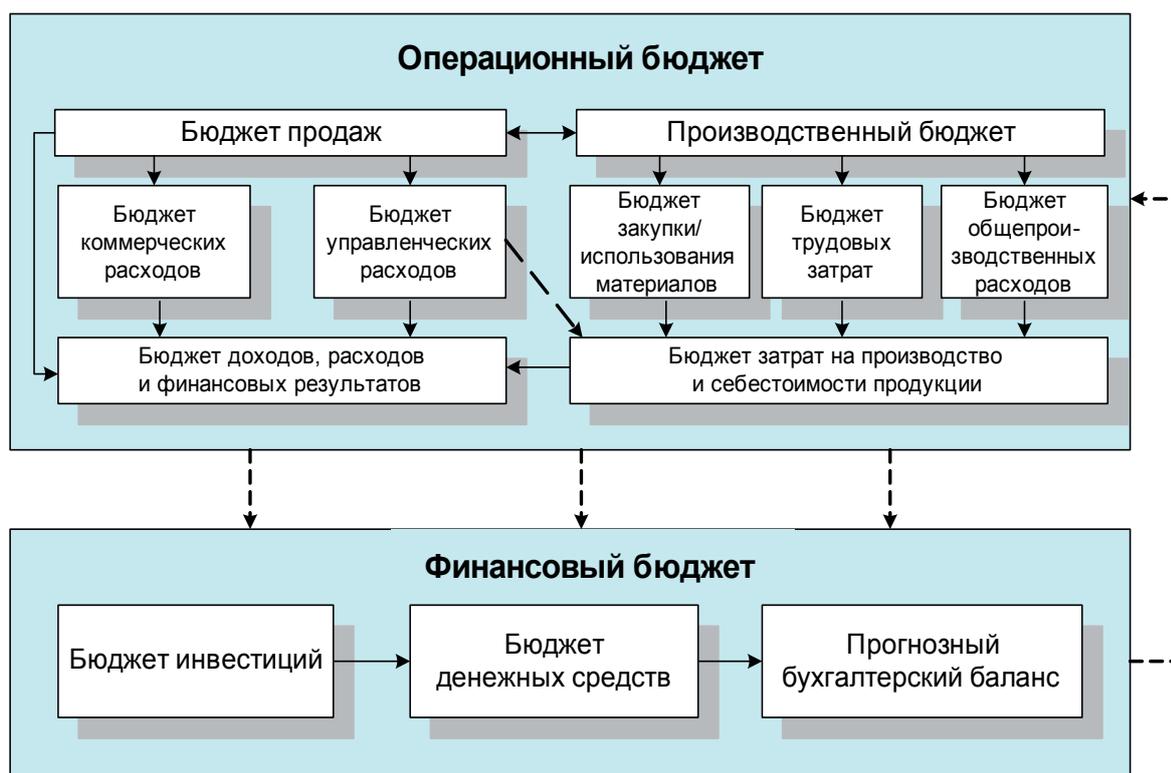


Рис. 2. Структура системы бюджетирования в сельскохозяйственных организациях



наиболее актуальным в бюджетировании стал вопрос бюджетирования затрат на производство. Бюджет производственных затрат рассчитывают на основе норм расходов производственных ресурсов и планируемого объема производства продукции. На формирование бюджета производственных затрат влияет специфика деятельности сельскохозяйственной организации. Как правило, сельскохозяйственные организации не имеют узкой специализации и производят продукцию растениеводства и животноводства. Технологические особенности производства растениеводческой и животноводческой продукции накладывают отпечаток и на разработку бюджетов производственных затрат. Нами разработан бюджет производственных затрат молочного скотоводства (см. таблицу).

Для подготовки бюджета производственных затрат предварительно необходимо подготовить бюджет материальных затрат, бюджет трудовых затрат и оплаты труда, бюджеты общепроизводственных и управленческих расходов. В бюджете материальных затрат рассчитывают количество необходимых для производства в молочном скотоводстве кормов (по видам), медикаментов, топливо-смазочных материалов, подстилки и прочих затрат (вода, электроэнергия, моющие средства и др.). В бюджете трудовых затрат и оплаты труда по категориям рабочих, занятых в молочном скотоводстве, определяют общую сумму предполагаемого фонда оплаты труда. Что касается косвенных расходов, то их предполагаемая величина распределяется пропорционально прямым расходам [1].

В целом предложенный порядок составления главного бюджета сельскохозяйственной

организации позволит получать необходимую информацию в целях оперативного и стратегического управления деятельностью организации и ее структурных подразделений.

Бюджетирование – это не только инструмент планирования, но и инструмент, позволяющий оценить, насколько успешно реализуются задачи центров ответственности и организации в целом. В связи с этим особое значение имеет осуществление на следующем этапе построения системы бюджетирования в сельскохозяйственных организациях контроля и анализа исполнения бюджетов. Отсутствие контроля со стороны руководства за исполнением бюджета не позволяет полностью реализовать преимущества системы бюджетирования как инструмента эффективного управления предприятием. С целью контроля за выполнением разработанных бюджетов, учета отклонений от бюджетных показателей и выявления причин их возникновения предлагается использовать разработанную нами форму отчета о выполнении бюджета затрат молочного скотоводства (рис. 3).

Отчетность об отклонениях является основным элементом контроля. Она может формироваться ежедневно, еженедельно или ежемесячно в зависимости от характера контролируемых показателей и представляться руководителю в виде отчетов, в которых показатели, имеющие существенные отклонения от бюджетных данных, каким-либо образом выделяются из общего перечня, что дает возможность руководству наглядно проследить за существенными отклонениями и проанализировать возможные причины их появления с целью устранения в будущем.

Одним из обязательных элементов системы бюджетирования является система мотивации работников. Поэтому заключительным этапом постановки системы бюджетирования в сельскохозяйственных организациях должно стать распределение ответственности за исполнение бюджетов. В этом процессе должны быть задействованы руководители всех центров ответственности, назначены ответственные исполнители и сроки выполнения. Работа менеджеров оценивается по отчетам о выполнении бюджета, что повышает объективность и обоснованность мотивационной функции в рамках управления предприятием [3].

Таким образом, бюджетирование представляет собой эффективный инс-

**Бюджет затрат на производство продукции молочного скотоводства  
ООО «Росток», 2013 г.**

Статьи затрат	Сумма, руб.	На 1 гол., руб.	На 1 ц продукции, руб.
Материальные ресурсы	4 070 454	13 568	254,68
В т.ч. корма	3 629 776	12 099	227,10
Оплата труда	2 666 757	8 889	166,85
Отчисления на социальные нужды	789 355	2 631	49,38
Содержание основных средств	2 169 616	7 232	135,75
В т.ч. амортизация	1 554 755	5 182	97,27
ремонт и техническое обслуживание основных средств	614 861	2 049	38,46
Работы и услуги вспомогательных производств	754 370	2 514	47,19
Прочие затраты	277 462	925	17,36
Общепроизводственные затраты	1 193 201	3 977	74,65
Общехозяйственные затраты	1 126 912	3 756	70,50
Итого	13 048 127	43 492	816,36
В т.ч. затраты на навоз	258 361	–	–
Всего	12 789 766	–	–
В т.ч. на молоко 90 %	11 510 789	–	816,36
на телят 10 %	1 278 977	–	–



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондин И.А. Управление издержками производства в сельскохозяйственных организациях. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – 307 с.
2. Бондина Н.Н. Бюджетирование – основа системы управления затратами // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2011. – № 3. – С. 28–29.
3. Бондина Н.Н., Бондин И.А. Обоснование системного подхода к управлению издержками производства // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2012. – № 4. – С. 15–18.
4. Жарылгасова Б.Т. Бюджетирование и экономический контроль финансовых результатов сельскохозяйственных организаций: методология. – М.: ИКФ Каталог, 2006. – 106 с.
5. Лаврина О.В. Центры ответственности в системе управленческого учета сельскохозяйственных орга-

низаций // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 12. – С. 78–81.

**Бондина Наталья Николаевна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Бондин Игорь Александрович**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Лаврина Ольга Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.  
440014, г. Пенза (Ахуны), ул. Ботаническая, 30.  
Тел.: (8414) 62-81-33.

**Ключевые слова:** система бюджетирования; центр ответственности; бюджет затрат; сельскохозяйственное производство; эффективность.

**BUDGETING SYSTEM AS A BASIS OF EFFECTIVE FUNCTIONING OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**

**Bondina Natalya Nickolayevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Sciences. Russia.

**Bondin Igor Alexandrovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Sciences. Russia.

**Lavrina Olga Victorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Sciences. Russia.

**Keywords:** budgeting system; responsibility center; budget of expenditures; agricultural production; efficiency.

*The article deals with budgeting system which attracts growing attention from owners and managers of farm or-*

*ganizations. An algorithm is presented for constructing a system of budgeting, considering specificity of activity of the agricultural organizations and including the eight stages. In budgeting it is necessary to take into consideration that farm produce is produced not only for marketing but also for home consumption. That is why planning work should be started with making the production budget according to responsibility centers and in the whole enterprise, or this work should be done simultaneously with making sales budget. The budget of production costs in dairy-farming has been made and presented in the article. The form of the report on execution of the budget costs in dairy-farming is recommended in order to control budgets execution, deviations from the budget indicators and their reasons.*

УДК 657.1.012

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА**

**БРЕЖНЕВА Татьяна Васильевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**НОВОСЕЛОВА Светлана Анатольевна**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Рассмотрена методология различных приемов и способов учета затрат в птицеводстве, которая позволяет произвести их классификацию в двух вариантах: в разрезе объектов учета затрат (при традиционной системе учета фактических затрат); в разрезе целей контроля за их уровнем, прогнозирования и регулирования (при управленческой направленности в отношении эффективности оперативного контроля за использованием ресурсов). Простое и произвольное использование любого метода в птицеводческих организациях, как показывает практика, не способствует усилению контрольных функций учета, а регистрирует минувшие события и факты, создает дополнительные трудности получения необходимой оперативной, гибкой и полезной для управления информации. Отсюда возникает необходимость классифицировать методы учета затрат с целью выбора наиболее эффективных моделей по возможно применяемым или используемым в сельскохозяйственных экономических субъектах организационным и техническим аспектам их практической реализации. Первая модель предполагает традиционный вариант постановки учета, в основу которого положен показанный метод учета затрат на производство продукции. Вторая модель учета затрат предполагает его организацию по технологическим процессам производства в птицеводстве. При третьем варианте предполагается производственный учет затрат на производство продукции вести в разрезе центров ответственности, но по статьям калькуляции, а сводный учет затрат – нарастающим итогом по центрам ответственности. Из проведенного исследования можно сделать вывод, что на выбор метода учета затрат влияют не только тип и характер производства, но и предмет учета, цели и задачи детального познания этого содержания предмета в системе управления птицеводческими организациями.*

Современная методология учета затрат на производство и калькулирования себестоимости продукции зависит не только от организационно-технологических особенностей отрасли, характера продукции, но и от системы

внутреннего экономического управления организацией и ее подразделениями.

