

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Белоголовцев В.П., Имашев И.Г.</b> Влияние минеральных удобрений на химический состав урожая проса при выращивании на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья .....	3
<b>Горинский В.И., Салаутин В.В., Салаутина С.Е.</b> Неoadьювантная системная терапия препаратом «Лигфол» цистаденомы молочной железы у кошек .....	7
<b>Кияшко В.В., Васильев А.А., Гуркина О.А.</b> Выращивание речного рака в искусственном водоеме .....	10
<b>Кулакова Т.В., Ефимова Л.В.</b> Эффективность выращивания симментал-голландских телок в условиях Красноярского края .....	12
<b>Лощинин О.В., Гумарова Ж.М.</b> Повышение плодородия залежных темно-каштановых почв северо-запада Казахстана .....	14
<b>Оконов М.М., Джиргалова Е.А., Сангаджиева О.С., Евчук М.В.</b> Повышение эффективности полевого кормопроизводства Калмыкии на основе возделывания сорговых культур .....	19
<b>Семиволос А.М., Калужный И.И., Акчурина Е.В.</b> Основные показатели гомеостаза крови коров при гипофункции яичников .....	23
<b>Цветков В.Ф., Маслова Н.А., Андриянов В.В.</b> Исследования ландшафтной организации лесных земель Сийского лесопарка .....	26
<b>Чамышев А.В.</b> Агроэкологическое обоснование сроков посадки картофеля в Саратовском Правобережье .....	30
<b>Шакаралиева Е.В. гызы, Махмудова Е.А. гызы.</b> Дипломатиды рыб и рыбаодных птиц Девечинского лимана Среднего Каспия .....	33

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдразаков Ф.К., Поморова А.В., Ткачев А.А.</b> Анализ и оценка целесообразности инвестиционных проектов для сельскохозяйственного природопользования .....	37
<b>Алиев Ш.Г. оглы.</b> Исследование рабочих органов измельчителя .....	41
<b>Бердникова Е.В., Корсунов В.П., Самышин А.В.</b> Математическое моделирование продуктов питания для здорового образа жизни методом матричного структурирования .....	44
<b>Ерошенко Г.П., Лошкарев И.Ю., Шестаков И.В., Лошкарев В.И.</b> Электроёмкость продукции промышленного птицеводства .....	48
<b>Козеев А.А., Нигматуллин Ш.Ф.</b> Повышение эффективности диагностирования электрогидроуправляемых форсунок .....	50
<b>Садыгова М.К., Буховец В.А.</b> Влияние нутовой муки на формирование ароматообразующих веществ хлебобулочных изделий .....	54
<b>Соловьева Е.Б.</b> Эффективность использования паровых производственно-отопительных котельных в системе теплоснабжения .....	58
<b>Хогинский В.А., Павлов А.В., Уфаев А.Г.</b> Влияние иттрия на прокаляемость высокопрочного чугуна .....	60
<b>Шкрабак Р.В., Величко В.В., Чухман Р.В., Иванов Ю.Н., Павлов Б.В.</b> Условия труда, производственный травматизм, заболеваемость и современные пути восстановления работоспособности .....	63

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Андреев В.И., Исаева Т.А.</b> Использование методических подходов А. Лаффера в анализе влияния налогового бремени на динамику макроэкономических показателей .....	66
<b>Баринов Н.В.</b> Государственное управление социально-экономическими стандартами уровня жизни .....	71
<b>Власова Н.И.</b> Зарубежный опыт применения государственных перестраховочных организаций в сфере АПК Российской Федерации .....	76
<b>Гераскина А.А., Бородастова Е.В.</b> Система российского кооперирования – важнейший резерв развития органического сельского хозяйства .....	81
<b>Краснов М.М.</b> Возможности сельскохозяйственного и несельскохозяйственного предпринимательства в сельской местности .....	84
<b>Матвеевский С.С.</b> Африканский банк развития: особенности реализации проектов в сельском хозяйстве .....	87
<b>Мурашова А.С., Перфилова А.В.</b> Эколого-экономическая оценка безопасности производства .....	92
<b>Суханова И.Ф., Севостьянова Е.И.</b> Формирование интеграционной инфраструктуры как основа реализации политики импортозамещения в рамках приграничного сотрудничества регионов России и Казахстана .....	96



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

«Аграрный научный журнал» 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.

Является правопреемником журнала «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова».

# № 02, 2016

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. Воротинов, д-р экон. наук, проф.  
С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,  
член-корреспондент РАН

Члены редакционной коллегии:  
С.А. Андрияшечко, д-р экон. наук, проф.  
С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.  
А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.  
Е.Ф. Заворотин, д-р экон. наук, проф.  
И.П. Глебов, д-р экон. 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 РАН

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, А.А. Гераскина  
Е.А. Шишкина

Компьютерная верстка и дизайн  
А.А. Божениной

410012, г. Саратов,  
Театральная пл., 1, оф. 8  
Тел.: (8452) 261-263

Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова  
e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.01.2016  
Формат 60 × 84 1/8  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЭ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-58944  
выдано 05 августа 2014 г. Федеральной службой по  
надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).  
Журнал включен в базу данных Agtis и в Российский  
индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Аграрный научный журнал, № 2, 2016

Отпечатано в типографии  
ООО «Амирит»

410056, г. Саратов, ул. Астраханская, 102.



The journal 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 Agrarian Scientific Journal» 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.

The journal is a successor of the Bulletin of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov.

# No. 02, 2016

Constituent –

Saratov State Agrarian University  
named after 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 Sciences

Members of editorial board:

**S.A. Andrushenko**, Doctor of Economic  
Sciences, Professor

**S.A. Bogatyryov**, Doctor of Technical  
Sciences, Professor

**A.A. Vasilyev**, Doctor of Agricultural  
Sciences, Professor

**E.Ph. Zavorotin**, Doctor of Economic  
Sciences, Professor

**I.P. Glebov**, Doctor of Economic  
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 Sciences

**I.V. Sergeeva**, Doctor of Biological  
Sciences, Professor

**I.F. Sukhanova**, 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, A.A. Geraskina**  
**E.A. Shishkina**

Technical editor and computer make-up  
**A.A. Bozhenina**

410012, Saratov, Theatralnaya sq., 1, of. 8  
Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University  
named after N.I. Vavilov

e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Signed for the press 25.01.2016

Format 60 × 84 1/8. Signature 12.5

Educational-publishing sheets 11,62

Printing 500. Order 75

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

Registration certificate PI No. FS 77-58944 is issued on August 05, 2014 by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). The journal is included in the base of data Agris and Russian Science Citation Index (RSCI).

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 2, 2016

Printed in the printed house OOO «Amirit»  
410056, Saratov, Astrakhanskaya str., 102

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Belogolovtsev V.P., Imashev I.G.</b> Influence of mineral fertilizers on the chemical composition of the millet harvest when grown on light-che .....	3
<b>Gorinskiy V.I., Salautin V.V., Salautina S.E.</b> Neoajuvant systemic treatment by «Ligfol» of cystic adenoma of glandula mammaria in cats .....	7
<b>Kiyashko V.V., Vasiliev A.A., Gurkina O.A.</b> Cultivation of crayfish in an artificial pond .....	10
<b>Kulakova T.V., Efimova L.V.</b> The efficiency of the Simmental-Holstein heifers' breeding in the conditions of the Krasnoyarsk territory .....	12
<b>Loshchinin O.V., Gumarova Zh.M.</b> Increasing of fallow dark chestnut soil fertility in the north-west Kazakhstan .....	14
<b>Okonov M.M., Dzhirgalova E.A., Sangadzhieva O.S., Evchuk M.V.</b> The improving the efficiency of field feed production in Kalmykia based on sorghum crops cultivation .....	19
<b>Semivolos A.M., Kalyuzniy I.I., Akchurin E.V.</b> Key indicators of homeostasis of cows' blood at ovaries hypoactivity .....	23
<b>Tsvetkov V.F., Maslova N.A., Andriyanov V.V.</b> Landscape organization of forest lands in the Siysk forest park .....	26
<b>Chamyshev A.V.</b> Agroecological substantiation of potatoes planting dates in the Saratov region .....	30
<b>Shakaraliyeva Ye.V. gyzy, Mahmudova Ye.A.gyzy.</b> Diplostomatids of fish and fish-eating birds of the Devechi firth of middle Caspian .....	33

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Abdrzakov F.K., Pomorova A.V., Tkachyov A.A.</b> Analysis and evaluation of the feasibility of investment projects for agricultural environmental engineering .....	37
<b>Aliyev S. oghlu</b> The research of grinder working bodies .....	41
<b>Berdnova E.V., Korsunov V.P., Samyshin A.V.</b> Mathematical modelling of foodstuff for healthy life by the method of matrix structurization .....	44
<b>Eroshenko G.P., Loshkarev I.Yu., Shestakov I.V., Loshkarev V.I.</b> Electrical capacity of product poultry .....	48
<b>Kozeev A.A., Nigmatullin S.F.</b> Improving the efficiency of diagnosis of injectors .....	50
<b>Sadygova M.K., Buhovets V.A.</b> Influence of gram flour on forming of aroma-producing substances of bread and flour products .....	54
<b>Solovyeva E.B.</b> Efficiency of industrial steam heating plants in the heating system .....	58
<b>Khotinskiy V.A., Pavlov A.V., Ufaev A.G.</b> Yttrium as a hardening element of high-test cast iron .....	60
<b>Shkrabak R.V., Velichko V.V., Chukhman R.V., Ivanov Yu.N., Pavlov B.V.</b> Working conditions, occupational injuries, illness and modern way of disaster recovery .....	63

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Andreev V.I., Isaeva T.A.</b> Methodical A. Laffer approaches in the analysis of impact of tax burden on the macroeconomic indices dynamics .....	66
<b>Barinov N.V.</b> Public administration of social and economic standards of life quality .....	71
<b>Vlasova N.I.</b> Foreign experience of state reinsurance organizations in agro-industrial complex of the Russian Federation .....	76
<b>Geraskina A.A., Borodastova E.V.</b> Russian cooperation is the main reserve for development of organic farming .....	81
<b>Krasnov M.M.</b> Opportunities of agricultural and non agricultural entrepreneurship in the countryside .....	84
<b>Matveevsky S.S.</b> African development bank: the specificities of implementing agricultural projects .....	87
<b>Murashova A.S., Perfilova A.V.</b> Ecological and economic assessment of safety production .....	92
<b>Sukhanova I.F., Sevostianova E.I.</b> Formation of the integration infrastructure as a basis for implementation of the policy of import substitution in the framework of cross-border cooperation between regions of Russia and Kazakhstan .....	96

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ УРОЖАЯ ПРОСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

**БЕЛОГОЛОВЦЕВ Владимир Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ИМАШЕВ Ильдар Гарифуллович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Выявлено сильное влияние азотного и фосфорного удобрений и их сочетаний на химический состав урожая проса и вынос питательных веществ с урожаем. Внесение азотного удобрения в дозах 30 и 60 кг/га д.в. повысило содержание общего азота в зерне на 0,08–0,13 %. Фосфорное удобрение в таких же дозах увеличивало концентрацию азота только на 0,03–0,06 %. Совместное применение удобрений в дозах N30P30 повысило этот показатель на 0,11 % (абс.) по сравнению с неудобренным вариантом. Наибольшее увеличение содержания общего азота в зерне и соломе отмечено в варианте N90P60 (0,27 %). Концентрация общего фосфора в зерне и соломе также повышалась под действием удобрений. На этот показатель преимущественно влияло фосфорное удобрение. Если доза P60 увеличивала содержание фосфора в зерне на 0,16 %, то N60 только на 0,03 %. При совместном внесении азотного и фосфорного удобрений отмечено их положительное взаимовлияние. Установлено, что все удобрения, изменяя минеральный состав растений и повышая урожайность, способствовали увеличению выноса основных элементов питания. Преимущественное воздействие азотных удобрений, внесенных как отдельно, так и совместно с фосфорными, на вынос общего азота на единицу продукции проса выражалось следующими данными: по разным вариантам опыта от 0,11 до 0,37 кг/ц, в контрольном варианте – 2,66 кг/ц. Удельный вынос фосфора увеличивался на 0,01–0,30 кг/ц, в контроле – 0,87 %. Выявлена тесная корреляционная зависимость концентрации азота, фосфора и калия в биомассе урожая от доз азотных и фосфорных удобрений, что позволяет на основе уравнений регрессии прогнозировать изменение химического состава урожая.*

Макро- и микроэлементы, потребляемые растениями, важны для нормального протекания в них физиолого-биохимических процессов. Кроме того, они играют большую роль в качественной оценке биомассы урожая. Как утверждает А. Демолон [2], минеральный состав растений представляет двойной интерес. С одной стороны, он указывает на вынос элементов питания с урожаем из субстрата, а с другой – отражается на минеральном питании человека и животных.