Метод учета затрат на производство представляет собой совокупность приемов и способов наблюдения за производственными затратами,





обеспечивающих достоверное и всестороннее их отражение по объектам учета и позволяющих полагать объективные обобщенные показатели [5].

Применение конкретных приемов и способов, составляющих тот или иной метод учета затрат, определяется учетной политикой каждой организации, формирование которой непосредственно зависит от особенностей хозяйственной деятельности.

Учет как функция управления организацией в рыночных условиях должен сыграть решающую роль в эффективности функционирования организационно-экономического механизма хозяйствующего субъекта и его подразделений. Поэтому следует отметить, что правильный выбор тех или иных методов учета и область их применения требуют определения содержания и научного обоснования их классификации, а также обобщения накопленного отечественного и зарубежного опыта их использования, критического анализа тех или иных методов и нормативной базы. Научная дискуссия по поводу методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции оживленно развернулась в 1965 г., после опубликования монографии известного ученого Н.Г. Чумаченко «Методы учета и калькулирования себестоимости промышленной продукции» [8]. Так, Н.Г. Чумаченко [8, с. 12–16] разделяет методы учета и методы калькулирования и приводит следующие методы учета затрат: попередельный учет производственных затрат; учет производственных затрат по изделиям; учет производственных затрат по группам заказов; учет производственных затрат по процессам; учет производственных затрат по производствам. Нормативный метод автор монографии считает вариантом вышеперечисленных методов.

Однако здесь еще нет единого понимания многих вопросов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции. В экономической литературе одни экономисты смешивают учеты затрат и методы (способы) калькулирования себестоимости, другие их разделяют или же приводят значительный перечень методов.

Так, И.А. Басманов [2, с. 49] предлагает деление методов учета затрат на нормативный и ненормативный, а объекты учета затрат рассматривает как отдельные понятия.

И.И. Поклад соединяет принципы нормативного метода с принципами других методов учета затрат и предлагает их классификацию: однопородельно-нормативный; позаказно-нормативный; попередельно-нормативный методы учета затрат и калькулирования себестоимости продукции [6, с. 80].

Встречаются также другие точки зрения в экономической литературе по данному вопросу, которые высказали А.М. Маргулис, Л.М. Кантор, С.А. Щенков, М.Х. Жебрак, Э. Гильде, М.Х. Тербран, Н.А. Блатов.

П.С. Безруких [3, с. 9–203] под методами учета затрат и калькулирования себестоимости понимает совокупность приемов организации документирования и отражения производственных затрат, обеспечивающих определение фактической себестоимости продукции и необходимую информацию для контроля за процессом формирования себестоимости продукции. К ним относятся нормативный, попроцессный, попередельный, позаказный и метод учета и калькулирования сокращенной себестоимости. В основу такой классификации методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции вкладывают объекты учета затрат и объекты калькуляции [7, с. 410–411].

Методология различных приемов и способов учета затрат позволяет произвести их классификацию в двух вариантах:

1) в разрезе объектов учета затрат (при традиционной системе учета фактических затрат);

2) в разрезе целей контроля за их уровнем, прогнозирования и регулирования (при управленческой направленности в отношении эффективности оперативного контроля за использованием ресурсов).

Для отражения затрат в зависимости от выбора того или иного объекта учета могут использоваться следующие основные методы: простой, позаказный, попередельный, попроцессный и обезличенный (котловой), а также система нормативного учета производственных затрат [5]. Однако в птицеводстве с таким подходом полностью согласиться трудно, так как здесь объекты учета затрат и объекты калькуляции часто не совпадают. Например, в птицеводческих организациях объектами учета затрат являются инкубация яиц, взрослые куры родительского стада, взрослые куры промышленного стада, выращивание молодняка для ремонта стада и забоя, а объектами калькуляции – виды продукции, полученные от этих объектов производства (учета): основная, сопряженная, побочная. Поэтому считаем более обоснованным подход, при котором методы учета затрат и методы калькулирования себестоимости продукции рассматриваются отдельными классификационными группами [7, с. 411].

Мы соглашаемся с мнением многих российских ученых [1, с. 81], что метод учета затрат на производство и метод калькулирования себестоимости продукции – это два самостоятельно существующих, но тесно взаимосвязанных технических аспекта реализации методологии бухгалтерского учета в данной степени познания. Так, метод представляет собой прием или способ познания предмета. Предметом учета затрат в птицеводстве является совокупность затрат на выращивание определенной птицы, выступающая как объект производства (учета). Методом учета затрат на производство является способ



познания, соизмерения и обобщения затрат в пределах каждого объекта учета. Способ же познания, соизмерения и обобщения затрат в пределах отдельных объектов учета может применяться по-разному, по уровням управления и центрам ответственности, местам возникновения затрат, технологическим процессам (переделам) и времени определения (признания для управления) фактов хозяйственной деятельности и др. Все это зависит от многих факторов: форм организации производства и использования экономических механизмов хозяйствования; определения места и целей управленческого учета; размеров и количества видов деятельности; выбранного порядка в учетной политике собирания и обобщения затрат на производство по объектам аналитического учета; степени централизации и децентрализации бухгалтерского учета и др.

Таким образом, в основу классификации методов учета издержек производства должен быть положен порядок собирания и обобщения затрат на производство по объектам учета, а в основу классификации методов калькуляции себестоимости продукции – способ группировки и распределения затрат между отдельными видами продукции для использования себестоимости в различных целях управления. Вполне естественно, что выбор объектов наблюдения затрат, а следовательно, методов производственного учета зависит от типа производства и его технологии, а также от принципов организации, уровня механизации, номенклатуры и сложности выпускаемой продукции и других особенностей.

Если основываться на признаках классификации методов учета затрат на производство, то учет производственных затрат в сельском хозяйстве может производиться следующими методами: позаказным, попередельным, попроцессным, пофазным (по периодам производства), котловым, нормативным. Однако здесь необходимо отметить, что использование нормативного метода возможно в условиях позаказного, попередельного, попроцессного, пофазного и котлового методов производственного учета затрат. Следовательно, нормативный метод является универсальным. Он присущ в той или иной мере всем действующим методам учета затрат и калькулирования себестоимости продукции. По своим принципам он выступает так же, как вариант управления и контроля затрат на производство. Поэтому нецелесообразно было бы ставить его в один ряд с вышеперечисленными, поскольку это понятие (нормативный) другого смыслового уровня: различие заключается в том, что кроме порядка собирания и обобщения затрат на производство по объектам наблюдения при нормативном методе затраты оцениваются по нормативной стоимости. Ясно, что по нормативной стоимости могут быть оценены затраты,

относящиеся как к одному заказу, так и к одному процессу или переделу. Поэтому так называемый нормативный метод учета, скорее всего, является нормативной системой планирования, используемой в учете и контроле затрат. Аналогичным образом неправомерно выделение в качестве отдельного метода учета системы «директ-костинг». Если учитывать цели и задачи внедрения «директ-костинга» и его значение в информационном обеспечении управления, то становится ясным, что «директ-костинг» представляет собой одну из систем учета затрат, а не метод производственного учета.

Простое и произвольное использование любого метода в птицеводческих организациях, как показывает практика, не способствует усилению контрольных функций учета, а регистрирует минувшие события и факты, создает дополнительные трудности получения необходимой оперативной, гибкой и полезной для управления информации [1, с. 82].

Момент произведения затрат на производство продукции в этих условиях отделен от контроля продолжительным промежутком времени. Отсюда, по способу познания предмета бухгалтерского учета в рамках производственной деятельности возникает необходимость классифицировать методы учета затрат с целью выбора наиболее эффективных моделей по возможно применяемым или используемым в сельскохозяйственных экономических субъектах организационным и техническим аспектам их практической реализации (см. таблицу). Разумеется, при этом необходимо учитывать уровень оснащённости организаций вычислительной и оргтехникой, а также высококвалифицированными бухгалтерскими кадрами.

Первый вариант, или первая модель, предполагает традиционный вариант постановки учета, в основу которого положен позаказный метод учета затрат на производство продукции. Основными недостатками данного метода учета затрат являются: отсутствие возможности текущего контроля затрат на производство; исчисление фактической себестоимости производимой продукции лишь в конце года, в связи с чем сопоставление ее с плановой величиной позволяет установить только арифметическое увеличение или уменьшение затрат против плана, а выяснение истинных причин роста или снижения себестоимости против плана возможно только путем сложных дополнительных аналитических расчетов. Поэтому для улучшения качества учета затрат при позаказном методе необходимо этот метод сочетать с нормативной системой путем обоснованного нормирования всех производственных затрат.

Вторая модель учета затрат предполагает его организацию по технологическим процессам производства в птицеводстве. Технологически-

Вариант модели	Предмет познания	Объект учета затрат	Метод производственного учета	Организационно-технические аспекты реализации методов учета и контроля затрат		
				I этап	II этап	на I и II этапах
1	Факты затрат на производственный заказ	Сельскохозяйственные виды и группы птиц	Позаказный; позаказный в сочетании с нормативной системой	Производственный учет затрат по видам и группам птиц	Сводный учет затрат по видам и группам птиц нарастающим итогом (за месяц, с начала года)	Познание, соизмерение, контроль и обобщения затрат в пределах каждого аналитического счета путем сопоставления и анализа отклонений фактических их величин от плановых (нормативных)
2	Факты затрат на технологический процесс производства	Технологические процессы производства продукции	Попроцесный, попроцесный в сочетании с нормативной системой	Производственный учет затрат по технологическим процессам производства	Сводный учет затрат по технологическим процессам производства	Познание, соизмерение, контроль и обобщения затрат путем сопоставления и анализа отклонений фактических их величин от плановых (нормативных)
3	Факты затрат по центрам ответственности	Центры ответственности (бригады, корпуса, цеха)	Котловой; позаказный; позаказный в сочетании с нормативной системой	Производственный учет затрат по центрам ответственности	Сводный учет затрат по центрам ответственности нарастающим итогом (за месяц, с начала года)	Познание, соизмерение, контроль и обобщения затрат путем сопоставления и анализа отклонений фактических их величин от плановых (нормативных)

ми процессами здесь являются: в яичном производстве – родительское стадо; инкубация яиц; ремонтный молодняк; промышленное стадо; сортировка, упаковка и упаковка яиц; убой птицы; производство яичного порошка, кормоцех, в мясном производстве – родительское стадо, инкубация яиц, ремонтный молодняк, промышленное стадо, убой птицы, процесс копильни, кормоцех. Это приводит к необходимости учета издержек производства по отдельным технологическим процессам. Однако в птицеводстве не только технологические процессы не совпадают с объектами калькуляции, но и сами объекты производства. Поэтому применение данного метода в птицеводстве – довольно трудоемкая операция, но при использовании его в сочетании с нормативной системой все затраты на организацию и ведение, в том числе трудовые затраты, будут оправданы возможностями информационного обеспечения системы управления эффективностью производства.

При третьем варианте предполагается производственный учет затрат на производство продукции вести в разрезе центров ответственности, но по статьям калькуляции, а сводный учет затрат – нарастающим итогом по центрам ответственности. Для оперативного управления издержками в бухгалтерии хозяйства целесообразно в специальной ведомости или реестре аналитического учета вести учет отклонений фактических затрат от их нормативов. Данный вариант учета может быть использован при коллективных формах организации и оплаты труда, а также при внедрении нормативной системы планирования, учета и контроля затрат на производство продукции или при внедрении элементов данной системы.

Что касается совершенствования рассмотренных методов учета затрат на производство, то следует полностью согласиться с точкой зрения И.И. Поклада [6] и Ю.Я. Литвина [4] относительно того, что все методы производственного учета необходимо использовать в сочетании с принципами нормативного метода (системы) учета затрат.

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что на выбор метода учета затрат влияют не только тип и характер производства, но и предмет учета, цели и задачи детального познания этого содержания предмета в системе управления птицеводческими организациями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алборов Р.А. Бухгалтерский управленческий учет (теория и практика). – М.: Дело и Сервис, 2005. – 224 с.
2. Басманов И.А. Калькулирование себестоимости промышленной продукции. – Минск: Высшая школа, 1973. – 295 с.
3. Безруких П.С., Кашаев А.Н., Комиссаров И.П. Учет затрат и калькулирование в промышленности (Вопросы теории, методологии и организации). – М.: Финансы и статистика, 1989. – 223 с.
4. Литвин Ю.А. Теоретические основы нормативного метода учета затрат на производство в сельском хозяйстве. – Киев, 1970. – 135 с.
5. Об утверждении методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях: Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 июня 2003 г. № 792. – Электронный ресурс: URL: <http://base.consultant.ru/59524/> (дата обращения 18.06.2012).
6. Поклад И.И. Учет, калькулирование и анализ себестоимости промышленной продукции. – М.: Финансы, 1966. – 471 с.





7. Хоружий Л.И. Проблемы теории, методологии, методики и организации управленческого в сельском хозяйстве. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 496 с.: илл.

8. Чумаченко Н.Г. Методы учета и калькулирования себестоимости промышленной продукции. – М.: Финансы. 1965. – 124 с.

**Брежнева Татьяна Васильевна**, старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Новоселова Светлана Анатольевна**, канд. экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-76-35.

**Ключевые слова:** бухгалтерский учет; нормативный метод учета затрат; метод учета затрат по технологическим этапам производства.

#### METHODOLOGICAL APPROACHES TO ENSURE THE MANAGEMENT OF POULTRY PRODUCTS COST

**Brezhneva Tatyana Vasylyevna**, Senior Teacher of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia,

**Novoselova Svetlana Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair «Cost Accounting», Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** accounting; regulatory expenditure accounting; accounting of expenditures connected with technological stages of production.

The methodology of the various techniques and methods of cost accounting in the poultry industry is regarded. It allows classifying it in two versions: due to the cost accounting objects (the traditional system of actual costs accounting), and due to the purpose of controlling their level, of prediction and management (under administrative orientation regarding the effectiveness of operational control over the use of resources). As experience shows simple and arbitrary application of any method in poultry organizations is not conducive

to strengthening the control functions of accounting, but records past events and facts, adds additional difficulties in obtaining the necessary operational, flexible and useful management information. Hence there is the need to classify the cost accounting methods in order to select the most efficient models by applied or used organizational and technical aspects of the implementation in agricultural economic subjects. The first model assumes traditional setting of accounting, which is based on the job order method of expenditure accounting. The second model assumes its organization by technological processes of production in the poultry industry. In the third model it is assumed to keep counts according to responsibility centers and by calculation assets as well. It is also assumed to keep consolidated cost accounting with accrual character according to responsibility centers. From the study it can be concluded that the choice of method of accounting for costs is influenced by the type and nature of production, but also by the subject of accounting, purposes and objectives of the subject in the poultry organizations management.

УДК 338.43:364:631.1

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

**МАЛЫШЕВ Алексей Игоревич**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

**ПЕТРОВ Константин Александрович**, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассматриваются основные проблемы устойчивого развития социальной инфраструктуры в сельской местности. Проанализированы основополагающие документы по данному вопросу: Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Российской Федерации на период 2013–2020 гг.», Федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2013 года», Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 года. Приводится методика расчета коэффициентов вариации и устойчивости социально-экономического развития сельских территорий на базе анализа доступности объектов социальной инфраструктуры. Представлено сравнение денежных доходов городского населения и в сельской местности. Сгруппированы основные направления развития социальной инфраструктуры: создание центров торгово-бытового обслуживания на селе, развитие системы многоуровневого здравоохранения, совершенствование жилищного фонда, развитие объектов инфраструктуры культуры и отдыха, развитие системы патриотического воспитания на селе. Расчет позволил установить, что коэффициент колеблемости устойчивого социального развития инфраструктуры по районам Саратовской области составляет 0,72, а коэффициент устойчивости 0,28. Следовательно, высокая неравномерность уровня доступности социальных услуг по районам Саратовской области свидетельствует о недостатках в развитии социальной инфраструктуры – более экономически развитые районы получают преимущество, что ведет к оттоку сельского населения и неравномерному качеству жизни населения в разрезе муниципальных районов области.

В настоящее время особую актуальность приобретают проблемы сохранения сельских территорий и обеспечения их устойчивого социально-экономического развития. Недостаточно высокий уровень жизни на селе,

а также развитие социальной инфраструктуры, не отвечающее современным требованиям, обуславливает отток сельского населения в город. Для предотвращения негативных тенденций реализуется целый ряд государс-



твенных программ и проектов, направленных на развитие социальной инфраструктуры, основной из которых является Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Российской Федерации на период 2013–2020 гг.». Соответствующий подраздел программы предусматривает мероприятия по повышению уровня жизни на селе и закреплению молодых специалистов в сельской местности. На региональном уровне в Саратовской области обеспечивается поддержка выпускников аграрного вуза, принявших решение работать на селе, в размере 100 тыс. руб. и дополнительными выплатами [3].

К сожалению, как показывает практика, данных мер недостаточно. Проблема связана с неравномерным развитием районов в пределах Саратовской области и тенденцией к сокращению уровня развития инфраструктуры, несмотря на реализуемые государственные программы. В этой связи актуальной является оценка устойчивости развития отдельных районов области.

В 2013 г. завершена реализация Федеральной целевой программы «Социальное развитие села до 2013 года». На территории Саратовской области в рамках программы реализовывались следующие программные мероприятия:

по улучшению жилищных условий граждан, проживающих в сельской местности, в том числе молодых семей и молодых специалистов;

по развитию водоснабжения в сельской местности;

по развитию газификации в сельской местности;

по развитию сети общеобразовательных учреждений в сельской местности;

по развитию сети учреждений первичной медико-санитарной помощи в сельской местности;

по обеспечению пожарной безопасности; строительство и реконструкция линий электропередач [4].

За период реализации программы с 2003 по 2013 г. в области освоено 4,76 млрд руб., в том числе средств федерального бюджета – 1,37 млрд руб., средств областного бюджета – 1,8 млрд руб., средств местного бюджета и внебюджетных источников – 1,58 млрд руб.

На реализацию мероприятий по улучшению жилищных условий граждан, проживавших в сельской местности за период с 2003 по 2013 г., в том числе молодых семей и молодых специалистов из федерального бюджета перечислено бюджетополучателям 688,08 млн руб., из средств

областного бюджета – 760,27 млн руб. Освоенные средства позволили построить (приобрести) 358,5 тыс. м<sup>2</sup> жилья (в том числе для молодых семей и молодых специалистов – 217,4 тыс. м<sup>2</sup>). Благодаря федеральной государственной поддержке в области смогли улучшить жилищные условия 5,1 тыс. сельских семей, из них 869 молодых специалистов в 38 муниципальных районах области. Из них 47 % работники АПК, 19 % работники образования, 16 % работники здравоохранения и 12 % работники культуры.

На реализацию мероприятия по развитию водоснабжения в сельской местности было выделено 1,029 млрд руб., в том числе из федерального бюджета – 338,95 млн руб., из областного – 325,7 млн руб., что позволило построить и реконструировать 682,0 км локальных водопроводов. Строительство и реконструкцию системы водоснабжения проводили в 26 муниципальных районах области. Уровень обеспеченности питьевой водой составил 72,2 %.

За период реализации программы было введено 509,4 км распределительных газовых сетей, газифицировано более 4 тыс. сельских домов. Построено 9 общеобразовательных сельских школ с общим числом учащихся 2,03 тыс. учебных мест.

На реализацию мероприятий по развитию сети учреждений первичной медико-санитарной помощи в сельской местности выделялось 54,9 млн руб., в том числе из федерального бюджета 11,29 млн руб. Завершено строительство 6 фельдшерско-акушерских пунктов.

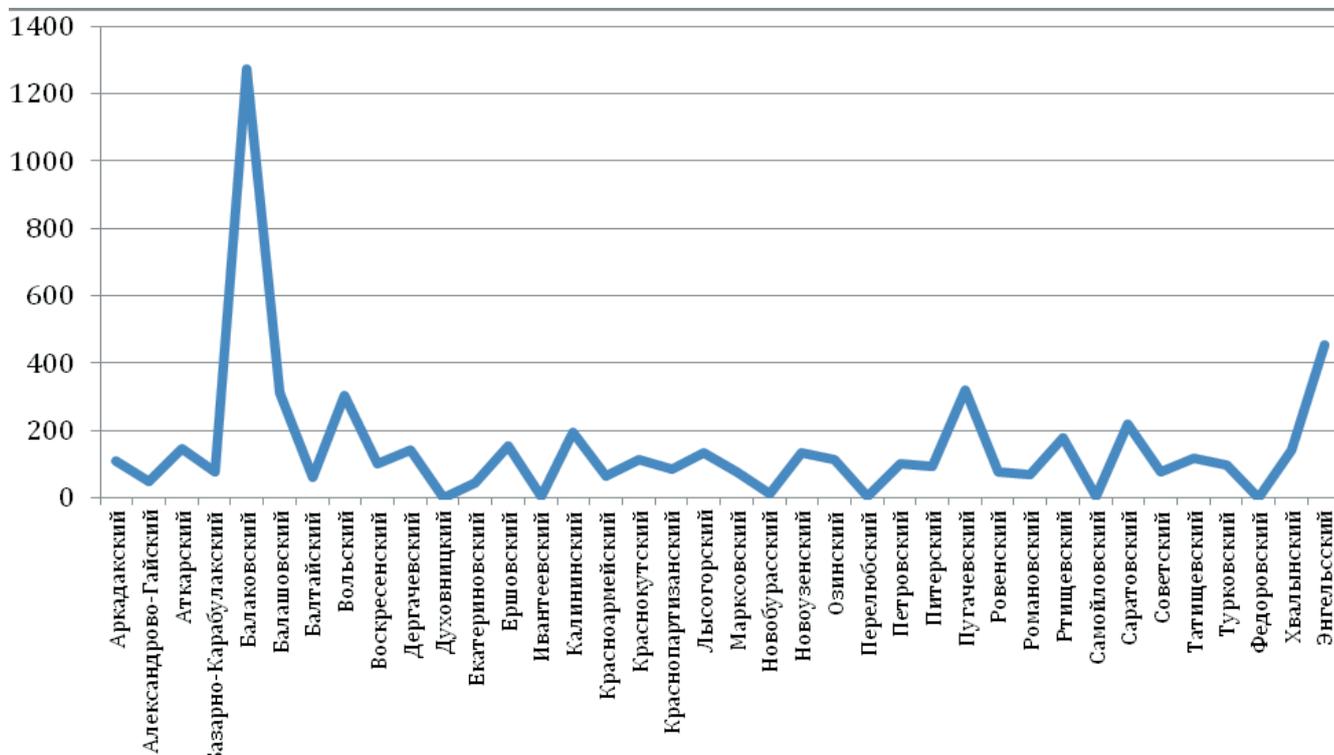
Министерством социального развития Саратовской области составлена карта доступности в муниципальных районах Саратовской области учреждений, оказывающих различные виды социальных услуг (в т.ч. фельдшерско-акушерские пункты, учреждения досуга, органы социальной защиты и др.). Мониторинг осуществлялся в рамках государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» на 2011–2015 годы. По результатам анализа выявлено существенное различие уровня доступности государственных социальных учреждений в районах Саратовской области (см. рисунок).