Достаточно сильное влияние на химический состав растений оказывают минеральные удобрения. Установлено, что его показатели изменяются не только от вида и дозы удобрений, но и от соотношения внесенных питательных веществ.

В условиях Саратовского Заволжья просо является одной из распространенных культур, от урожайности которой зависит стабильность производства зерна. Установлено, что просо отличается высокой отзывчивостью на улучшение минерального питания [1, 4–6]. Однако влияние минеральных удобрений на продуктивность и химический состав урожая на светло-каштановых почвах данного региона изучено недостаточно.

Цель наших исследований – изучение влияния азотных и фосфорных удобрений, их доз и соотношений на химический состав урожая проса и вынос основных питательных веществ с урожаем.

**Методика исследований.** В 2011–2013 гг. в условиях КФХ «Седов» Озинского района Саратовской области был проведен полевой опыт. Поч-

ва здесь светло-каштановая тяжелосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,35 %, нитратного азота к посеву – 10,5 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) – 14,1 мг/кг и обменного калия – 367 мг/кг в 1%-й углеаммонийной вытяжке,  $pH_{\text{сол.}}$  7,4. Таким образом, почва характеризуется низкой обеспеченностью нитратным азотом и подвижным фосфором и высокой – обменным калием.

Полевые опыты проводили в 5-польном паропропашном севообороте, предшественником во все годы исследований была яровая пшеница. В опыт был включен районированный сорт проса Саратовское 10. Агротехника возделывания общепринятая для данной микрорайона Саратовской области. Размещение делянок систематическое. Повторность 3-кратная. Учет урожая сплошной поделяночный.

В качестве удобрений использовали аммиачную селитру (34,5 % д.в.), аммофос (10:42), суперфосфат (26 % д.в.), хлористый калий (60 %). Удобрения вносили под основную обработку почвы, в рядок при посеве вносили суперфосфат. Посев осуществляли сеялкой СЗП-3,6 рядовым способом с междурядьями 15 см; норма высева – 3,2 млн шт. всхожих семян на 1 га. Площадь делянки – 120 м<sup>2</sup>, учетной – 100 м<sup>2</sup>. Дозы удобрений в расчетном варианте на урожайность 25 ц/га по годам были следующими: 2011 – N57P46, 2012 – N53P52, 2013 – N55P49.

Анализ растительных образцов на содержание валовых форм азота и фосфора проводили по одной навеске (Пиневиц В.Р., 1955).



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

**Результаты исследований.** Нами установлено, что под влиянием внесенных удобрений изменялось эффективное плодородие почвы. Наблюдения за динамикой нитратного азота в почве показали, что внесенные минеральные удобрения оказывали непосредственное влияние на улучшение азотного режима. Содержание нитратного азота увеличилось на 28–32 % (пропорционально внесенным дозам азотных удобрений) по сравнению с контролем. Между данными показателями существует тесная корреляционная зависимость. На изменение содержания нитратного азота оказывали влияние и фосфорные удобрения. Так, доза P30 способствовала повышению содержания азота на 1,3 мг/кг почвы, что математически достоверно.

Выявлена прямая пропорциональная зависимость между дозами фосфорных удобрений и содержанием доступного фосфора в почве перед посевом. Применение фосфорного удобрения в дозе 30 кг/га способствовало повышению содержания подвижного фосфора до 17,1 мг/кг, что на 3,2 мг/кг выше, чем на контроле. Азотные удобрения, внесенные в сочетании с фосфорными, также повышали концентрацию доступного фосфора в почве.

Азотное, фосфорное и азотно-фосфорные удобрения в достоверной степени способствовали не только увеличению урожая проса, но и изменению его химического состава (табл. 1).

Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют о преимущественном воздействии азотных удобрений, внесенных как отдельно, так и совместно с фосфорными, на содержание общего азота в биомассе урожая проса (в зерне и соломе). Содержание азота увеличивалось пропорционально внесенным дозам удобрений: от азота  $Y = 0,986 + 0,0008N$ ,  $R^2 = 0,908$ , от фосфора  $Y = 0,823 + 0,02P$ ,  $R^2 = 0,790$ .

Результаты регрессионного анализа показали также на очень тесную зависимость содержания общего фосфора в биомассе урожая от доз внесенных удобрений:

от фосфора  $Y = 0,51 + 0,009P$ ,  $R^2 = 0,932$ ;

от азота  $Y = 0,59 + 0,0003N$ ,  $R^2 = 0,884$ .

На содержание общего фосфора в зерне проса положительное влияние оказывали как фосфорные, так и азотные удобрения. Взаимосвязь описывается уравнениями регрессии:

$Y = 0,59 + 0,008P$ ,  $R^2 = 0,948$ ;

$Y = 0,53 + 0,005N$ ,  $R^2 = 0,889$ .

Следует, однако, отметить, что на абсолютное содержание фосфора в зерне большее влияние оказывали фосфорные удобрения, чем азотные. Так, если дозы фосфора удобрений увеличивали концентрацию общего фосфора в зерне на 0,13–0,16 %, то азот удобрений только на 0,02–0,03 %.

Содержание калия в зерне в вариантах с азотно-фосфорным удобрением увеличивалось с повышением доз фосфора и азота. Воздействие калийного удобрения было достоверным, несмотря на высокую обеспеченность почвы обменным калием. Следует отметить, что содержание калия в соломе в 3 раза выше, чем в зерне.

При исследовании особенностей питания сельскохозяйственных культур необходимо учитывать не только концентрацию питательных веществ в растениях, но и абсолютный уровень их потребления по периодам роста и развития, а также вынос с урожаем [3, 7–9]. Уточнение выноса элементов питания расчетными методами в конкретных почвенно-климатических условиях необходимо при определении доз удобрений на запланированный урожай. Таких данных, касающихся проса при выращивании его в Саратовском Левобережье на светло-каштановой почве с низкой обеспеченностью азотом и подвижным фосфором, практически нет.

Для расчета экономически целесообразных и экологически безопасных доз удобрений на планируемый урожай необходимо знание выноса основных элементов питания с единицей продукции. Наши исследования показали, что все удобрения, изменяя химический состав растений и повышая урожайность, способствовали увеличению выноса основных элементов питания с единицей урожая (табл. 2). От одного азот-

Таблица 1

**Влияние удобрений на химический состав урожая проса, % на абс. сухое вещество (среднее за 2011–2013 гг.)**

Вариант опыта	Зерно			Солома		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Контроль	1,79	0,72	0,55	0,86	0,14	1,68
N30	1,87	0,74	0,58	0,90	0,14	1,70
N60	1,92	0,75	0,62	0,92	0,15	1,72
P30	1,82	0,85	0,57	0,87	0,16	1,69
P60	1,85	0,88	0,56	0,88	0,17	1,70
N30P30	1,90	0,87	0,63	0,91	0,17	1,71
N30P60	1,94	0,93	0,65	0,92	0,18	1,71
N60P30	1,98	0,89	0,68	0,95	0,18	1,73
N60P60	2,02	0,95	0,68	0,95	0,19	1,74
Расчет на 25 ц/га	2,01	0,94	0,69	0,93	0,18	1,71
N90P60	2,06	0,98	0,73	0,97	0,19	1,73
N60P60K30	2,03	0,41	0,75	0,94	0,19	1,75
P10	1,82	0,79	0,56	0,86	0,15	1,68
P20	1,84	0,83	0,58	0,87	0,15	1,69
P30	1,86	0,86	0,59	0,88	0,16	1,69
HCP 05	0,041	0,022	0,032	0,023	0,032	0,042



Вынос азота, фосфора и калия с единицей урожая проса  
(среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант	Азот		Фосфор		Калий	
	кг/ц	прибавка, кг	кг/ц	прибавка, кг	кг/ц	прибавка, кг
Контроль	2,66		0,87		2,24	
N30	2,77	0,11	0,88	0,01	2,27	0,03
N60	2,84	0,18	0,90	0,03	2,34	0,10
P30	2,69	0,03	1,01	0,14	2,26	0,02
P60	2,73	0,07	1,05	0,18	2,25	0,01
N30P30	2,81	0,15	1,04	0,17	2,34	0,10
N30P60	2,86	0,20	1,11	0,24	2,36	0,12
N60P30	2,93	0,27	1,07	0,20	2,41	0,17
N60P60	2,97	0,31	1,14	0,27	2,42	0,18
Расчет на 25 ц/га	2,94	0,28	1,12	0,25	2,40	0,16
N90P60	3,03	0,37	1,17	0,30	2,46	0,22
N60P60K30	2,97	0,31	1,15	0,28	2,50	0,26
P10	2,68	0,02	0,94	0,07	2,25	0,01
P20	2,70	0,04	0,99	0,12	2,28	0,04
P30	2,74	0,08	1,02	0,15	2,28	0,04

ного удобрения в дозе N30 вынос на единицу продукции вырос на 4,2 %. Совместное внесение N30 на фоне P30 и P60 повышало удельный расход азота на 5,8–7,6 % по сравнению с вариантом, где применяли только азотное удобрение. Наиболее высокий вынос (на 13,8 % выше контроля) отмечали в варианте с дозой N90 на фоне P60. Калийное удобрение в дозе 30 кг/га на фоне N60P60 не способствовало увеличению удельного расхода азота.

Повышение выноса фосфора с единицей урожая на 1,4–34 % было зафиксировано во всех удобренных вариантах по сравнению с контролем.

Следует отметить большее влияние фосфорного удобрения, чем азотного на увеличение удельного расхода фосфора. Однако и одно азотное удобрение увеличивало вынос фосфора на 1,4–3,6 % по сравнению с неудобренным вариантом.

Между урожайностью проса и выносом азота и фосфора с единицей продукции выявлена положительная зависимость, описываемая уравнениями регрессии:

$$Y = -35,89 + 19,89N \text{ при } R^2 = 0,902;$$

$$Y = -0,158 + 19,93P \text{ при } R^2 = 0,623.$$

На основе вышеприведенных уравнений построены графики, линии трендов которых позволяют делать прогноз роста урожая (рис. 1, 2). По этим графикам установлены оптимальные параметры выноса питательных веществ на планируемую урожайность, которые можно использовать при расчете доз удобрений балансовым методом (табл. 3).

Анализ параметров выноса, приведенных в табл. 3, указывает на то, что при расчете общего выноса питательных веществ с запланированным урожаем при определении доз удобрений балансовым методом следует применять нормативы выноса, соответствующие определенному уровню урожайности. Так, при планировании урожайности в 25 ц/га фактический удельный вынос азота

будет в 1,2 раза больше, чем при расчете на урожайность в 12 ц/га, а вынос фосфора соответственно в 1,9 раза выше.