Для оценки устойчивости социально-экономического развития сельских территорий Саратовской области разработана методика определения коэффициента устойчивости, в которую входят следующие этапы:

анализ генеральной совокупности (построение уравнения ряда и линии тренда);

выравнивание ряда по линии тренда;

определение отклонения выравненного значения;



Анализ уровня доступности социальных услуг населению в муниципальных районах Саратовской области по данным Министерства социального развития Саратовской области (проект «Доступная среда»), 2013 г., ед.

определение квадрата отклонений и расчет среднего квадратичного отклонения;

определение среднего значения и коэффициента колеблемости;

определение коэффициента устойчивости.

Расчет позволил установить, что коэффициент колеблемости по районам Саратовской области  $V = 0,72$ , а коэффициент устойчивости составляет соответственно  $K_y = 0,28$ . Следовательно, высокая неравномерность уровня доступности социальных услуг по районам Саратовской области свидетельствует о недостатках в развитии социальной инфраструктуры – более экономически развитые районы получают преимущество, что ведет к оттоку сельского населения и неравномерному качеству жизни населения в разрезе муниципальных районов области. Вместе с тем, наблюдается существенная неравномерность денежных доходов и расходов населения в городской и сельской местности. Так, согласно Концепции развития агропромышленного комплекса Саратовской области, денежные расходы на селе почти в 2 раза ниже городских (см. таблицу) [2].

Проведенный анализ свидетельствует, что устойчивое развитие сельских территорий связано с созданием на селе максимально приближенных к городским условиям условий жизни сельского населения.

Для улучшения социально-экономической ситуации на селе первоочередное значение имеет развитие социальной инфраструктуры сельских территорий. Формирование сельской соци-

альной инфраструктуры должно базироваться на следующих принципах:

создании центров торгово-бытового обслуживания на селе, таких как сельскохозяйственные кооперативные рынки, магазины шаговой доступности, сервисные центры, универсальные торговые предприятия и др.;

развитии системы многоуровневого здравоохранения на селе, при которой базовый уровень здравоохранения обеспечивается непосредственно в сельских населенных пунктах, специализированное медицинское обслуживание осуществляется в районных населенных пунктах;

совершенствовании жилищного фонда на селе, в том числе квартирное и коттеджное строительство, а также содействию развитию фермерства и личных подсобных хозяйств;

развитии объектов инфраструктуры культуры и отдыха на селе, создании гостиничных и туристических центров, зон активного и пассивного отдыха;

развитии системы патриотического воспитания на селе, создании памятников, заповедников, заказников в отдельных районах области, развитии инфраструктуры института религии [1].

Основными задачами организационно-экономического развития медицинского обслуживания сельского населения являются снижение заболеваемости и смертности и укрепление демографического потенциала села, для чего необходимо обеспечить:

гарантированное обслуживание сельского населения скорой и неотложной помощью;



**Расходы домашних хозяйств (на 100 чел.), тыс. руб.**

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
<b>Денежные расходы</b>													
Все население	12 402,14	12 846,22	13 835,81	14 825,41	15 815,00	16 804,59	17 794,19	18 783,78	19 773,38	20 762,97	21 752,56	22 742,16	23 731,75
Городское	14 213,4	14 821,57	15 964,41	17 107,24	18 250,07	19 392,9	20 535,74	21 678,57	22 821,4	23 964,24	25 107,07	26 249,90	27 392,74
Сельское	7404,02	7410,01	7977,68	8545,35	9113,01	9680,68	10 248,35	10 816,02	11 383,69	11 951,36	12 519,03	13 086,70	13 654,37
<b>Потребительские расходы</b>													
Все население	9860,74	10 325,62	11 128,48	11 931,35	12 734,21	13 537,08	14 339,94	15 142,81	15 945,67	16 748,53	17 551,4	18 354,26	19 157,13
Городское	11 279,48	11 873,84	12 797,66	13 721,48	14 645,3	15 569,13	16 492,95	17 416,77	18 340,59	19 264,41	20 188,23	21 112,06	22 035,88
Сельское	5945,77	6064,27	6534,07	7003,88	7473,69	7943,49	8413,30	8883,11	9352,92	9822,73	10 292,53	10 762,34	11 232,15
<b>Расходы на промежуточное потребление</b>													
Все население	1302,89	1186,59	1286,76	1386,92	1487,08	1587,24	1687,40	1787,56	1887,72	1987,89	2088,05	2188,21	2288,37
Городское	1503,33	1394,37	1512,52	1630,67	1748,82	1866,97	1985,12	2103,27	2221,41	2339,56	2457,71	2575,86	2694,01
Сельское	749,77	615,21	665,90	716,59	767,29	817,98	868,67	919,363	970,054	1020,75	1071,44	1122,13	1172,82
<b>Налоги, сборы, платежи</b>													
Все население	875,27	868,12	935,86	1003,59	1071,33	1139,06	1206,80	1274,53	1342,27	1410,00	1477,74	1545,47	1613,21
Городское	1051,52	1054,09	1136,01	1217,93	1299,85	1381,77	1463,69	1545,62	1627,54	1709,46	1791,38	1873,30	1955,22
Сельское	388,91	356,24	384,910	413,57	442,24	470,91	499,57	528,24	556,90	585,57	614,23	642,90	671,56
<b>Другие расходы</b>													
Все население	363,24	352,91	379,11	405,31	431,51	457,71	483,91	510,11	536,31	562,52	588,72	614,92	641,12
Городское	379,07	370,63	397,96	425,29	452,62	479,96	507,29	534,62	561,95	589,28	616,61	643,94	671,28
Сельское	319,57	304,09	327,18	350,26	373,34	396,42	419,51	442,59	465,67	488,75	511,83	534,91	557,99

гарантированное получение сельским населением бесплатной медицинской и лекарственной помощи в объеме государственных минимальных стандартов;

бесплатное оказание специализированной медицинской помощи сельским жителям в областных, краевых, республиканских и федеральных центрах за счет средств бюджета и средств обязательного медицинского страхования;

организацию профилактики заболеваний посредством диспансеризации сельского населения, оздоровления в лечебно-профилактических учреждениях, развития санитарно-эпидемиологических служб, охраны здоровья матери и ребенка, пропаганды здорового образа жизни;

осуществление контроля за соблюдением государственных стандартов качества медицинской и лекарственной помощи в учреждениях здравоохранения;

формирование на селе медицинско-социальной службы;

организацию платных медицинских услуг на селе по видам и объемам медицинской помощи, которые не предусмотрены государственными минимальными социальными стандартами в области здравоохранения.

Развитие торговли и бытового обслуживания на селе должно базироваться на привлечении сельского населения к предпринимательской деятельности, что позволит сформировать условия, при которых сельское





предпринимательство станет экономически выгодным в первую очередь для самих сельских жителей, для чего необходимо обеспечить:

создание благоприятного предпринимательского климата и условий для привлечения частных инвестиций в бытовую сферу села;

усиление социальной направленности работы предприятий бытового обслуживания населения и обеспечение доступности бытовых услуг;

развитие конкурентной среды, создание условий для обеспечения ценовой доступности бытовых услуг;

повышение уровня обслуживания и качества предоставляемых услуг для всех категорий населения, проживающего в сельской местности.

Необходимо развитие сферы услуг на селе, в том числе юридической и нотариальной помощи на базе центров информационно-консультационной службы области, обеспечение сельского населения информационными ресурсами, проведение культурных и массовых мероприятий, совершенствование работы учреждений культуры за счет оснащения современным оборудованием.

Жилищный фонд сельских территорий в настоящее время значительно устарел и не отвечает современным требованиям уровня жизни сельского населения. Жилищный комплекс должен развиваться с учетом удовлетворения потребностей всех групп сельского населения в благоустроенном жилье, для чего необходимо провести следующие мероприятия:

обеспечить реализацию протекционистской кредитно-финансовой политики государства по отношению не только к строительству нового, но и капитального ремонта устаревшего жилищного фонда;

улучшить проектирование сельского жилищного фонда, создать современные коттеджные и квартирные проекты застройки;

снизить стоимость строительства жилых домов за счет применения современных строительных материалов и привлечения к строительству наиболее надежных подрядчиков;

создать сопутствующую жилищную инфраструктуру, построить детские и спортивные площадки, зоны отдыха и т.д.;

создать транспортную инфраструктуру внутри населенных пунктов, пешеходных и автомобильных дорог, обеспечить доступность сельскому населению объектов торговой, бытовой инфраструктуры и учреждений здравоохранения.

Важнейшим показателем неустойчивости сельского сообщества является большое количество безработных и лиц с девиантным типом поведения. В целях повышения устойчивости сельских территорий необходима реализация

комплекса мер по сокращению социальных отклонений на селе и, в первую очередь, злоупотребления спиртными напитками. Мероприятия по агитационной работе доказали свою низкую эффективность. На наш взгляд, следует обеспечить стабильную трудовую занятость сельского населения, в том числе на основе реализации ряда социальных проектов по вовлечению указанных лиц в трудовой процесс. Учреждения сельского здравоохранения должны обеспечивать медицинскую поддержку лиц с девиантным поведением и бесплатную помощь в преодолении алкогольной зависимости.

Для привлечения отдыхающих (из числа как городских, так и сельских жителей) необходимо развитие на сельских территориях объектов туристической и сервисной инфраструктуры с целью создания благоприятных условий для активного и пассивного отдыха. Развитие туристического бизнеса на сельских территориях позволит обеспечить приток денежных средств и создание новых рабочих мест для сельских жителей. С этой целью стоит направить усилия на развитие транспортной, бытовой, торговой инфраструктуры, а также благоустройство существующих естественных зон отдыха населения.

Необходимо создание системы культурного и патриотического воспитания на селе. Основу должны составлять муниципальные детские сады с льготной оплатой содержания детей. По желанию трудовых коллективов часть детских садов может остаться в ведении сельскохозяйственных и других предприятий и организаций, которые за свой счет будут обеспечивать льготное или полностью бесплатное содержание детей.

Важными элементами обеспечения устойчивого социально-экономического развития сельских территорий являются личная и экологическая безопасность и правовая защищенность сельского населения. Основу формирования личной безопасности составляют правоохранительные органы, а также пожарная, аварийная службы и служба МЧС области. Необходимо обеспечить соблюдение норм защиты граждан в соответствии с федеральным и областным законодательством. Экологическая безопасность сельского населения предусматривает соблюдение норм и нормативов качества окружающей среды, предельно допустимых концентраций вредных веществ, уровней шумового, электромагнитного, радиационного, вибрационного и иных вредных физических воздействий на человека, продовольственную безопасность и безвредность продуктов питания в соответствии с нормами технических



регламентов, соблюдение минимально необходимой площади озелененных, рекреационных и природных территорий.

Государственные ресурсы в социальной сфере ограничены выделяемым объемом финансирования в рамках федеральных и областных программ. Первоочередной задачей является вовлечение работодателей в сельской местности в процесс формирования социальной инфраструктуры, так как они заинтересованы в высококвалифицированных кадрах, которые при прочих равных условиях предпочтут работу в городе, нежели на селе. Механизм рыночно-государственного партнерства в данной сфере еще недостаточно отработан, не в полной мере использованы резервы по налоговым преференциям для предприятий, участвующих в развитии социальной инфраструктуры села, возникают сложности с обеспечением необходимого уровня квартирного и коттеджного строительства в сельских территориях.

Таким образом, устойчивое социально-экономическое развитие на селе должно базироваться на совокупности ряда факторов: обеспечении доступности для населения социальных услуг, обеспечении рыночно-государственного партнерства в социальной сфере с вовлечением крупных и средних предприятий в процесс формирования и развития социальной инфраструктуры, сокращении дифференциации качества социальных услуг в районах Саратовской области, снижении миграции населения в город за счет повышения качества жизни населения на селе, сокраще-

нии отставания заработной платы в сельской местности от аналогичного уровня городского населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воротников И.Л., Петров К.А. Социально-экономические проблемы устойчивого развития сельских территорий // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 9. – С. 52–57.

2. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 года / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru>.

3. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Российской Федерации на период 2013–2020 гг.: Государственная программа утв. Постановлением Правительства РФ №717 от 14 июля 2012 г. // СПС «Гарант».

4. Социальное развитие села до 2013 года: Федеральная целевая программа утв. Постановлением Правительства РФ от 3 декабря 2002 г. № 858 // СПС «Гарант».

**Малышев Алексей Игоревич**, аспирант кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Петров Константин Александрович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-46-97; e-mail: konpetrov@yandex.ru.

**Ключевые слова:** сельские территории; социальная инфраструктура; устойчивое развитие; сельское хозяйство; сельское население.

#### PROBLEMS AND PROSPECTS OF SUSTAINABLE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF RURAL AREAS (IN THE SARATOV REGION)

**Malyshev Alexey Igorevich**, Post-graduate Student of the chair «Innovation and Business Management», Saratov State Agrarain University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Petrov Konstantin Alexandrovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Innovation and Business Management», Saratov State Agrarain University in honor of N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** rural areas; social infrastructure; sustainable development; agriculture; rural population.

The article discusses the main challenges of sustainable development of the social infrastructure in rural areas. There are analysed the basis documents on this subject: Government Program «Development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food of the Russian Federation for the period 2013-2020», Federal Target Program «Rural social development until 2013», The concept of agroindustrial complex development in the Saratov region until 2020. The technique of calculating the coef-

ficients of variation and stability of the socio-economic development in rural areas are based on the analysis of availability of social infrastructure. The cash income of the urban population and in rural areas is compared. The main directions of development of social infrastructure are grouped. They are as follows: the creation of trade centres and consumer services in rural areas, the development of multi-level health care service, housing improvement, development of culture and recreation infrastructure, development of patriotic education system in rural areas. The calculation revealed that the coefficient of oscillation of sustainable infrastructure social development according to areas of the Saratov region is 0,72, and the stability coefficient is 0,28. Consequently, a high level non-uniformity of social services access in areas of the Saratov region indicates shortcomings in the development of social infrastructure. It means that more economically developed areas gain an advantage that leads to the rural exodus and to the uneven quality of life in municipal districts.

## ПРОБЛЕМЫ УЧЕТА ДАВАЛЬЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ, ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ

ПАВЛОВА Ирина Валентиновна, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия  
ЕЛЬШИНА Татьяна Александровна, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*Выявлены наиболее часто встречающиеся нарушения и ошибки в учете давальческих операций на основе анализа ситуаций, возникающих в учетной практике организаций, оказывающих разовые услуги по переработке сырья на давальческой основе. Определены меры ответственности за нарушения в учете у обеих сторон давальческой сделки в виде налоговых рисков взыскания недоначисленных сумм налога на прибыль – у переработчика и НДС – у далальца, а также применения штрафных санкций в размере 20 % от неуплаченных сумм и пеней за каждый день просрочки платежей по налогам.*

*Даны рекомендации, соблюдение и выполнение которых позволит избежать ошибок в отражении в учете операций с давальческим сырьем, а именно; приведен конкретный перечень вопросов, требующих отражения в договоре на переработку давальческого сырья; установлены взаимосвязь и корреспонденция счетов по отражению сделок на давальческих условиях в организациях, осуществляющих переработку давальческого сырья. Разработан и предложен к применению Отчет об использовании давальческого сырья, который обеспечит не только учет материалов, предназначенных и пущенных в переработку, но и результатов давальческой переработки, включая полученные отходы.*

Нестабильность современного российского бизнеса подталкивает отечественных предпринимателей к использованию всех возможных каналов поступления выручки, пусть даже самых незначительных и кратковременных. К таким источникам доходов можно отнести и поступления денежных средств за оказание услуг по переработке давальческого сырья в организациях, где данный вид деятельности не является основным. Так как подобные услуги предоставляются клиентам не систематически, а в отдельных случаях, носят разовый характер, возникают сложности или даже ошибки в отражении этих операций в бухгалтерском учете.

Анализ ситуаций, возникающих в учетной практике таких организаций, позволил сделать вывод, что зачастую нарушения в учете давальческих операций начинаются еще на стадии заключения договоренности сторон:

обсуждение условий разовой сделки проходит, как правило, в устной форме и не сопровождается заключением договора на переработку сырья в виде документа;

само поступление давальческого сырья проводится в учете через счет 10 «Материалы» как поступление покупных полуфабрикатов или комплектующих изделий без указания их стоимости;

накладные на поступление давальческого сырья не имеют отметок о том, что сырье является давальческим;

при передаче заказчику продукции, изготовленной из давальческого сырья, оформляются акты выполненных работ, товарные накладные без отметок на «давальческой основе»;

отчеты о расходовании давальческих материалов, как правило, не оформляются.

Между тем, участникам давальческих операций следует иметь четкое представление о сущности подобных отношений, нюансах их отражения в учете и особенно о негативных последствиях, к которым могут привести нарушения требований нормативно-правовых актов по вопросам их учета.

Согласно Методическим указаниям по бухгалтерскому учету материально-производственных запасов, давальческими признаются материалы, принятые организацией от заказчика для переработки (обработки), выполнения иных работ или изготовления продукции без оплаты стоимости принятых материалов и с обязательством полного возвращения переработанных материалов, сдачи выполненных работ и изготовленной продукции [4].

Гражданское законодательство определяет производство товара из давальческого сырья как изготовление лицом новой движимой вещи путем переработки не принадлежащих этому лицу материалов [2].

При этом сторонами давальческих операций являются собственник передаваемого в переработку сырья – далалец-переработчик.

Следует отметить, что Гражданский кодекс Российской Федерации не содержит такого самостоятельного вида гражданско-правового соглашения, как договор давальческой переработки. Вместе с тем договор на переработку давальческого сырья можно и следует классифицировать как договор подряда, отношения по которому регулирует гл. 37 «Подряд» ГК РФ.

По договору подряда подрядчик обязуется выполнить по заданию заказчика определенную работу и сдать ее результат, а заказчик обязуется принять результат работы и оплатить его.





Отличием договора на переработку давальческого сырья является лишь то, что переработчик не приобретает сырье у давальца и, соответственно, не оплачивает его, а получает для дальнейшей переработки. Давалец, передавая в переработку свое сырье, остается его собственником и приобретает право собственности на изготовленную продукцию [1].

Учитывая нюансы данных сделок, давальческие материалы, принятые от заказчика для переработки, подрядчик должен учитывать на забалансовом счете 003 «Материалы, принятые в переработку» [3].

Если у подрядчика имеются намерения на повторные и последующие сделки с давальческим сырьем, то одновременно должен быть организован аналитический учет таких материалов: по заказчикам, наименованиям, количеству и стоимости, а также по местам хранения и переработки (выполнения работ, изготовления продукции).

Чтобы избежать ошибок и неточностей в расчетах, учет давальческого сырья и материалов следует вести в количественном и стоимостном выражении по ценам, указанным в документах на передачу сырья и материалов.

Затраты подрядчика, которые он несет в процессе переработки, должны отражаться на счетах учета затрат на производство в корреспонденции со счетами учета собственных материалов, использованных в ходе переработки, оплаты труда, страховых взносов, амортизации и т.д. (см. таблицу).

Если все же давальческая сделка «не прозрачна» и выявляются ошибки в организации учета операций по переработке принятого сырья, это может повлечь за собой налоговые последствия для обеих сторон сделки.

Во-первых, для подрядчика это могут быть меры ответственности за грубое нарушение правил учета доходов и расходов и объектов налогообложения, определенных ст. 120 НК РФ [5].

В частности, при отсутствии признаков налогового правонарушения нарушения, совершенные в течение одного налогового периода, влекут взыскание штрафа в размере 10 тыс. руб.

Те же деяния, если они совершены в течение более одного налогового периода, влекут взыскание штрафа уже в размере 30 тыс. руб. (рис. 1).

Данная норма налогового кодекса поясняет, что под грубым нарушением правил учета доходов и расходов и объектов налогообложения понимается отсутствие первичных документов, систематическое (два раза и более в течение календарного года) несвоевременное или неправильное отражение на счетах бухгалтерского учета, в регистрах налогового учета и в отчетности хозяйственных операций и т.д.