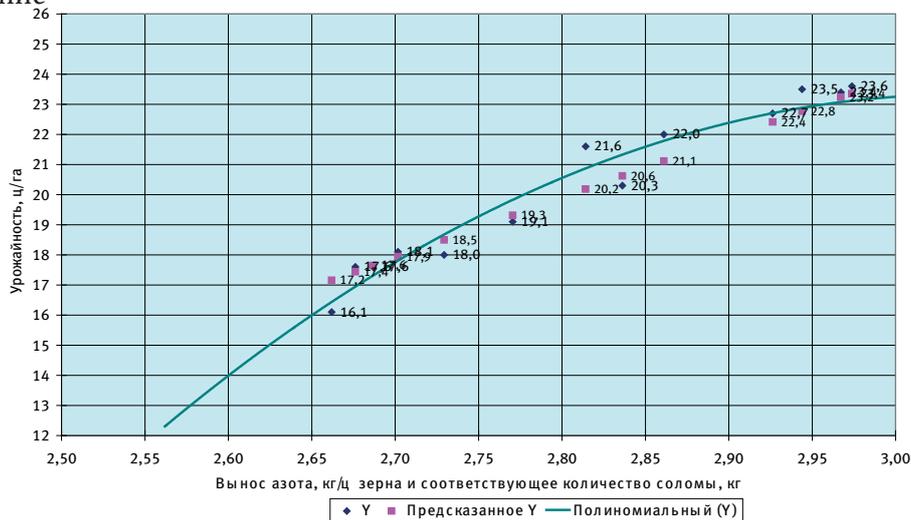


Рис. 1. Зависимость урожая зерна проса от выноса азота с единицей продукции, среднее за 2011–2013 гг.

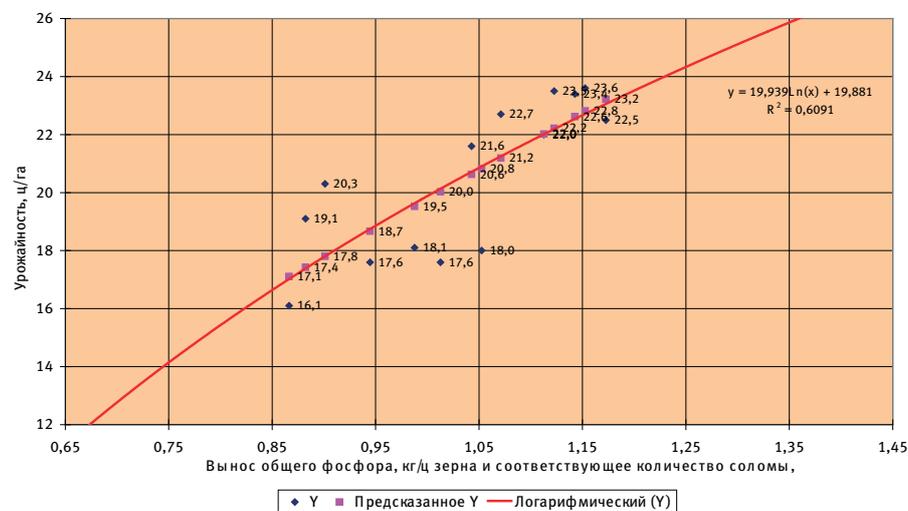


Рис. 2. Взаимосвязь урожая зерна проса с выносом фосфора с единицей продукции, среднее за 2011–2013 гг.



Таблица 3

**Параметры выноса питательных элементов для расчета доз удобрений, обеспечивающих планируемую урожайность зерна (среднее за 2011–2013 гг.)**

Урожайность, ц/га	Вынос с 1 ц зерна и соответствующего количества соломы, кг	
	азот	фосфор
12	2,57	0,67
14	2,60	0,74
16	2,65	0,82
18	2,71	0,92
20	2,77	1,02
22	2,87	1,12
25	3,00	1,28

**Выводы.** Исследования показали, что все удобрения, изменяя минеральный состав растений и повышая урожайность, способствовали увеличению выноса основных элементов питания. Установлено преимущественное воздействие азотных удобрений, внесенных как отдельно, так и совместно с фосфорными, на содержание общего азота в зерне проса.

Тесная корреляционная зависимость концентрации азота, фосфора и калия в биомассе урожая от доз азотных и фосфорных удобрений и их сочетаний позволяет, применяя вычисленные уравнения регрессии, прогнозировать изменение химического состава урожая.

Полученные данные свидетельствуют о достаточно ощутимом влиянии азотных и фосфорных удобрений на химический состав урожая проса и вынос основных питательных веществ на единицу продукции при выращивании культуры на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоголовцев В.П. Комплексная диагностика параметров взаимосвязей минерального питания и формирования продуктивности орошаемых культур

каштановой зоны Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Саратов, 2002. – 48 с.

2. Демолон А. Рост и развитие культурных растений. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 400 с.

3. Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 211–228.

4. Имашев И.Г., Белоголовцев В.П. Влияние различных доз минеральных удобрений на продуктивность проса в зоне светло-каштановых почв Саратовского Заволжья // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 126-летию Н.И. Вавилова и 100-летию Саратовского ГАУ. – Саратов, 2013. – Т. 1. – С. 233–236.

5. Имашев И.Г., Белоголовцев В.П. Влияние минеральных удобрений на качество зерна проса на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 1. – С. 23–25.

6. Коробков С.Д. Применение удобрений под просо в условиях засушливой зоны // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса. – Орел, 1985. – С. 131–135.

7. Магницкий К.П. Диагностика потребности растений в удобрениях. – М.: Моск. рабочий, 1972. – 271 с.

8. Церлинг В.В. Агрохимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур. – М.: Наука, 1978. – С. 103–195.

9. Чуб М.П. Оптимизация минерального питания культур и система удобрений в севооборотах на черноземах и темно-каштановых почвах Засушливого Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1989. – 48 с.

**Белоголовцев Владимир Петрович**, д-р. с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Имашев Ильдар Гарифуллович**, аспирант кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-00-15.

**Ключевые слова:** просо; минеральные удобрения; общие азот, фосфор, калий; вынос питательных веществ.

#### INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE MILLET HARVEST WHEN GROWN ON LIGHT-CHESTNUT SOILS OF THE SARATOV ZAVOLZHJE

**Belogolovtsev Vladimir Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Imashev Ildar Garifullovich**, Post-graduate Student of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** millet; mineral fertilizer; nitrogen; phosphorus; potassium; plant nutrient depletion.

It is revealed a strong influence of nitrogen and phosphorus fertilizers and their combinations on the chemical composition of the millet harvest and plant nutrient depletion with the harvest. Nitrogen fertilizer application in the doses of 30 and 60 kg/ha of active material increased the content of total nitrogen in the grain at 0,08-0,13%. Phosphate fertilizers in the same doses increased nitrogen concentration only at the 0,03-0,06%. The combined application of fertilizers in N30P30 doses increased the rate up to 0,11% (abs.) in comparison with the unfertilized

variant. The greatest increase in total nitrogen content in the grain and straw is marked in the variant i N90P60 (0,27%). Total phosphorus concentration in the grain and straw was also increased after fertilization. Phosphorus fertilizer influenced on this index. If the dose P60 increased the phosphorus content in the grain by 0,16%, the N60 is only by 0,03%. When combined application of nitrogen and phosphorus fertilizers it is noted their positive interaction. It is found out that all fertilizers, changing the mineral composition of plants and increasing productivity, contributed to an increase in plant nutrient depletion. The preferential effect of nitrogen fertilizers (applied either separately or together with phosphorus) on total nitrogen depletion per production unit of millet was as follows: in different variants of the experiment from 0,11 to 0,37 kg per hundreds kilograms, in the control variant - 2,66 kg per hundreds kilograms. It is revealed the close correlation of concentration between nitrogen, phosphorus and potassium in the yield biomass and the doses of nitrogen and phosphate fertilizers, which allows predicting the chemical composition of the harvest on the basis of regression equations.



## НЕОАДЪЮВАНТНАЯ СИСТЕМНАЯ ТЕРАПИЯ ПРЕПАРАТОМ «ЛИГФОЛ» ЦИСТАДЕНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК

**ГОРИНСКИЙ Виталий Иванович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**САЛАУТИН Владимир Васильевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**САЛАУТИНА Светлана Евгеньевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлены результаты лечебной эффективности препарата «Лигфол» при цистаденоме молочной железы у кошек. Неoadъювантная системная терапия препаратом «Лигфол» проведена по модифицированной нами схеме лечения. Эффективность препарата устанавливали на 168 животных (37 %) с диагнозом цистаденома молочной железы. Его применяли в виде внутримышечных инъекций, через 2 дня в дозе 0,1 мл на 1 кг массы тела животного (курс – 7 инъекций). В дальнейшем, сохраняя первоначальную дозировку, «Лигфол» использовали с интервалом между инъекциями 7 дней (курс – 5 инъекций), а затем с интервалом 14 дней (курс – 5 инъекций). После получения ожидаемого эффекта препарат применяли 1 раз в 4 недели, ежемесячно. Гематологические показатели во время проведения неoadъювантной системной терапии препаратом «Лигфол» отличались положительной динамикой, к концу курса лечения были в пределах физиологической нормы. Установлены изменения УЗИ-параметров новообразований с 1-го по 152-й день лечения кошек: значительное уменьшение паренхимы опухоли в продольном и поперечном сечении (с 60,2 до 34,2 мм и с 55,1 до 20,4 мм соответственно), а также сокращение количества и размера полостей в толще опухолевой ткани. Отмечена стабилизация роста новообразований. Полученные результаты подтверждают, что «Лигфол» обладает минимальным токсическим воздействием на организм животных и увеличивает продолжительность жизни. Это позволяет рекомендовать его для широкого использования при проведении неoadъювантной системной терапии новообразований молочной железы у кошек.*

Злокачественные новообразования зачастую рассматриваются как «неизлечимая» патология. В настоящее время онкологические заболевания среди мелких непродуктивных животных распространены широко. По литературным данным, новообразования у собак и кошек составляют от 2 до 18 % от общего числа заболеваний. За последние годы участились случаи злокачественных новообразований у животных [2–4]. Результативность лечения онкологических заболеваний во многом зависит от ранней диагностики, своевременности хирургического вмешательства и последующей лучевой терапии. Успех медикаментозной терапии определяется следующим: постепенным уничтожением новообразований или устранением симптомов, а также улучшением качества и продлением жизни пациента. К сожалению, использование только традиционных методов лечения онкопатологий (хирургический, лучевая и химиотерапия), не решает проблему в целом. Развивающиеся миелотоксический эффект и осложнения в виде инфекционных заболеваний значительно ограничивают применение этих методов лечения в ветеринарной практике. Несомненно, что возникновение новообразований связано с нарушением иммунологического статуса, не способного противостоять онкогенным вирусам или аномальным клеткам. В онкологии задача иммунотерапии – восстановление способности иммунной системы организма и целенаправленная активизация иммунитета для подавления роста опухолевых клеток [1–5]. Поиск новых эффективных средств и методов,

необходимых для диагностики, лечения и профилактики новообразований, особенно злокачественных, – одна из важнейших проблем современной ветеринарной медицины.

Цель исследования – поиск эффективного медикаментозного средства для лечения новообразований у непродуктивных животных, обладающего минимальным токсическим эффектом действия по отношению к организму пациента, а также улучшающего качество и увеличивающего продолжительность его жизни.

**Методика исследований.** При проведении диагностических мероприятий учитывали анамнестические данные, клиническую картину, результаты физикального обследования, электрокардиографического (ECG – 101G «Biocare»), ультразвукового (Ultrasonic Diagnostic System Sono Scape) и рентгенологического («Арман» 10Л6-011) исследований. Были проведены гематологические (VetAutoHematologyAnalyzerMindrayBC-2800) и биохимические (BioChemSA) исследования крови, а также общий анализ мочи («Биосенсор АН»). Неoadъювантную системную терапию препаратом «Лигфол» проводили по новой, модифицированной нами методике.

**Результаты исследований.** За исследуемый период клиническому осмотру было подвергнуто 7008 кошек различных пород, возраста и живой массы. С онкологической патологией опухоли молочной железы (ОМЖ) выявлено 453 кошки (6,5 %), у 168 животных (37 %) установлен диагноз – цистаденома молочной железы. Учитывая тот факт, что клиническая картина, результаты физикальных и лабораторных



исследований у всех кошек были однотипными, мы в качестве примера приводим один из наиболее характерных клинических случаев.