Если передача сырья в переработку и возврат готовой продукции, а также отходов без перехода права собственности на них оформлены в учете правильно, то доходов и расходов по данной операции в целях налогообложения прибыли не возникает.

Если же передача сырья в переработку оформлена с нарушениями, операция может быть квалифицирована налоговыми органами как безвозмездная передача имущества. Это влечет за собой обложение стоимости сырья у переработчика налогом на прибыль, ведь в налоговом учете стоимость безвозмездно полученного имущества включается в состав внереализационных доходов. Таким образом, у переработчика существует налоговый риск доначисления суммы налога на прибыль, применения штрафных санкций в размере 20 % от неуплаченной суммы налога в соответствии со ст. 122 НК РФ, а также пени по ст. 75 НК РФ в размере 1/300 ставки рефинансирования, действующей на момент недоплаты налога, за каждый день просрочки.

У давальца недостатки в документировании давальческих операций повлекут за собой обложение стоимости переданного сырья налогом на добавленную стоимость. В этом случае возникает налоговый риск взыскания недоначисленной суммы НДС со стоимости переданного сырья, применения штрафных санкций в размере 20 % от неуплаченной суммы налога, а также начисления пени за каждый день просрочки.

Чтобы избежать налоговых последствий, участникам давальческих сделок следует правильно отражать в учете выполнение работ по

#### Корреспонденция счетов по отражению давальческих операций у переработчика

Содержание операции	Дебет счета	Кредит счета
Отражена стоимость сырья, принятого от давальца в переработку	003	
Списана стоимость сырья, ранее принятого в переработку		003
Излишек сырья возвращен на склад	003	
Неиспользованное сырье возвращено давальцу		003
Отражены расходы, относящиеся к переработке сырья	20	02, 10, 23, 25, 69, 70
Списаны расходы по переработке сырья	90.2	20
Отражена выручка по договору на переработку	62	90.1
Начислен НДС со стоимости переработки	90.3	68
Определен финансовый результат от операции	90.9	99
Получены денежные средства от давальца	51	62



Рис. 1. Меры ответственности за нарушения в учете давальческих операций

договорам подряда на изготовление продукции с использованием давальческих материалов.

Во-первых, в каждом без исключения случае необходимо заключать договор на переработку сырья. В нем целесообразно оговорить, как минимум, следующие вопросы:

- наименование и количество передаваемого сырья;
- наименование и технические характеристики готовой продукции;
- распределение между сторонами рисков потери или порчи готовой продукции и сырья;
- сроки выполнения обязательств;
- цену выполнения работы;
- ответственность за качество выполненных работ и порядок компенсации некачественно выполненного заказа;
- способ оплаты заказа;
- право собственности на отходы от переработки сырья.

Кроме того, целесообразно указывать в договорах формы применяемых сторонами сделки документов по операциям между давальцем и переработчиком и, в частности, форму отчета об использовании давальческого сырья и накладной для приема и возврата сырья и готовой продукции. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ не предусматривает обязательного применения форм первичных учетных документов, которые содержатся в альбомах унифицированных форм [4]. Однако при разработке собственных форм организации могут в качестве образца использовать унифицированные документы, утвержденные Госкомстатом России [7]. При этом всегда следует помнить, что первичные документы принимаются к учету, если они содержат обязательные реквизиты, указанные в ч. 2 ст. 9 Федерального закона № 402-ФЗ.

В момент передачи материалов на переработку заказчик должен оформить накладную на отпуск материалов на сторону. За основу может быть взята форма № М-15 с отметкой «давальческое сырье». При поступлении сырья к переработчику он должен оформлять приходный ордер по форме № М-4 или иной подобный документ, разработанный самостоятельно, в котором обязательно наличие отметки, что сырье поступило на давальческих условиях.

После исполнения заказа переработчик обязан

представить заказчику отчет о расходовании давальческих материалов (рис. 2).

Данный документ может содержать следующие сведения:

- наименование и количество поступивших и использованных в производстве материалов;
- результат обработки (переработки);
- данные о полученных отходах (если таковые имеются).

Кроме отчета, должен быть составлен акт приема-передачи выполненных работ с указанием их перечня и стоимости.

Передачу результата переработки материально-производственных запасов переработчик также должен оформить первичным документом, например, накладной, где указывается натуральная (количественная) и стоимостная оценка продуктов переработки исходя из стоимости израсходованного сырья без НДС.

Если в процессе переработки образуются отходы, то договором должен быть прописан пункт, касающийся права собственности на них, а именно может быть предусмотрено, что отходы возвращаются заказчику либо остаются у переработчика.

При оформлении операции по передаче остатка материалов, подлежащих возврату, в накладной (акте) необходимо сделать отметку «Возврат давальческих материалов».

Применение вышеупомянутых документов и отражение в них всех необходимых данных по операциям переработки давальческого сырья позволят избежать претензий к их участникам со стороны налоговых органов и повысить качество учетной информации организаций в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анищенко А.В. Хозяйство продает продукцию, переработанную давальческим способом // Учет в сельском хозяйстве. – 2012. – № 6.

Утверждаю  
Ген. директор  
 должность  
Иванов И.И.  
 расшифровка подписи

имеется  
 подпись

« 03 » сентября 2013 г.

ОТЧЕТ № 10  
 о расходовании давальческих материалов

Организация-переработчик ООО «Переработчик»  
 Организация-давальец ООО «Давалец»  
 Отделение (участок, цех) №1  
 Бригада \_\_\_\_\_

**I. Израсходовано сырьё, материалов**

Дата	Наименование работ	Наименование материалов, представленных заказчиком	Единица измерения	Количество представленных заказчиком материалов	Количество фактически использованного материала	Количество неизрасходованного материала	Стоимость неизрасходованных материалов	Выход продукции по норме	
								на 1 ед., т	всего, т
02.09	Переработка	Сахарная свекла	т	5000	3500	1500	2100 тыс. руб.	0,12	420

**II. Выход продукции**

Наименование, вид продукции сахар песок

Дата	Количество		
	В физическом исчислении, т	В условных единицах*	Отходы переработки**
02.09	420		Патока: 70 т Жом: 2905 т

\* Заполняется при применении условных единиц продукции  
 \*\* Заполняется при наличии отходов производства

Отчет состав \_\_\_\_\_  
 (начальник цеха переработки, бригадир)

Организация-давальец \_\_\_\_\_ Организация-переработчик \_\_\_\_\_

**Рис. 2. Предлагаемая форма отчета о расходовании давальческих материалов**

2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Полный сборник кодексов РФ: официальные тексты с изменениями и дополнениями. // СПС «Гарант».  
 3. Инструкция по применению Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций, утв. приказом Минфина России от 31.10.2000 № 94н (в ред. Приказов Минфина РФ от 07.05.2003 № 38н, от 18.09.2006 № 115н, от 08.11.2010 № 142н).  
 4. Методические указания по бухгалтерскому учету материально-производственных запасов (п. 156) утв. приказом Минфина России от 28.12.2001 № 119н (с изм. и доп. от 23 апреля 2002 г., 26 марта 2007 г., 25 октября, 24 декабря 2010 г. // СПС «Гарант».

5. Налоговый кодекс РФ (часть I от 16.07.1998 № 146-ФЗ, ч. II от 5.08.2000 № 117-ФЗ), принятый 19.07.2000. (в ред. от 08.05.2013) // СПС «Гарант».  
 6. О бухгалтерском учете: Федеральный закон № 402-ФЗ от 06.12.2011. (в ред. Федеральных законов от 28.06.2013 № 134-ФЗ, от 02.07.2013 № 185-ФЗ, от 23.07.2013 № 251-ФЗ, от 02.11.2013 № 292-ФЗ, от 21.12.2013 № 357-ФЗ, от 28.12.2013 № 425-ФЗ) // СПС «Гарант».  
 7. Об утверждении унифицированных форм первичной документации по учету труда и его оплаты, основных средств и нематериальных активов, материалов, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, ра-



бот в капитальном строительстве: Постановление Госкомстата РФ от 30.10.1997 № 71а (в ред. Постановлений Госкомстата РФ от 25.01.1999 № 5, от 02.07.1999 № 51, от 11.11.1999 № 100, от 06.04.2001 № 26, от 28.01.2002 № 5, от 21.01.2003 № 7) // СПС «Гарант».

**Павлова Ирина Валентиновна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

## PROBLEMS OF THE ACCOUNTING OF TOLLING OPERATIONS, THEIR CONSEQUENCES AND WAYS OF DECISIONS

**Pavlova Irina Valentinovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Elshina Tatyana Alexandrovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** contract; toller; processor; tolling; act of provided services; income tax; value-added percentage; tax consequences; report on expenses of customer-owned raw materials; risks; transaction; accounting.

*The most common violations and errors in accounting for tolling operations based on the analysis of situations in accounting practices of organizations that provide one-time services for the processing of raw materials on a tolling basis are revealed. The measures of responsibility for violations in accounting for both sides of tolling trans-*

**Ельшина Татьяна Александровна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза (Ахуны), ул. Ботаническая, 30.

Тел.: (8412) 62-81-33; e-mail pavlova\_iv\_12345@mail.ru.

**Ключевые слова:** договор; давальец; переработчик; давальческая переработка; акт выполненных работ; налог на прибыль; налог на добавленную стоимость; налоговые последствия; отчет о расходовании дavalьческих материалов; риски; сделка; счет.

*action in the form of tax risks collecting not fully assessed amount of profit tax- for the processor and VAT - for the toller and application of penalties in the amount of 20% of the outstanding amounts and surcharge for each day of expiration in payment taxes are defined. The recommendations, compliance and the implementation of which will allow avoiding errors in reflection of recording of transactions with the customer's raw materials, namely: the specific list of questions to be reflected in the contract for the processing of raw materials is given; the interrelation and correspondence of accounts to reflect transactions on commission in organizations carrying tolling are established. The «Report on the use of raw material» is developed and proposed to use, which will provide not only accounting of materials designed and put into processing, but also the results of tolling processing, including wastes received.*

УДК 338.439

## РЕСУРСЫ НАРАЩИВАНИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВТО

**Потапов Андрей Павлович**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт аграрных проблем Российской академии наук

*Исследованы ресурсные возможности России по обеспечению продовольственной безопасности. Выявлены факторы внешнего рынка, которые способствуют наращиванию ресурсного потенциала аграрного производства. К ним отнесены: высокий и растущий спрос на продовольствие и сельскохозяйственное сырье, естественные факторы ограничения роста аграрного производства в мире, постоянно растущие цены на сельскохозяйственную продукцию. Выявлены основные внешние угрозы агропродовольственному комплексу России. Определены ресурсы обеспечения продовольственной безопасности России на основе роста аграрного производства в контексте членства во Всемирной торговой организации. Обосновано применение мер по формированию ресурсного потенциала аграрного производства России в условиях ВТО, что связано с реализацией агропродовольственной политики страны по направлениям, разрешенным ВТО без ограничений. Такими мерами являются: формирование благоприятного инвестиционного климата в АПК, адаптационные возможности личных подсобных хозяйств, проведение кадровой политики, совершенствование правовой среды.*

С присоединением России к Всемирной Торговой организации (ВТО) возросло влияние внешних факторов на развитие отечественной экономики, ее отдельных отраслей. Условия ВТО ограничивают применение защитных мер во внешней торговле, возможности государственного участия в развитии отраслевых комплексов. Наиболее заметное влияние присоединения России к ВТО оказало на агропродовольственную сферу.

Состояние продовольственной безопасности России определяется объемами отечественного производства сельскохозяйственной продукции, их долей в формировании продовольственных ресурсов, зависимостью от импорта основных продовольственных товаров и сельхозсырья. Стабильность внутреннего производства обусловлена наличием и использованием совокупного ресурсного потенциала, обеспеченностью производственного процесса основными видами

ресурсов. В условиях современного мира возрастают риски для ресурсного потенциала агропродовольственного комплекса России, что связано с изменениями, вызванными воздействиями на равновесное состояние мирового продовольственного рынка.

Реализация ресурсных возможностей России в обеспечении продовольственной безопасности будет определяться совокупностью внешних и внутренних факторов. Внешними факторами являются: конъюнктура мировых продовольственных рынков; производство продовольствия в основных странах-экспортерах; платежеспособность покупателей российской продовольственной продукции; таможенно-тарифные и нетарифные ограничения на ввоз, прежде всего российского зерна в отдельные страны или интеграционные объединения. К внутренним факторам следует отнести: соотношение отечественного производства продукции сельского хозяйства и внутренних потребностей страны в продовольствии; развитость инфраструктуры; аграрную политику в части регулирования импорта, экспорта и введения ограничений на вывоз отдельных видов продукции; поддержку производителей сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями ВТО.

В настоящее время факторами внешнего рынка, способствующими наращиванию ресурсного потенциала аграрного производства России, являются:

1. Высокий и растущий спрос на продовольствие и сельскохозяйственное сырье, связанный с ростом их потребления вследствие роста численности населения в мире, изменения структуры питания, увеличения непродовольственного использования растительного сырья. Это влечет за собой рост предложения, а следовательно, и рост объемов мировой торговли основными сельскохозяйственными товарами. Потенциал роста мирового продовольственного рынка позволит России занять на нем свою нишу, получить дополнительные доходы, повысить экспортный потенциал, для чего необходимо увеличивать собственное производство, рост которого возможен только на инновационной основе.

2. Естественные факторы ограничения роста аграрного производства в большинстве стран мира, связанные с полным задействованием земельных ресурсов в сельском хозяйстве, урбанизацией, строительством объектов промышленности и инфраструктуры. При этом в России не используется около 15 млн га пахотных земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота в 1990–2011 гг. [7, с. 72]. Эти земли являются важнейшим ресурсом России в условиях сокращения земель в глобальном масштабе, связанно с опустыниванием, эрозией почв.

3. Постоянно растущие цены на сельскохозяйственную продукцию. Это будет стимулировать

внутреннее производство, позволит увеличить экспортные доходы государственного бюджета, а также российских производителей, повысить их платежеспособность, что будет способствовать росту ресурсного потенциала аграрного производства [3, с. 83].

Таким образом, для развития АПК России, формирования ресурсного потенциала аграрного производства в настоящее время сложилась благоприятная внешняя конъюнктура. Она позволяет воспользоваться преимуществами международного рынка, укрепить ресурсный потенциал аграрного производства, гарантировать спрос на российскую продовольственную продукцию на внешнем рынке, усовершенствовать структуру продовольственного импорта, развить импортозамещающие производства продуктов питания. Экспорт может стать локомотивом роста для аграрного производства, для АПК и всей экономики страны в целом. Доходы от экспорта могут быть направлены на государственную поддержку отдельных отраслей АПК в рамках сумм поддержки, разрешенных ВТО.

Экспорт продукции аграрного производства выступает в качестве альтернативы внешней торговли невозобновляемыми природными ресурсами, составляющими, по данным Росстата, более 70 % российского экспорта в денежном выражении [6, с. 289]. В условиях зависимости российской экономики от мировых сырьевых рынков, зависимости доходов госбюджета и социальных гарантий от ценовой конъюнктуры на рынках нефти, газа, угля, металлов, при низком потенциале роста отечественных обрабатывающих производств (прежде всего машиностроения) и высокой доле импорта готовой продукции именно аграрный сектор может стать отраслью, которая позволит начать процесс усовершенствования структуры производства и диверсификации экспорта.

Вместе с тем в агропродовольственной сфере России существуют угрозы, снижающие возможности наращивания аграрного производства, сокращающие потенциал использования производственных ресурсов в сельском хозяйстве. Эти угрозы будут в дальнейшем усиливаться в условиях членства России в ВТО, что будет способствовать обострению проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны. Наиболее сильными угрозами агропродовольственному комплексу России являются:

во-первых, растущие объемы импорта продовольствия всех видов: сырья (мяса, молока, сырых овощей и фруктов), полуфабрикатов, готовой продукции (консервированных продуктов, кондитерских изделий, алкоголя). В импорте России за 2005–2012 гг. продовольствие и сельскохозяйственное сырье формировали в среднем за год 14 % общей стоимости вве-





женных товаров. Эта группа товаров занимает второе место в импорте России, уступая только группе «Машины, оборудование и транспортные средства». Среднегодовые объемы импорта продовольственных товаров за 2005–2012 гг. составили 31,4 млрд долл., а в 2011 г. в страну было ввезено продовольствия на рекордную сумму 42,5 млрд долл. [5, с. 727; 6, с. 544];

во-вторых, высокая доля импорта в формировании внутренних продовольственных ресурсов, особенно по таким продуктам, как мясо всех видов (23,5 %) и молоко (19,5 %) [6, с. 547];

в-третьих, повышение открытости национального продовольственного рынка, связанное с обязательствами по сокращению таможенно-тарифной защиты в соответствии с договоренностями с ВТО. Так, средневзвешенный уровень тарифов по сельскохозяйственным товарам снижается с 15,2 до 11,3 % [2, с. 20];

в-четвертых, зависимость внутренних цен от ценовых колебаний на мировом продовольственном рынке, от динамики аграрного производства в ведущих странах-производителях и экспортерах сельскохозяйственной продукции;

в-пятых, подавление внутреннего производства продовольственных товаров за счет масштабного ввоза из-за рубежа субсидируемой продукции (главным образом, из стран Евросоюза), а также продукции, произведенной в странах, в которых значительные объемы сельского хозяйства основаны на масштабном применении удобрений (Китай, Индия, Бразилия);

в-шестых, проникновение на российский рынок зарубежных производителей, прежде всего продовольственных ТНК, посредством приобретения отечественных производств, строительства собственных предприятий и продвижения продуктов питания под иностранной торговой маркой.

В этих условиях обеспечение продовольственной безопасности гарантировано только за счет развития собственного производства продуктов питания на основе роста отечественного сельскохозяйственного производства. В настоящее время решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности России напрямую зависит от условий ее участия в составе ВТО. Несмотря на очевидные потери агропродовольственного комплекса от присоединения России к ВТО (сокращение уровня государственной поддержки сельского хозяйства, снижение тарифной защиты отечественного рынка), следует воспользоваться существующими механизмами этой организации, позволяющими использовать направления государственной поддержки без ограничений для формирования ресурсного потенциала аграрного производства, а также необходимо более эффективное перераспределение средств поддержки в пользу мер, разрешенных ВТО. Активная позиция России по защите отечественных производителей на мировых рынках, взаи-

модействие государства с правительствами других государств, с интеграционными объединениями, с международными организациями, в том числе с ВТО, должны стать приоритетами государственной аграрной политики страны.

Ресурсами обеспечения продовольственной безопасности страны на основе роста аграрного производства в контексте членства России в ВТО будут выступать только те направления государственной аграрной политики, которые не ограничены в применении со стороны Всемирной торговой организации. К ним относятся:

1. Отсутствие ограничений со стороны ВТО по государственной поддержке аграрного производства в части его инфраструктурного обеспечения, содействия генерированию и освоению инноваций, повышения образовательного уровня и инновационной активности трудовых ресурсов, оказания консультационных услуг. Так, в России не реализован потенциал использования инфраструктурных ресурсов, особенно это касается строительства элеваторов и хранилищ для сельскохозяйственной продукции, специализированных транспортных средств (зерновозов, рефрижераторов), контейнеров для перевалки грузов, портовых терминалов, подъездных железнодорожных путей. Проблемы с транспортной инфраструктурой снижают экспортный потенциал отдельных подкомплексов сельского хозяйства (главным образом, зернового хозяйства).

2. Возможности финансового участия государства в процессах инвестирования структурных изменений в аграрном производстве, страхования сельскохозяйственной деятельности, не подпадающих под ограничительные механизмы ВТО.

3. Возможности финансового участия государства во всех видах поддержки при наступлении неблагоприятных последствий от стихийных бедствий или природных явлений, в том числе с учетом региональной специфики. Это особенно актуально для России, так как множество регионов находится в неблагоприятном климате, в зоне рискованного земледелия. Периодически происходят потери доходов агропроизводителей вследствие засух, гибели посевов, деградации почвы, эпидемий и т.п.

4. Отсутствие ограничений по развитию социальной инфраструктуры сельских территорий, стимулированию занятости на селе, привлечению молодых специалистов, развитию несельскохозяйственных видов деятельности, содействию строительству жилья.

5. Свобода в финансировании научных исследований, направленных на достижения в области генетики, биохимии, селекции, семеноводства, создания гибридов и районированных сортов, высокопродуктивных пород животных, адаптированных к различным природно-климатическим условиям.



6. Право на признание ряда регионов не благоприятными для ведения сельского хозяйства, что позволяет реализовывать в них меры господдержки сверх разрешенного лимита. Регионы могут быть признаны таковыми в связи с местными биоклиматическими условиями и низким плодородием земель, уровнем доходности ниже среднего по отрасли. Это позволит отнести к неблагоприятным до половины сельхозземель России [1, с. 52].

Вышеперечисленные направления позволяют смягчить, а в отдельных случаях и ликвидировать неблагоприятные последствия для сельского хозяйства от членства России во Всемирной торговой организации, связанные с обязательствами по сокращению государственной поддержки и по обеспечению более легкого доступа иностранных товаров на российский рынок. Кроме того, в настоящее время в России существует более низкий уровень государственной поддержки АПК по сравнению с допустимыми объемами согласно договоренностям с ВТО. Если на сегодняшний день среднегодовой объем господдержки аграрной сферы составляет, по разным оценкам, 3,5–4,0 млрд долл., то в соответствии с условиями присоединения России к ВТО объем такой поддержки должен составить 4,4 млрд долл. в конце имплементационного периода, а в течение этого периода разрешено увеличить сумму до 9 млрд долл. [4]. Причем эти суммы включают только меры «янтарной корзины» без учета мер «зеленой корзины», на которую ограничения не распространяются. То есть сейчас отрасль поддерживается государством меньше, чем это допускает соглашение России с ВТО по вопросам сельского хозяйства при присоединении.