Кошка (метис), возраст 10 лет, масса 4 кг. Клинический диагноз: новообразование молочной железы. Гистологический диагноз: цистаденома молочной железы. В день поступления животного на первичный прием при ультразвуковом исследовании визуализируется полость, окруженная гиперэхогенной капсулой, заполненная анэхогенным содержимым (рис. 1). Внутри полости также визуализируется округлое образование, прикрепленное основанием к брюшной стенке, размером  $60,2 \times 55,1 \times 51,2$  мм, с неровными четкими контурами, паренхима образования неоднородной структуры, повышенной эхогенности. В толще паренхимы видны полости различных размеров и форм с анэхогенным содержимым.

Учитывая, что в анамнезе имелось преходящее нарушение мозгового кровообращения, по настоянию владельца, было проведено медикаментозное лечение. Первоначально провели аспирацию жидкости. Пассивного сдавливания тканей, формирующих полость новообразования, добились при помощи впитывающего пояса для кошек OSSOcomfort. Для стабилизации и контроля роста опухолевой ткани нами была проведена неoadъювантная системная терапия препаратом «Лигфол». Его применяли в виде внутримышечных инъекций, через 2 дня на третий, в дозе 0,1 мл на 1 кг массы животного (курс – 7 инъекций). В последующем, сохраняя первоначальную дозировку, «Лигфол» использовали с интервалом между инъекциями 7 дней (курс – 5 инъекций), затем с интервалом 14 дней (курс – 5 инъекций). После получения ожидаемого эффекта «Лигфол» применяли 1 раз в 4 недели, ежемесячно.

Результат ультразвукового исследования на 91-й день лечения представлен на рис. 2: размеры новообразования  $30,7 \times 24,6 \times 12,6$  мм, размеры двух обнаруженных полостей с анэхогенным содержимым  $4,1 \times 8,6$  мм и  $6,6 \times 5,7$  мм внутри паренхимы опухоли. Анэхогенное содержимое в полости, образованной капсулой опухоли, скудное.

Результат ультразвукового исследования на 152-й день лечения (рис. 3): размеры новообразования  $34,2 \times 20,4 \times 6,3$  мм, размеры единично обнаруженной полости в паренхиме опухоли  $12,1 \times 2,7$  мм.

УЗИ-параметры новообразования при применении неoadъювантной системной терапии препаратом «Лигфол» представлены в таблице.

По данным таблицы, при применении неoadъювантной системной терапии препаратом «Лигфол» происходило значительное уменьшение паренхимы опухоли в продольном и поперечном сечении; наблюдалась стабилизация рос-

та новообразования. При этом гематологические показатели имели положительную динамику.

При проведении неoadъювантной системной терапии препаратом «Лигфол» отмечали повышение количества лейкоцитов на 4-й и 8-й дни. В течение всего периода лечения были незначительные колебания, на 152-й день их уровень несколько ниже, чем в первый день. Наблюдали также повышение числа лимфоцитов на 4-й день, с последующим постепенным снижением практически в 2 раза по сравнению с первым днем. Количество моноцитов было повышено в 2 раза на 4-й день, далее наблюдались незначительные колебания в пределах показателя первого дня.

Повышение числа гранулоцитов наблюдали на 8-й и 30-й дни, но оно не превышало верхних границ допустимой нормы. Количество

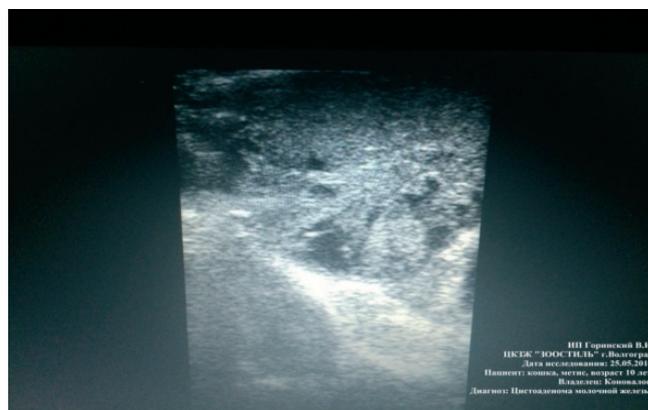


Рис. 1. УЗИ-картина новообразования в день поступления животного на первичный прием

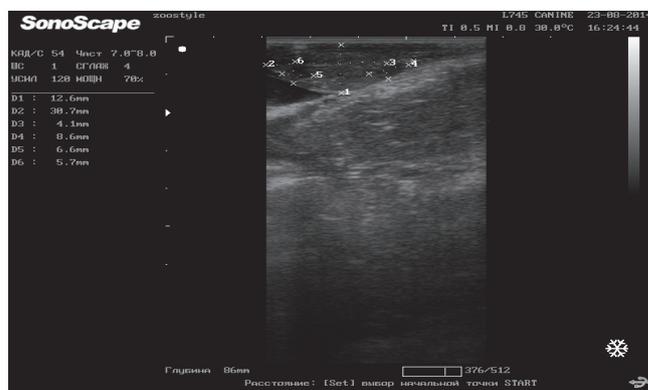


Рис. 2. УЗИ-картина новообразования на 91-й день лечения



Рис. 3. УЗИ-картина новообразования на 152-й день лечения



Дни лечения	Длина опухоли в продольном сечении, мм	Длина опухоли в поперечном сечении, мм	Ширина опухоли в продольном сечении, мм
1-й	60,2	55,1	51,2
91-й	30,7	24,2	12,6
152-й	34,2	20,4	6,3

лимфоцитов и моноцитов повышалось на 4-й день, на 152-й день снижалось по отношению к первому дню. Процент гранулоцитов постепенно повышался, достигнув своего пика на 15-й и 30-й дни, несколько снизившись к 91-у и 152-у дням, оставаясь выше показателя первого дня на 19,5 %. Количество эритроцитов за время лечения практически не менялось, оставаясь в верхних пределах физиологической нормы. Показатели гемоглобина и гематокрита менялись незначительно, на 91-й и 152-й дни оставались несколько выше по сравнению с первым днем. Отмечали повышение содержания эозинофилов на 8-й и 11-й дни; на 91-й и 152-й дни оно почти в 2 раза снижалось по сравнению с первым днем. Показатель тромбоцитов был выше верхней границы нормы на 15-й и 30-й дни, к 91-му и 152-му дням оставался в верхних границах нормы, на 31 и 28 % выше по сравнению с первым днем.

**Выводы.** Полученные результаты показали, что препарат «Лигфол» обладает минимальным токсическим действием на организм пациента, а также улучшает качество и увеличивает продолжительность его жизни.

Препарат «Лигфол» эффективен в качестве неoadъювантной системной терапии цистаденомы молочной железы, так как способствует частичной регрессии новообразования у кошек.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пязинг Е.В., Скорляков В.М., Марченко Г.Г. Влияние адаптационного препарата «Пантолен» на биохимические процессы организма // Вестник госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 3. – С. 40–42.
2. Тюляндин С.А., Носов Д.А., Переводчикова Н.И. Минимальные клинические рекомендации Европейского Общества Медицинской Онкологии (ESMO). – М., 2010. – 436 с.
3. Bomhard von D. Praxisder Onkologie bei Hund und Katze // Dvon Bomhard, ed. Nolte IN. M / 1st ed. Enkt Verlag. – Stuttgart, Germany, 2001, P. 104–108.
4. David J. Argile Decision making in small animal oncology // WILEY-BLACKWELL, 2008, P. 31–39.
5. Joanna, Morris & Small Animal Oncology // Blackwell Science Ltd, 2001, P. 1–3.

**Горинский Виталий Иванович**, аспирант кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Салаутин Владимир Васильевич**, д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Салаутина Светлана Евгеньевна**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: 89033297924; e-mail: salautin60@mail.ru.

**Ключевые слова:** неoadъювантная системная терапия; препарат «Лигфол»; новообразования; цистаденома; кошки; гематологические показатели; УЗИ-картина.

## NEOAJUVANT SYSTEMIC TREATMENT BY “LIGFOL” OF CYSTIC ADENOMA OF GLANDULA MAMMARIA IN CATS

**Gorinskiy Vitaliy Ivanovich**, Post-graduate Student of the chair “Morphology, Pathology of Animals and Biology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Salautin Vladimir Vasylyevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the chair “Morphology, Pathology of Animals and Biology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Salautina Svetlana Evgenyevna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair “Morphology, Pathology of Animals and Biology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** neoadjuvant systemic treatment; “Ligfol”; mammary neoplasms; cystic adenoma; cat; hematological factors; ultrasound findings.

They are given the results of “Ligfol” therapeutic efficacy during cystic adenoma of glandula mammaria in cats. Neoadjuvant systemic therapy by “Ligfol” was conducted according to the regimen modified by the authors. Efficacy of “Ligfol” was set at 168 animals (37 %)

sack with the cystic adenoma of glandula mammaria. It was used in the form of intramuscular injection, after 2 days at a dose of 0.1 ml per 1 kg of animal body weight (cure - 7 injections). Then, it was used in the same dose with the interval between injections 7 days (cure - 5 injections), and then at intervals of 14 days (cure - 5 injections). After the desired effect “Ligfol” was used 1 time every 4 weeks, monthly. Hematological parameters during neoadjuvant systemic therapy were characterized by positive dynamics, at the end of treatment they were within the physiological range. There were changes of ultrasound parameters of tumors from the 1-st to 152-th day of cats’ treatment: a significant reduction in parenchyma of tumor in the longitudinal and cross-section (from 60.2 to 34.2 mm and from 55.1 to 20.4 mm, respectively), as well as reducing the number and size of the cavities in the tumor tissue interior. These results confirm that “Ligfol” has minimal toxic effects on the animals and increases life expectancy. It can be recommended for high use during neoadjuvant systemic therapy of mammary neoplasms in cats.





## ВЫРАЩИВАНИЕ РЕЧНОГО РАКА В ИСКУССТВЕННОМ ВОДОЕМЕ

**КИЯШКО Владимир Валентинович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ВАСИЛЬЕВ Алексей Алексеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ГУРКИНА Оксана Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлены результаты выращивания в пруду речного длиннопалого рака (*Pontastacus leptodactylus*) посредством использования в кормлении малоценной сорной рыбы. Речной рак является высокоприбыльным объектом разведения, так как не требователен к условиям среды, отличается высокими темпами роста и плодовитостью. Для проведения исследований использовали водоем площадью около 400 м<sup>2</sup>, с обрывистыми берегами; максимальная глубина – 4,2 м. В весенний период запустили 2795 особей рака общей массой 85 кг, средней массой 30 г. После десятидневного периода адаптации начинали кормление сорной рыбой. Для этого применяли специальные кормовые столики из металлических пластин размером 20×40 см: на их верхней части были наварены штыри длиной 10 см, на которые нанизывали рыбу. Разработанный способ скармливания позволил контролировать поедаемость корма и своевременно извлекать несъеденные остатки из водоема. Выявлено, что условия водоема соответствуют допустимым нормам для разведения речного рака при соблюдении следующих требований: необходимости аэрировать воду для улучшения кислородного баланса и проводить ежегодно мелиорацию водоема. К концу опыта выживаемость рака составила 82,0 %. Средняя масса его увеличилась до 52 г, прирост биомассы составил 34 кг. Установлено, что выращивание рака в пруду при использовании в кормлении сорной рыбы снижает затраты. Это положительно влияет на уровень рентабельности (38,6 %) и прибыли в целом. Расчет экономической эффективности показал, что такой малозатратный способ кормления приводит к снижению себестоимости товарного рака и способствует развитию товарного раководства для обеспечения потребительского рынка деликатесным продуктом.*

В современном рыбоводстве интенсивно разрабатываются и внедряются технологии выращивания ценных видов рыб в садках и установках замкнутого водоснабжения [1]. Наряду с этим большое внимание уделяется раководству как одному из экономически выгодных направлений бизнеса.

Речной рак самый крупный представитель класса ракообразных и высокоприбыльный объект разведения. Это объясняется пищевой ценностью большинства водных беспозвоночных, содержащих помимо основных хорошо усвояемых нутриентов большой спектр необходимых человеческому организму микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ [2].