Практика показывает, что вступление в ВТО выгодно странам с более развитым сельским хозяйством, так как они усиливают свои позиции на международном рынке, и менее выгодно странам-импортерам сельскохозяйственной продукции, так как сокращается их ресурсный потенциал для его использования в аграрном производстве, в средне- и долгосрочном периодах повышаются цены на импортируемые продукты питания. Россия в этом отношении занимает двойственное положение. С одной стороны, государство является нетто-экспортером зерновой продукции, обладает значительным потенциалом земельных и водных ресурсов, реализует потенциал импортозамещения по свинине и мясу птицы, в меньшей степени по молоку. С другой стороны – на низком уровне остаются технический и трудовой потенциал АПК, сохраняется большой объем импорта мяса КРС, овощей и фруктов, готовых продуктов, полуфабрикатов, консервированной продукции, сахара-сырца.

Вызовом для АПК станет также и высокая вероятность закрепления за Россией статуса поставщика сырья и продукции с низкой степенью

переработки и одновременно импортера готовой продукции с высокой добавленной стоимостью. В настоящее время эта ситуация наблюдается на макроэкономическом уровне, когда Россия экспортирует преимущественно топливно-сырьевые товары, а импортирует машины, оборудование, потребительские товары и т.д. Аналогичная ситуация может возникнуть и в аграрной сфере. В экспорте будет преобладать сельскохозяйственное сырье, а в импорте – продукция высокой степени переработки. Это может происходить в рамках одного подкомплекса, например, масложирового (экспорт семян подсолнечника и импорт подсолнечного масла) или в масштабах всего сельского хозяйства (экспорт зерна и импорт мясомолочных товаров). То есть возрастет неэквивалентность внешнеторгового обмена, когда цены импортируемых товаров выше цен экспортируемых товаров, а добавленная стоимость формируется не в России, а в других странах.

В таких условиях необходимо воспользоваться всеми разрешенными без ограничений ВТО мерами по обеспечению продовольственной безопасности, росту аграрного производства, формированию ресурсного потенциала, развитию сельских территорий. В течение переходного периода адаптации сельского хозяйства России к условиям ВТО (до 2018 г.) следует максимально полно использовать объем государственной поддержки на увеличение ресурсной обеспеченности хозяйств, на строительство и ввод в эксплуатацию зданий и сооружений сельхозназначения. Усилится роль формирования благоприятного инвестиционного климата в АПК России для привлечения инвестиций в производство, в обновление основных фондов. В условиях открытости национальной экономики повысятся возможности не только внутренних источников инвестирования за счет собственных средств, но и иностранных инвестиций. Стимулированию инвестиций в АПК будут также способствовать меры по совершенствованию правовой среды функционирования отраслей национальной экономики, что никак не связано с членством России в ВТО. К таким мерам относятся совершенствование законодательства, его строгое исполнение, снятие всевозможных административных барьеров, прозрачность процедур принятия решений, борьба с коррупцией, эффективная система рассмотрения споров и независимость судебной системы.

Необходимо использовать и адаптационные возможности сферы личных подсобных хозяйств, которые являются основными поставщиками некоторых видов продукции в регионах, в малых городах и сельской местности. Хозяйства населения в настоящее время вообще не получают государственную поддержку, однако производят большую часть картофеля, плодово-ягодной продукции, овощей, шерсти, молока по сравнению с сельхозпредприятиями и фермерами.



Требования ВТО также не распространяются на решение одной из важнейших проблем эффективного использования ресурсного потенциала аграрного производства России – кадровой. Стимулирование занятости, рост качества трудовых ресурсов, повышение образовательного уровня и квалификации, накопление опыта, создание благоприятных социально-экономических условий труда и привлечение специалистов в сельхозпредприятия – все эти направления могут быть реализованы без ограничений со стороны ВТО и будут способствовать формированию и наращиванию ресурсного потенциала АПК.

Адаптации российской экономики, в целом, и аграрного производства, в частности, к условиям ВТО будет способствовать также и тот факт, что Россия еще до вступления в эту международную организацию фактически выполняла требования ВТО по доступу товаров на рынок. Это находило отражение в многочисленных двусторонних торговых договорах России с большинством стран-членов ВТО, в уровне государственной поддержки, в степени таможенно-тарифной защиты сферы производства и оборота продукции.

Таким образом, России необходимо в кратчайшие сроки (в 3–5 лет, когда завершится переходный период присоединения к ВТО) мобилизовать все ресурсные возможности для повышения конкурентоспособности отечественной агропродовольственной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Это может произойти только за счет формирования и рационального и эффективного использования ресурсного потенциала аграрного производства. В противном случае либерализация таможенно-тарифной защиты внутреннего рынка и снижение уровня государственной поддержки отрасли приведут к сокращению отечественного производства в сельском хозяйстве, повышению зависимости страны от импорта продовольственных товаров, уменьшению занятости в сельском хозяйстве, снижению доходов бюджетов всех уровней, рос-

ту затрат на питание в структуре расходов домохозяйств.

Сбалансированная структура ресурсного потенциала обеспечит оптимальное использование ресурсов, устойчивое производство продукции сельского хозяйства для внутренних потребностей, стабильность поставок конкурентоспособных товаров на внешний рынок. От политики формирования ресурсного потенциала в настоящем зависят воспроизводство потенциала в будущем и его адаптационные способности к жестким ограничительным требованиям ВТО в целях обеспечения продовольственной безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алферьев В. Рынок ресурсов для села в условиях членства России в ВТО // АПК: экономика, управление. – 2013. – № 1. – С. 48–54.
2. Оболенский В.П. Обязательства России в ВТО: плюсы и минусы // Российский внешнеэкономический вестник. – 2012. – № 2. – С. 18–37.
3. Потапов А.П. Ресурсный потенциал аграрного производства России: проблемы формирования и перспективы использования. – Саратов: Саратовский источник, 2012. – 152 с.
4. Протокол о присоединении России к ВТО вступает в силу. – Режим доступа: [www.mcx.ru/news/news/v7\\_show/6284.285.htm](http://www.mcx.ru/news/news/v7_show/6284.285.htm).
5. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат. сборник / Росстат. – М., 2010. – 813 с.
6. Россия в цифрах. 2013: Крат. стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – 573 с.
7. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2011: Стат. сборник / Росстат. – М., 2011. – 446 с.

**Потапов Андрей Павлович**, канд. экон. наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.  
Тел.: (8452) 26-35-89.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; аграрное производство; ресурсный потенциал; Всемирная торговая организация.

#### RESOURCES OF ESCALATING OF AGRARIAN MANUFACTURE OF RUSSIA FOR MAINTENANCE OF FOOD SAFETY IN CONDITIONS OF WTO

**Potapov Andrey Pavlovich**, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer, Leading Scientific Employee of Laboratory of innovative development of industrial potential of agriculture, Federal State Budgetary Establishment of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences.

**Keywords:** food safety; agrarian manufacture; resource potential; World Trading Organization.

*In the article resource opportunities of Russia on maintenance of food safety are investigated. Factors of a foreign market which promote escalating of resource potential of agrarian manufacture are revealed. To them are carried: high both a growing demand for the foodstuffs and the agricultural raw material, natural factors of restriction of*

*growth of agrarian manufacture in the world, constantly growing prices for agricultural production. The basic external threats to the agro-food complex of Russia are revealed. Resources of maintenance of food safety of Russia on the basis of growth of agrarian manufacture in a context of membership in WTO are certain. Application of measures on formation of resource potential of agrarian manufacture of Russia in conditions of WTO that is connected with realization of agro-food policy of the country in the directions resolved by WTO without restrictions is proved. Such measures are: formation of a favorable investment climate in agrarian and industrial complex, adaptable opportunities of personal part-time farms, carrying out of personnel selection, perfection of the legal environment.*

# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ



**РУКОПИСЬ СТАТЬИ** представляется непосредственно в редакцию или присылается по почте (в т.ч. электронной) в виде компьютерной распечатки с приложением носителя (CD-R или CD-RW диск) с записанным текстом (в формате Microsoft Word 2003) и иллюстрационным материалом.

Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14. Междустрочный интервал для текста полусторонний, для таблиц одинарный. Площадь текста на листе 25x17 см (поля: сверху – 2,5 см, слева, справа – 2,0 см). Формат бумаги 210x297 мм (или близкий к нему). Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 или 1,5 см); на одной странице сплошного текста должно быть строк 28±1. Формулы набраны в Microsoft Equation 3.1.

Рисунки и схемы представляются в программе CorelDRAW в векторном виде, фотографии в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi (предпочтительный формат JPEG).

Объем рукописи не должен превышать 15 стандартных страниц текста, включая таблицы и рисунки (не более пяти). Рукопись должна иметь УДК, не содержать более 20 тыс. знаков, а заголовок статьи – не более 70 знаков. Номера страниц ставятся внизу и посередине.

Название статьи, информация об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, ученая степень, ученое звание, должность, контактные телефоны с указанием кода, почтовый и электронный адреса), аннотация, ключевые слова должны быть представлены на русском и английском языках.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указывать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755).

Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте объяснены. Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их больше одной. На полях и в тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц с указанием их номера.

Пристатейный список литературы должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.0.5–2008. В тексте ссылки на литературу оформляются в виде

номера в квадратных скобках на каждый источник.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускается только в соответствии с ГОСТ 7.1277 и 7.1178.

Рекомендуется использовать не более 10 литературных источников, изданных в последние 10 лет; в научных обзорах – не более 20 источников. В список литературы не включаются неопубликованные работы.

Источники в списке литературы размещаются строго в алфавитном порядке. Сначала приводятся работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора необходимо указывать по возрастанию годов издания.

Авторы несут ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы, а также за точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных.

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями.

При пересылке переработанной статьи автором помечаются все исправления курсивом (2-я версия, 3-я версия), в том числе новые иллюстрации и таблицы; необходимо также приложить сопроводительное письмо с ответом на замечания эксперта и описанием внесенных исправлений.

Ставя свою подпись под статьей, автор тем самым передает права на издание и гарантирует, что она является оригинальной, т.е. ни статья, ни рисунки к ней не были опубликованы в других изданиях, а также дает согласие на обработку своих персональных данных.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.

Авторский гонорар не выплачивается. Аспиранты освобождаются от платы за публикацию статей.

**Адрес редакции: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1, оф. 6.**

**Телефон: (8452) 261-263.**

**E-mail: vest@sgau.ru.**

*Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы»*

**83094**



[www.sgau.ru/izdatelstvo/vestnik](http://www.sgau.ru/izdatelstvo/vestnik)