Так, в Японии, Италии, США и других странах мира беспозвоночные составляют до 30 % рациона блюд из водных животных. Основными поставщиками товарных раков являются США, Турция, Испания и Китай. В то же время Финляндия и Россия из основных экспортеров превратились в импортеров [3]. Официальные данные свидетельствуют, что объем получаемой на европейском континенте продукции раков покрывает лишь 1/8 часть спроса. Поэтому существует мощный экономический стимул для развития товарного раководства в нашей стране с возможностью выхода с данной продукцией на мировой рынок.

В настоящее время хозяйства аквакультуры России вообще и нашей зоны рыбоводства в частности не имеют возможности активно заниматься товарным выращиванием раков. Это связано с недоработкой существующих техно-

логий выращивания, отсутствием специализированных высокоэффективных ракопитомников, которые могли бы поставлять прудовым хозяйствам жизнестойкий посадочный материал в необходимых количествах.

Цель данной работы – апробация выращивания рака в искусственном водоеме посредством кормления малоценной сорной рыбой.

**Методика исследований.** Научно-хозяйственный эксперимент проводили в весенне – осенний период 2014 г. на Папушинских прудах (два больших пруда и специально созданный микроводоем) Татищевского района Саратовской области. Верхний пруд площадью около 20 га и средней глубиной 3–4 м имеет вытянутую форму и донный водоспуск. Нижний пруд около 15 га наполняется водой из верхнего пруда, имеет среднюю глубину 4–5 м. Оба пруда оборудованы насыпной плотиной. Дно прудов глинистое плотное.

Рачий микроводоем был создан в овраге, путем отсыпания по ходу оврага двух земляных плотин. Его площадь по водному зеркалу составляет 400 м<sup>2</sup>, по вертикальному срезу представляет собой вид воронки. Берега обрывистые, с большим градусом уклона. Максимальная глубина водоема 4,2 м.

Объектом исследования послужил речной длиннопалый рак (*Pontastacus leptodactylus*). Он менее требователен к условиям среды, лучше использует кормовую базу, отличается высоким темпом роста и большой плодовитостью [4].

Качество воды, используемой в технологическом процессе, должно обеспечивать оптимальный режим выращивания рака и исключать возникно-



Таблица 1

## Показатели качества воды в Папушенских прудах

Показатель	Водоем	Допустимое значение
рН	7–7,5	6,5–8,5
Кислород, мг O <sub>2</sub> /л	6–8,0	Не менее 6,0
Температура, °С	22–30,0	До 30,0
Хлориды, мг/л	18,0	До 23,0
Сульфаты, мг/л	6,0	До 8,0
Фосфаты, мг/л	0,3	До 0,6
Азот аммонийных соединений, мг/л	0,2–0,4	0,5
Жесткость воды, мг-экв/л	4,2–4,8	До 5,0
СО <sub>2</sub> , мг/л	5,0–10,0	До 20,0

Таблица 2

## Результаты выращивания рака в Папушенских прудах

Показатель	Количество
Кол-во рака в начале опыта, экз.	2795
Кол-во рака в конце опыта, экз.	2292
Выживаемость, %	82
Общая масса в начале опыта, кг	85
Средняя масса в начале опыта, г	30
Общая масса в конце опыта, кг	119
Средняя масса в конце опыта, г	52
Прирост: среднештучный, г	22
всего, кг	34
Затрачено кормов: всего, кг	198
на 1 кг прироста, кг	5,8

Таблица 3

## Экономическая эффективность выращивания рака

Показатель	Количество
Стоимость 1 кг посадочного материала, руб.	200
Стоимость 1 кг корма, руб.	30
Стоимость посадочного материала, руб.	17 000,0
Затрачено кормов на 1 кг прироста рака, руб.	174,0
Затрачено кормов, руб.	5940,0
Прочие затраты, руб.	20 000,0
Всего затрат, тыс. руб.	42 940,0
Себестоимость 1 кг рака, руб.	360,8
Стоимость 1 кг товарного рака, руб.	500
Стоимость товарного рака, руб.	59 500
Прибыль, руб.	16 560,0
Рентабельность, %	38,6

вление предзаморных явлений. Анализ воды проводили с помощью переносной ранцевой лаборатории. По основным показателям качество воды соответствует требованиям (табл. 1).

В конце мая 2014 г. в водоем запустили 2795 особей рака общей массой 85 кг, средней массой 30 г. После запуска рак прошел десятидневный период адаптации, по истечению которого начали кормление сорной рыбой. В качестве корма использовали серебряного карася, в изобилии присутствующего в нижнем пруду. Рыбу ежедневно вылавливали с помощью ставных сетей.

Для кормления применяли специальные кормовые столики из металлических пластин размером 20×40 см, на верхней части которых были наварены штыри длиной 10 см, на них нанизывали рыбу. Этот способ позволил контролировать поедаемость корма и вовремя извлекать несъеденные части рыбы из водоема.

**Результаты исследований.** В начале выращивания раку требовалось небольшое количество пищи, что связано с акклиматизацией в данной среде. К концу сентября процесс питания стал более активным, общая масса рака увеличилась до 119 кг (табл. 2).

Расчет экономической эффективности выращивания рака в пруду с использованием в кормлении сорной рыбы показал высокую рентабельность. Это связано прежде всего с низкой себестоимостью кормов и значительным повышением цены на продукцию, с увеличением средней штучной массы рака (табл. 3).

**Выводы.** Условия искусственного водоема соответствуют допустимым нормам для разведения речного длиннопалого рака. Для улучшения кислородного баланса при необходимости нужно аэрировать воду, а также ежегодно проводить мелиорацию водоема.

Использование в кормлении рака сорной рыбы позволяет за сезон получать высокий прирост средней массы; рентабельность выращивания рака в пруду составила 38,6 %.

Результаты опыта по выращиванию рака свидетельствуют о возможности развития товарного раководства в нашем регионе для обеспечения потребительского рынка деликатесным продуктом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. Резервы повышения рыбопродуктивности // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 2. – С. 14–16.

2. Кияшко В.В. Опыт выращивания речного рака в Папушенских прудах // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. А.В. Молчанова, В.В. Строгова. – Саратов: Наука, 2015. – 377 с.

3. Корягина Н.Ю. Физиологическая характеристика речных раков при выращивании в искусственных условиях // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2011. – №1. – С. 41–47.

4. Рахманов А.И. Речные раки. Содержание и разведение. – М.: Аквариум-Принт, 2007. – 48 с.

**Кияшко Владимир Валентинович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильев Алексей Алексеевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Гуркина Оксана Александровна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** *Pontastacus leptodactylus*; искусственный водоем; кормление; малоценная сорная рыба.

### CULTIVATION OF CRAYFISH IN AN ARTIFICIAL POND

**Kiyashko Vladimir Valentinovich**, *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Feeding, Zoohygiene and Aquaculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

**Vasiliev Aleksey Alekseevich**, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Feeding, Zoohygiene and Aquaculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

**Gurkina Oksana Aleksandrovna**, *Candidate of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Feeding, Zoohygiene and Aquaculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

**Keywords:** *Pontastacus leptodactylus*; artificial pond; feeding; oflow-valuetrash fish.

*The results of breeding of the river clawed crayfish in the pond (*Pontastacus leptodactylus*) with the use of low-value trash fish in feeding are presented in this summery. Crayfish is a highly profitable object of breeding as it is adapted to environmental conditions, characterized by high growth and fertility. Pond area of about 400 m<sup>2</sup> with steep banks and maximum depths of 4.2 m was used for research.*

*In the spring 2795 of crayfish individuals with total mass of 85 kg and the average weight of 30 kg were launched. After a ten-day period of adaptation trash fish feeding started. For this purpose, special feeding tables of metallic plates 20 × 40 cm were used; The pins of 10 cm length were welded at the top of tables on which fish was strung. The developed method of feeding allowed to control food palatability and promptly remove uneaten food from the pond. It was found that conditions of water in the pond meet acceptable standards for crayfish breeding under following requirements: the need to aerate the water for improving the oxygen balance and carry out annual reclamation of pond. By the end of the experiment the survival rate of crayfish was 82,0 %. The average weight of crayfish has increased up to 52 g and the increase of biomass was 34 kg. It is found that the breeding of crayfish in a pond when used trash fish feeding reduces costs. This has a positive effect on the level of profitability (38.6 %) and profits in general. Calculation of economic efficiency has shown that such a cost-effective way of feeding decreases the cost of crayfish commodities and contributes to the development of crayfish breeding commodity for the consumer market supplying with delicacies.*

УДК 636.2.064.6

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СИММЕНТАЛ-ГОЛШТИНСКИХ ТЕЛОК В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**КУЛАКОВА Татьяна Вячеславовна**, *Красноярский научно-исследовательский институт животноводства*

**ЕФИМОВА Любовь Валентиновна**, *Красноярский научно-исследовательский институт животноводства*

*Представлены данные динамики роста и развития симментал-голландских телок, эффективности их выращивания в условиях Красноярского края. Расчет экономической эффективности показал, что наиболее выгодно выращивать телок, являющихся дочерями быка-производителя Арсенала 8492: себестоимость 1 кг прироста живой массы по сравнению со сверстницами из других групп была ниже на 4,7 и 6,8 %, уровень рентабельности – выше на 7,5 и 10,8 %.*

В современных условиях интенсификации молочного скотоводства особое внимание следует уделять выращиванию ремонтного молодняка. От этого во многом зависит эффективность его при введении в основное стадо первотелок. Правильное выращивание молодняка обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных в первой стадии их роста и развития. Важна именно эта стадия, недостатки, допущенные в этот период, нельзя компенсировать [2].

Практика передовых хозяйств и данные научных исследований свидетельствуют о необходимости интенсивного выращивания молодняка. Это способствует раннему вводу ремонтного молодняка в основное стадо, высокой продуктивности коров начиная с первого отела, расширяет возможности племенного использования животных, что особенно важно при переводе молочного скотоводства на промышленную основу [6].

Интенсивное выращивание ремонтных телок предусматривает формирование у них экономичного типа обмена веществ высокого уровня,

способствующего максимальному проявлению их генетических продуктивных задатков, получение в возможно короткий срок здоровой коровы, пригодной к длительному хозяйственному использованию в жестких условиях промышленной технологии [3, 4, 7].

При интенсивном ведении животноводства, в частности скотоводства, для оценки производственного процесса в АПК используется понятие «экономическая эффективность». Под экономической эффективностью сельскохозяйственного производства следует понимать относительную величину соотношения результата сельскохозяйственного производства (процесса) и понесенных затрат на его достижение с учетом специфики отрасли [5]. Данный показатель важен для дальнейшего рационального ведения скотоводства в Красноярском крае, поэтому его изучение является актуальным на сегодняшний день. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение экономической эффективности выращивания симментал-голландских телок в условиях Красноярского края.





**Методика исследований.** Исследования проводили в ОАО «Тайнинское» Канского района Красноярского края. В хозяйстве разводят крупный рогатый скот симментальской породы. Общее поголовье скота составляет 3524 голов, в т.ч. коров 1224. В 2014 г. их продуктивность составила 4969 кг молока жирностью 3,8 %, среднесуточный прирост живой массы молодняка – 700 г, выход телят на 100 коров – 89,4 %.

В ОАО «Тайнинское» применяют привязное содержание коров, беспривязное содержание телок до перевода их в контрольно-селекционный двор. После рождения телок на 3 дня переводят в профилакторий, затем до 2,5-месячного возраста содержат в индивидуальных домиках, от 2,5- до 6-месячного возраста – в секциях на глубокой несменяемой подстилке группами по 10–15 голов, после 6-месячного возраста – на кормо-выгульных площадках группами по 40–50 голов. В летний период телки в течение светового дня находятся на пастбище, а в ночное время суток – в лагере, оборудованном навесами и кормушками.

Телята до 6-месячного возраста получают цельное молоко и обрат, а также зерносмесь и минеральную подкормку. Постепенно молодняк переводят на сенажно-концентратный тип кормления: 2 кг сена, 12 кг сенажа, 0,5 кг травяной муки, 1,5 кг концентратов. В летний период основным кормом является свежескошенная зеленая масса.

По принципу аналогов с учетом породы, пола, возраста и живой массы было сформировано три группы новорожденных телят по 20 голов в каждой, полученных от быков-производителей голштинской породы линии Монтвик Чифтейн 95679. В I группу были отобраны телочки – потомки быка Задора 1677, во II – быка Заряда 1156, в III – быка Арсенала 8492. Живую массу животных определяли по ГОСТ 25466 – 83. На основании полученных данных устанавливали абсолютный и среднесуточный прирост живой массы по общепринятой методике. Расчет экономической эффективности выращивания телок с 12- до 18-месячного возраста производили на основании прямых фактических затрат.

Статистическую обработку полученных данных проводили на основе общепринятых статистических методов на ПК с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Сравнительное изучение динамики роста и развития телок от рождения до 18-месячного возраста показало, что во все возрастные периоды животные III группы (потомки быка Арсенала 8492) росли интенсивнее по сравнению со сверстницами I и II групп (потомки быков Задора 1677 и Заряда 1156), табл. 1.

Показатели живой массы были выше у телок III группы как при рождении (на 0,75–1,7 кг), так и в последующие периоды выращивания (на 2,70–13,15 кг). При этом разница со сверстницами I и II групп была достоверной с 3-месячного возраста ( $P>0,95-0,99$ ). При рождении телки III группы достоверно отличались только от сверстниц II группы ( $P>0,95$ ). Значительная разница в среднесуточном приросте живой массы обнаружена между телками разных групп в период выращивания от 15- до 18-месячного возраста. Наибольший показатель среднесуточного прироста был у телок III группы (429 г), выше чем в I и II группах соответственно на 55 и 83 г ( $P>0,95-0,99$ ).

Важнейшие экономические показатели, необходимые для анализа полученных данных, – затраты и прибыль от реализации произведенной продукции [1]. Данные расчета экономической эффективности выращивания телок представлены в табл. 2.

Таблица 1

**Динамика живой массы и среднесуточного прироста подопытных животных (в среднем на 1 гол.)**

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг			
При рождении	31,65±0,44	30,70±0,51	32,40±0,46
3	92,40±0,98	91,95±1,07	97,00±0,74
6	165,05±0,81	161,50±1,28	168,10±0,99
9	233,70±0,73	227,90±2,11	236,40±1,06
12	291,40±0,98	288,90±2,38	295,10±1,29
15	350,60±0,74	348,30±1,79	353,95±1,26
18	384,30±0,53	379,45±0,95	392,60±1,54
Среднесуточный прирост, г			
0–3	675±25,4	681±22,5	718±15,3
3–6	807±19,6	773±16,7	790±26,1
6–9	763±17,2	738±20,1	759±19,7
9–12	641±23,7	678±17,9	652±18,4
12–15	654±21,3	660±24,1	654±20,8
15–18	374±15,8	346±14,9	429±21,6
0–18	644,7±20,8	637,6±23,5	658,5±22,4

Таблица 2

**Экономическая эффективность выращивания телок**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Средняя живая масса 1 гол., кг:			
в 12 месяцев	291,40	288,90	295,10
в 18 месяцев	384,30	379,45	392,60
Прирост живой массы 1 гол., кг	92,90	90,85	97,50
Производственные затраты в расчете на 1 гол., руб.	4103,6	4103,6	4103,6
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	44,17	45,17	42,10
Средняя цена реализации 1 кг живой массы, кг	66,74	66,74	66,74
Прибыль, руб.: на 1 кг	22,57	21,57	24,64
на 1 гол.	2096,8	1959,6	2402,4
Уровень рентабельности, %	51,1	47,8	58,5

При оценке экономической эффективности выращивания ремонтных телок установлено, что наибольшую прибыль можно получить при выращивании телок III группы, в которую входили дочери Арсенала 8492 – 2402,4 руб. в расчете на 1 гол., что выше на 13 и 18 % по сравнению с другими группами. Прирост живой массы телок этой же группы составил 97,50 кг, в других группах он был ниже на 4,60 и 6,65 кг соответственно. При одинаковых производственных затратах самая низкая себестоимость отмечена также в III группе – 42,10 руб., что на 5 и 7 % ниже, чем в I и II группах соответственно.

Из трех групп сверстниц наименьшая рентабельность получена при выращивании телок, являющихся дочерьми Заряда 1156 (47,8 %). Самый значительный экономический эффект (58,5 %) показали дочери Арсенала 8492, на 7,4 и 10,7 % выше по сравнению со сверстницами из других групп.

**Выводы.** Полученные результаты позволили рекомендовать быка-производителя голштинской породы Арсенала 8492 для дальнейшего улучшения молочного стада в ОАО «Тайнинское».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белооков А. Экономическая эффективность применения продуктов ЭМ-технологии при выращивании молодняка // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 28–29.

2. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Я. Антал [и др.]; пер. Е.И. Птак. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 5.

3. Зборовский Л.В. Интенсивное выращивание телок. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 238 с.

4. Николаев С.А., Кучерова И.А., Чехранова С.В. Использование рыжикового жмыха в кормлении телят // Эффективное животноводство. – 2015. – № 1. – С. 22.

5. Окоороков Д.С. Эффективность как экономическая категория // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 10. – С. 88–90.

6. Рекомендации по выращиванию высокопродуктивных коров для молочных комплексов / Л.К. Эрнст [и др.]. – М.: Колос, 1984. – 50 с.

7. Щербакова Н. Интенсивное выращивание телок – ускоренный метод реализации их генетических возможностей // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 8. – С. 10–11.

**Кулакова Татьяна Вячеславовна**, младший научный сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства. Россия.

**Ефимова Любовь Валентиновна**, канд. с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Красноярский научно-исследовательский институт животноводства. Россия.

660049, г. Красноярск, просп. Мира, 66.

Тел.: (391) 227-15-89; e-mail: krasnriptg75@yandex.ru.

**Ключевые слова:** телки; порода; живая масса; рост; развитие; экономическая эффективность; прибыль; рентабельность.

#### THE EFFICIENCY OF THE SIMMENTAL-HOLSTEIN HEIFERS' BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

**Kulakova Tatiana Vyacheslavovna**, Junior Researcher, Krasnoyarsk Animal Research Institute. Russia.

**Efimova Lyubov Valentinovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Krasnoyarsk Animal Research Institute. Russia.

**Keywords:** heifers; breed; livebody weight; growth; development; economic efficiency; profit; profitability.

*The data on the dynamics of growth and development of the Simmental-Holstein heifers, the efficiency of their breeding in the Krasnoyarsk Territory are presented. The calculation of the economic efficiency showed that it was most profitable to grow heifers-daughters of the bull-sire Arsenal 8492: the prime cost of 1 kg in live weight gain compared to peers from other groups was lower by 4,7 % and 6,8 %, and the level of profitability was higher by 7, 5 and 10, 8 %.*

УДК 631.412: 631.452

## ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ЗАПАДА КАЗАХСТАНА

**ЛОЩИННИН Олег Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ГУМАРОВА Жаннар Маратовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлены материалы по агротехнике освоения залежных темно-каштановых почв северо-запада Казахстана. Дан анализ влияния разных способов основной обработки залежи на водный, пищевой режимы, микробиологическую активность и плотность почвы, урожайность яровой пшеницы и многолетних трав. Полученные результаты позволяют ориентировать сельскохозяйственное производство на применение конкретных технологий освоения залежных темно-каштановых почв и повышения их плодородия.*

В Республике Казахстан в настоящее время более 2,8 млн га залежных земель, не используемых в сельскохозяйственном производстве [10]. Эти земли создают определенную экологическую напряженность, здесь распро-

страняются вредители, болезни и трудноискоренимые сорные растения.

В то же время темно-каштановые почвы залежи отличаются довольно высоким потенциальным плодородием, позволяющим выращивать



ценные полевые культуры. За счет этих угодий можно существенно расширить площадь пашни, решив проблему увеличения производства фуражного и продовольственного зерна и кормов для животноводства [7].

В республике в последние годы наметилась тенденция повторного вовлечения залежей в пашню и увеличения коммерчески выгодных посевов. Однако исследований по агротехнике освоения и использования залежных земель в зоне темно-каштановых почв очень мало [4, 9, 11, 13]. Нет однозначных данных, касающихся особенностей агротехники освоения залежных почв и дальнейшего их использования. В связи с этим цель данной работы – изучение разных агроприемов освоения и использования залежных темно-каштановых почв.

**Методика исследований.** Схемой полевых опытов были предусмотрены три (независимо во времени и пространстве) варианта основной обработки залежных почв. Они включали в себя обработку плугом ПН-4-35 (на глубину 25–27 см), плоскорезом КПГ-250 (на 25–27 см) и рыхление плугом ПН-4-35 без отвалов (на 14–16 см). Основной обработке почвы на всех вариантах предшествовала 2-кратная разделка дернины залежи диском на глубину 8–10 см.

В дальнейшем применяли зональную агротехнику в двух звеньях севооборотов: чистый пар – яровая пшеница и чистый пар – яровая пшеница + травосмесь – травосмесь 1-го и 2-го года пользования. В качестве контроля использовали целинные и залежные (9–11 лет) участки.

Исследования проводили на типичных для степной зоны северного Казахстана тяжело-суглинистых темно-каштановых почвах, расположенных на территории Першинского леса Западно-Казахстанской области. Мощность горизонта  $A_0$  на залежи составляла 2–3 см,  $A_{\text{пах}}$  – 16 см с содержанием гумуса 2,9 %.

Свойства почвы изучали на постоянных площадках размером 5×4 м. Влажность почвы определяли термовесовым способом (высушивание при температуре 105 °С) на целине, залежи и в посевах многолетних трав во время весеннего отрастания растительности, в период косовицы трав и перед уходом в зиму; на яровой пшенице – при посеве и уборке; в пару – в сроки посева и уборки яровой пшеницы, при уходе в зиму. Пробы для определения влажности почвы отбирали в трехкратной повторности почвенным буром по 10-сантиметровым слоям до глубины 150 см. Рас-

чет доступных для растений запасов влаги проводили с учетом мощности слоя почвы, объемной массы, «мертвого» запаса влаги (МЗВ). МЗВ рассчитывали по показателям максимальной гигроскопичности с коэффициентом 1,34 [3].

Содержание нитратного азота ( $N-NO_3$ ) устанавливали по методу Грандвалля – Ляжу, подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) и обменного калия ( $K_2O$ ) – по Мачигину в слоях почвы 0–20 и 20–40 см весной при посеве яровой пшеницы [2]. Плотность почвы определяли в слоях 0–20 и 20–40 см весной в сроки посева яровой пшеницы буром Качинского [1]; биологическую активность почвы – по степени разложения льняной ткани в шестикратной повторности по слоям 5–15 и 20–30 см. Выемку образцов проводили в два срока – в середине и конце вегетации яровой пшеницы.

Урожай яровой пшеницы определяли методом сплошной комбайновой уборки по вариантам и каждой повторности; урожай сена – методом площадок размером 2×10 м в трехкратной повторности [6].

Данные биологической и фактической урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа на ПК [5, 12]. Экономическую эффективность изучаемых вариантов оценивали по энергетическим критериям производимой продукции [8].

**Результаты исследований.** Для степных засушливых регионов основным фактором, определяющим величину и качество урожая, является влага. Ее недостаток практически ежегодно усугубляется неблагоприятными погодными условиями в летний период. Наблюдения на целине и залежи показали, что их водный режим весьма неблагоприятен (табл. 1). Для них характерна небольшая глубина промачивания влагой осенне-зимних и ранневесенних осадков – в среднем до 80–90 см, в которых накапливается 90–95 мм доступной влаги. К уборке трав эта влага полностью расходуется, до глубины 115–120 см образуется прослойка сухой почвы с влажностью ниже «мертвого» запаса.

Из 240 мм осадков послеуборочного и осенне-зимнего периода к началу следующей вегетации почва сохраняет в среднем лишь около 40 %. Такой неблагоприятный водный режим обуславливает очень низкую продуктивность естественной растительности – около 5 ц сена с 1 га, или 1,86 ц к.е. Залежь 9–11-летнего возраста полностью приобретает особенности водного режима, характерные для целинных угодий. В осваиваемой залежной темно-каштановой поч-

Таблица 1

Особенности водного режима целинных и залежных темно-каштановых почв (2011–2014 гг.)

Агроценоз	Время определения	Глубина промачивания, см	Запас доступной влаги в промачиваемом слое, мм	Глубина сухого слоя почвы, см
Целина	Весна	87	95,6	88–120
	Уборка трав	18	7,3	19–115
	Уход в зиму	22	10,4	23–120
Залежь 9–11 лет	Весна	80	92,4	81–115
	Уборка трав	17	6,0	18–115
	Уход в зиму	23	13,6	24–120





ве водный режим принципиально меняется. При этом существенное влияние на него оказывают не только способы и глубина основной обработки почвы, но и способ использования этих угодий.

При обработке многолетней залежи плугом на глубину 25–27 см уже после первого осенне-зимнего сезона влагозапасы почвы в слое 0–100 см увеличивались на 108 мм, однако в более глубокие слои влага проникала слабо и здесь оставалась сухая прослойка (табл. 2).

Большое влияние на улучшение водного режима почвы оказало паровое поле. К посеву яровой пшеницы весь полутораметровый профиль почвы на фоне вспашки был увлажнен, а запасы доступной влаги увеличились до 146 мм. Безотвальная обработка залежи плоскорезом на глубину 25–27 см по своему влиянию на водный режим почвы несколько уступала отвальной вспашке, но в целом ее влияние на накопление влаги, в том числе и в глубоких слоях почвы, было достаточно высоким.

Мелкое рыхление почвы при обработке залежи не оправдало себя, даже после парового поля не отмечали проникновения влаги в почву глубже чем на 70–80 см, то есть сохранялась картина, характерная для необработанной залежи.

В посевах многолетних трав водный режим почвы даже на фоне глубоких обработок, примененных при освоении залежи, ухудшался уже на второй год их жизни. Осадки осенне-зимнего и ранневесеннего периода в 2014 и 2015 гг. промачивали почву на глубину 100 см, глубже начинала восстанавливаться прослойка сухой почвы (табл. 3). Усиление процесса иссушения почвы наблюдали в 2015 г. под травами третьего года жизни – глубина промачивания весной составила 86 см, а мощность сухой прослойки увеличилась до 23 см. К уборке трав почва оказалась иссушена до глубины 120 см. Самые низкие показатели водного режима почвы под травами были также на фоне мелкого рыхления залежи.

Таким образом, полученные данные подтверждают важность фактора влагообеспеченности растений и необходимость выполнения на осваиваемых залежных почвах всех мероприятий по сохранению влаги, рекомендованных зональными системами земледелия.

Почвы степных районов отличаются высоким потенциалом плодородия и содержат большие запасы питательных веществ, однако это не гарантирует получения больших урожаев из-за недостатка влаги в почве и малого количества осадков в период вегетации.

Наши исследования показали, что после распашки залежи, особенно в период парования почвы, в ней происходит значительное усиление биохими-

ческих процессов, в результате чего существенно повышается количество доступных растениям элементов минерального питания (нитратного азота и подвижного фосфора).

Так, в слое 0–40 см содержание нитратного азота ко времени посева яровой пшеницы на фоне отвальной и безотвальной обработок на глубину 25–27 см увеличилось по сравнению с залежью в среднем в 2,1 раза, подвижных фосфатов – в 1,2–1,3 раза; количество обменного калия осталось практически без изменений. Эти показатели были значительно хуже на фоне мелкого рыхления (табл. 4).

Улучшение пищевого режима напрямую связано с активизацией микробиологических процессов в почве. Установлено, что на всех фонах основной обработки залежи наиболее активно микробиологические процессы протекают в хорошо аэрируемом и достаточно увлажненном верхнем слое 5–15 см. С глубиной активность этих процессов снижается.

Следует отметить, что примерно одинаковая биологическая активность почвы на всех вариантах опыта была в первой половине лета. Во второй половине разложение льняной ткани на фоне глубоких основных обработок почвы продолжалось довольно активно (около 40 % от общего показателя). Как на залежи, так и на фоне мелкого рыхления оно резко замедлялось, что связано с

Таблица 2

**Динамика запасов доступной влаги в осваиваемой темно-каштановой залежной почве, мм**

Способ обработки	Слой почвы, см			
	0–50	50–100	100–150	0–150
При уходе в зиму в год распашки залежи (2011–2013 гг.)				
ПН-4-35 на 25–27 см	21,0	–12,1	0,2	9,1
КПГ-250 на 25–27 см	22,0	–12,1	0,6	10,6
ПН-4-35 на 14–16 см (рыхление)	5,8	–16,1	–1,5	–11,8
Весной в паровом поле (2012–2014 гг.)				
ПН-4-35 на 25–27 см	91,3	20,4	5,7	116,0
КПГ-250 на 25–27 см	85,9	15,6	3,3	104,8
ПН-4-35 на 14–16 см (рыхление)	87,6	–0,2	0,9	88,3
При уходе в зиму в паровом поле (2012–2014 гг.)				
ПН-4-35 на 25–27 см	83,7	27,6	9,2	120,5
КПГ-250 на 25–27 см	83,4	17,0	4,8	105,2
ПН-4-35 на 14–16 см (рыхление)	85,3	3,7	1,5	90,5
Весной при посеве яровой пшеницы (2013–2015 гг.)				
ПН-4-35 на 25–27 см	91,3	33,9	20,5	146,6
КПГ-250 на 25–27 см	92,9	22,0	10,6	125,5
ПН-4-35 на 14–16 см (рыхление)	83,7	11,0	2,7	97,4

Таблица 3

**Динамика запасов доступной влаги под многолетними травами в осваиваемой темно-каштановой залежной почве, мм**

Способ обработки	Слой почвы, см			
	0–50	50–100	100–150	0–150
Весной в начале отрастания многолетних трав 1-го года пользования (2014–2015 гг.)				
ПН-4-35 на 25–27 см	94,2	23,7	13,0	130,9
КПГ-250 на 25–27 см	90,7	18,4	9,2	118,3
ПН-4-35 на 14–16 см (рыхление)	85,2	8,0	2,3	95,5
Весной в начале отрастания многолетних трав 2-го года пользования (2015 г.)				
ПН-4-35 на 25–27 см	86,6	10,8	9,6	107,0
КПГ-250 на 25–27 см	88,8	10,6	6,6	106,0
ПН-4-35 на 16 см (рыхление)	78,9	5,8	4,0	88,7



**Влияние распашки залежи на пищевой режим темно-каштаной почвы (среднее за 2013–2015 гг.)**

Способ обработки	Среднее содержание элементов питания в слое почвы 0–40 см, мг на 100 г почвы		
	N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Залежь (контроль)	1,5	1,9	23,5
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	3,2	2,5	21,1
КПГ-250 на глубину 25–27 см	3,2	2,3	21,6
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	2,4	2,0	24,2

иссушением почвы на этих вариантах до глубины 30–40 см. Это свидетельствует о том, что более благоприятные водно-физические и микробиологические условия почвы на фоне глубоких обработок сохраняются не только в паровом поле, но и во всем звене севооборота пар – яровая пшеница.

Одним из важнейших условий нормального развития корневой системы растений является степень уплотнения почвы. Наши исследования показали, что использование почвообрабатывающей техники в севообороте с однолетними культурами вызывает некоторое уплотнение темно-каштановой почвы в слое 0–20 см по сравнению с залежью, однако в целом оно остается в пределах 1,31–1,33 г/см<sup>3</sup>, что не превышает оптимальных значений для формирования корневой системы растений. Подмноголетними травами за счет накопления большой биомассы корней плотность почвы уже на второй год жизни трав существенно снижается до 1,11–1,24 г/см<sup>3</sup>, а на третий год – сравнивается с показателями залежи – 1,10–1,20 г/см<sup>3</sup>.

Использование мелких основных обработок при освоении залежи не целесообразно, так как при этом полностью не разрушается плужная подошва и высокая плотность в слое 20–40 см (1,37–1,38 г/см<sup>3</sup>) препятствует накоплению и сохранению влаги в нижележащих горизонтах почвы.

Несмотря на неблагоприятные погодные условия в годы проведения исследований (из 4 лет только один год был средnezасушливым, а три – остроzасушливыми) и низкую урожайность, удалось установить довольно четкое влияние изучаемых приемов освоения залежных земель на их плодородие. Наиболее эффективной из изучаемых основных обработок залежи оказалась вспашка плугом на глубину на 25–27 см, по фону которой урожайность яровой пшеницы составила в среднем 4,9 ц/га (колебания по годам – от 8,1 до 2,1 ц), табл. 5.

Вариант с безотвальной плоскорезной обработкой залежи на ту же глубину по урожайности яровой пшеницы существенно уступил варианту с отвальной вспашкой только во влажном 2013 г. В засушливые и малоурожайные годы разница между этими фонами была несущественной. На фоне мелкого рыхления залежи на глубину 14–16 см урожай яровой

Таблица 4

пшеницы снизился более чем на 30 %. Аналогичную закономерность по фону основной обработки залежи отмечали и в посевах многолетних трав.

Погодные условия для многолетних трав оказались более благоприятными, чем для яровой пшеницы: в начале вегетации трав отсутствовали засушливые явления, начало засухи приходилось на период уборки. В первый год пользования молодая травосмесь житняка и люцерны на фоне глубоких основных обработок почвы формировала урожайность сухой биомассы в среднем 11,4 ц/га.

Продуктивность травосмеси второго года пользования по сравнению с более молодыми травами возросла почти в 2 раза. На фоне глубоких обработок залежи она в 2015 г. составила 19,9–21,2 ц сена с 1 га, на фоне мелкого рыхления – 13,5 ц с 1 га. Следовательно, и на третий год после освоения залежи последствие основных обработок почвы проявлялось достаточно четко.

Основная причина низкой продуктивности трав, как и яровой пшеницы, на варианте с мелкой обработкой залежи – недостаток влагозапасов в верхнем полуметровом слое почвы и наличие сухой прослойки в более глубоких слоях.

Использование травосмеси, а не чистых посевов житняка или люцерны, на наш взгляд, позволит поддерживать продуктивность сенокосов на высоком уровне и в последующие годы. Анализ урожая первого года пользования показал, что основным компонентом в этот год явилась люцерна – на ее долю в общей биомассе приходилось в среднем 70–75 % растений. На второй год пользования (третий год жизни) доля люцерны снизилась до 35–40 %, а доля житняка возросла до 60–65 %.

При определении экономической эффективности за основу был взят один из современных методов оценки уровня интенсификации земледелия – энергетический критерий полученной продукции (табл. 6).

Таблица 5

**Влияние приемов основной обработки залежи на урожайность яровой пшеницы и травосмесей, ц/га**

Способ обработки	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Яровая пшеница				
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	8,1	4,6	2,1	4,9
КПГ-250 на глубину 25–27 см	7,6	4,4	1,9	4,6
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	5,2	3,1	1,4	3,2
НСР <sub>05</sub>	0,35	0,21	0,18	–
Травосмесь 1-го года пользования				
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	–	12,1	10,7	11,4
КПГ-250 на глубину 25–27 см	–	11,5	11,3	11,4
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	–	8,6	7,2	7,9
НСР <sub>05</sub>	–	0,95	0,4	–
Травосмесь 2-го года пользования				
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	–	–	21,2	–
КПГ-250 на глубину 25–27 см	–	–	19,9	–
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	–	–	13,5	–
НСР <sub>05</sub>	–	–	0,9	–

**Энергетическая эффективность разных способов основной обработки почвы при освоении залежных темно-каштановых почв (среднее за 1 год)**

Способ обработки	Звенья севооборота	
	зернопаровой	зернопаротравяной
Продуктивность в кормовых единицах, ц/га		
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	3,3	5,35
КПГ-250 на глубину 25–27 см	3,1	5,07
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	2,2	3,50
Сумма накопленной энергии с урожаем, ГДж/га		
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	1,95	3,16
КПГ-250 на глубину 25–27 см	1,83	3,00
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	1,27	2,07
Затраты совокупной энергии, ГДж/га		
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	1,55	1,72
КПГ-250 на глубину 25–27 см	1,50	1,62
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	1,15	1,40
Коэффициент энергетической эффективности		
ПН-4-35 на глубину 25–27 см	1,26	1,83
КПГ-250 на глубину 25–27 см	1,22	1,85
ПН-4-35 на глубину 14–16 см (рыхление)	1,11	1,48

В звене севооборота (чистый пар – яровая пшеница) при обработке залежи на глубину 25–27 см затраты совокупной энергии на обработку почвы, посев, уход за посевами и уборку урожая яровой пшеницы составили в среднем за три года 1,50–1,55 ГДж/га, а сумма накопленной урожаем энергии – 1,83–1,95 ГДж. Это обеспечило коэффициент энергетической эффективности 1,22–1,26, то есть затраты на освоение залежных земель окупались первым же урожаем яровой пшеницы. В варианте с рыхлением почвы на глубину 14–16 см коэффициент энергетической эффективности составил 1,11, всего на 11 % выше уровня рентабельности.

В звене севооборота с многолетними травами четко прослеживается преимущество глубоких отвальных и безотвальных обработок, при этом коэффициент энергетической эффективности составил 1,83–1,85, на фоне рыхления на глубину 14–16 см – 1,48.

**Выводы.** Залежные темно-каштановые почвы Казахстана являются резервом для расширения площади пашни. Основной фактор низкой продуктивности растений и на залежи, и на целине – неблагоприятный водный режим почвы.

После распашки залежи и содержания почвы под чистым паром накопление влаги увеличивается в 2 раза, количество аккумулируемых осадков осенне-зимнего периода возрастает с 25–30 до 55–60 %. В результате этого полностью ликвидируется сухая прослойка почвы, активным влагооборотом охватывается слой до глубины 130–150 см. На распаханной залежи начинают более активно проходить биохимические процессы.

Обязательными элементами агротехники освоения залежи должны быть двукратная обработка поверхности (разделка дернины) с последующей отвальной вспашкой под зябь на глубину 25–27 см

и оставление вспаханной почвы на один год под чистым паром. Возможна замена на вспашки на обработку плоскорезом на ту же глубину, но эффективность этой обработки несколько ниже.

Мелкие основные обработки залежи неэффективны, даже на фоне полуторাগодичного парования почвы. Они уступают глубоким обработкам по урожаю яровой пшеницы на 30 %, многолетних трав – на 45–55 %.

Дополнительные затраты на глубокие обработки почвы при освоении залежных земель полностью окупаются урожаем первой культуры севооборота. Уровень рентабельности по коэффициенту энергетической эффективности в звене зернопарового севооборота составляет 1,22–1,26, в севообороте с многолетними травами – 1,83–1,85.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 450 с.

2. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.

3. Астапов С.В., Долгов С.И. Методы изучения водно-физических свойств почв и грунтов // Почвенная съемка: Руководство по полевым исследованиям и картированию почв. – М., 1959. – С. 299–334.

4. Вьюрков В.В., Тлепов А.С. Показатели плодородия темно-каштановых залежных почв сухостепной зоны Приуралья // Наука и образование. – 2009. – № 4. – С. 23–26.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

6. Конюшков Н.С. К методике проведения опытов на сенокосах и пастбищах // Полевой опыт. – М.: Колос, 1968. – С. 316–329.

7. Кучеров В.С., Лощинин О.В., Гумарова Ж.М. Плодородие темно-каштановой почвы северо-запада Казахстана // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 16–19.

8. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М.: РАСХН, 1995. – 174 с.

9. Оразбаев К.Ш., Гринцев А.И., Нумганов А.Б. Продуктивность многолетних трав на бросовых землях в зависимости от обработки почвы // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2004. – № 12. – С. 21–22.

10. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2011 год. – Астана, 2012. – 203 с.

11. Сергалеев Н.Х. Сравнительный анализ численности различных групп микроорганизмов залежных почв // Наука и образование. – 2010. – № 4. – С. 147–150.

12. Соколов А.В. Определение точности опыта / А.В. Соколов // Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. – С. 614–644.

13. Состояние земельных ресурсов и плодородие почв на Северо-Западе Казахстана / В.С. Кучеров [и др.] // Земельные ресурсы Казахстана. – Алматы, 2011. – № 2. – С. 29–32.



Лощинин Олег Владимирович, д-р с.-х. наук, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Гумарова Жаннар Маратовна, аспирант кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 23-74-88.

**Ключевые слова:** темно-каштановые почвы; залежь; обработка почвы; плодородие; влага; подвижные формы питательных веществ; урожайность; севооборот; яровая пшеница; травосмесь.

#### INCREASING OF FALLOW DARK CHESTNUT SOIL FERTILITY IN THE NORTH-WEST KAZAKHSTAN

Loshchinin Oleg Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Gumarova Zhannar Maratovna, Post-graduate Student of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** dark chestnut soil; fallow; tillage; fertility; moisture; labile soil nutrients; yield; spring wheat; herbage mixture.

*They are given data on the agricultural technology of development of fallow dark chestnut soils in the north-west of Kazakhstan. It is carried out an analysis of the influence of different ways of the basic processing of fallow land on water and nutrient status, on microbiological activity and soil density, on the yield of spring wheat and perennial grasses. The results allow orienting the agricultural production on the use of specific technologies of development of fallow dark chestnut soils and enhancing their fertility.*

УДК 633.174:631.5(470.47)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛЕВОГО КОРМОПРОИЗВОДСТВА КАЛМЫКИИ НА ОСНОВЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР

ОКОНОВ Мутул Максимович, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова  
ДЖИРГАЛОВА Екатерина Алексеевна, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова

САНГАДЖИЕВА Ольга Станиславовна, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова

ЕВЧУК Максим Викторович, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова

*Рассмотрены современное состояние животноводства и кормопроизводства в регионе, основные направления их интенсификации; приведены результаты изучения влияния разных режимов орошения и доз азотно-фосфорных удобрений, ростостимуляторов на продуктивность сорговых культур в условиях сухостепной зоны Калмыкии.*

Республика Калмыкия располагает значительными земельными ресурсами, сельскохозяйственные угодья составляют 5334 тыс. га, в том числе пашни – 726 тыс. га, сенокосы – 76 тыс. га и пастбища – 4332 тыс. га. Основная отрасль экономики региона – животноводство. В последние годы она весьма динамично развивается, поэтому требует создания стабильной кормовой базы в условиях все большей аридизации территории. Динамика роста поголовья скота в республике показывает, что за 2009–2014 гг. во всех категориях хозяйств произошло заметное увеличение количества всех видов сельскохозяйственных животных. В то же время в растениеводстве произошло существенное сокращение посевных площадей, в том числе под кормовыми культурами в угоду более рентабельным зерновым и техническим. Пока минимальны площади регулярного орошения, всего 30,3 тыс. га, снижается продуктивность естественных кормовых угодий [5]. Такая ситуация в структуре посевных площадей должна быть устранена, т.к. общая потребность только в грубых и зеленых кормах в регионе составляет

более 900 тыс. т. к. ед., в том числе с орошения около 300 тыс. т. Для этого необходимо увеличить долю кормового клина в структуре посевов до 16–18 %, расширить площади бобовых и злаковых многолетних трав до 40 %, внедрить в производство высокопродуктивные однолетние кормовые культуры, прежде всего сорговые (суданская трава, сорго-суданковый гибрид, сахарное сорго), наряду с озимой рожью, тритикале и кукурузой. Для дальнейшего развития племенного животноводства в условиях сухой степи и полупустыни, следовательно и кормопроизводства необходимо эффективное использование орошаемых земель. На основании длительных полевых исследований и практики орошаемого земледелия в регионе нами были установлены критерии продуктивности орошаемых земель по почвенно-климатическим зонам (табл. 1) [2].

Особую роль в повышении эффективности использования мелиорируемых земель играют оптимизация и управление водным режимом почвы, минеральным питанием растений. Поэтому в условиях центральной сухостепной зоны





Расчетная продуктивность орошаемых земель в Республике Калмыкии, тыс. к. ед./га

Тип почвы	Продуктивность		
	основные посевы	повторные	итого
Сухостепная мелиоративная зона			
Черноземы южные и черноземы солонцеватые	6,5–7,0	2,5	9,0–9,5
Темно-каштановые, среднегумусированные	6,0–6,5	2,0	8,0–8,5
Каштановые солонцеватые	5,5–6,0	1,5	7,0–7,5
Полупустынная мелиоративная зона			
Светло-каштановые солонцеватые	4,5–5,0	1,0–1,2	5,5–6,2
Бурые полупустынные	4,0–4,5	0,8–1,0	4,8–5,5

Калмыкии в 2009–2014 гг. была поставлена цель – разработать эффективные приемы формирования оптимального водного режима светло-каштановой почвы при орошении и выявить эффективность расчетных доз азотно-фосфорных удобрений и ростостимуляторов нового поколения в посевах районированных сортов и гибридов сорговых культур.

**Методика исследований.** Почвенный покров опытного участка представлен светло-каштановой среднесуглинистой почвой, которая содержит в пахотном горизонте гумуса 1,20 %, подвижного фосфора – 15–20 мг и обменного калия – до 320 мг/кг. Основные водно-физические показатели почвы: наименьшая влагоемкость почвы в горизонте 0–0,7 м равна 21,2 %, общая порозность – 47 %, плотность сложения почвы – 1,39 т/м<sup>3</sup>.

Объектами изучения в двухфакторных полевых опытах служили суданская трава Камышинская 51, Быстрянка и сорго-суданковые гибриды (ССГ) Интенсивный и Густолистный, а также сахарное сорго Кинельское 3. В полевом опыте 2009–2012 гг. на светло-каштановой почве по фактору А изучали четыре уровня минерального питания в зависимости от доз азотно-фосфорных удобрений: 1 – без удобрений (контроль); 2 – N60P40; 3 – N90P60; 4 – N120P90. По фактору В изучали два варианта поддержания водного режима почвы вегетационными поливами исходя из предполивной влажности почвы в слое 0–0,7 м: 1 – 65–70 % НВ в течение всей вегетации; 2 – двухступенчатый режим орошения 70–75 % НВ по фазам вегетации.

Площадь делянки по удобрениям составила 48 м<sup>2</sup>, по водному режиму – 384 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Норма посева суданской травы и сорго-суданкового гибрида – 3,5 млн всхожих семян, способ посева – сплошной рядовой, способ полива – дождевание. Всю дозу фосфорных удобрений вносили под предпосевную культивацию, 1/2 азотных также до посева, а остальную дозу после каждого укоса вместе с поливом.

Во втором опыте (2010–2014 гг.) по фактору А изучали также четыре фона минерального питания в посевах сахарного сорго без орошения: 1 – без удобрений (контроль); 2 – N30P30; 3 – N60P60; 4 – N90P90. По фактору В изучали эффективность трех разных ростостимуляторов (прорастина, полистина и альбита), которые ис-

пользовали при предпосевной подготовке семян. Норма посева сахарного сорго – 300 тыс. растений на 1 га, способ посева – широкорядный (0,45 м). Полевые наблюдения, учеты и анализы проводили по методике постановки и проведения опытов ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1985 г.). Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли по методике Б.А. Доспехова.

**Результаты исследований.** В аридных условиях юга России большое значение имеет применение водосберегающих режимов орошения. Это предполагает корректировку ранее разработанных научно-практических положений для светло-каштановых и бурых почв сухостепной и полупустынной зон Калмыкии. Поскольку годы исследований характеризовались как очень засушливые, дефицит испаряемости был существенно выше среднемноголетних значений. Так, по гидротермическим условиям весенне-летнего периода годы исследований характеризовались следующим образом: 2009 г. – средnezасушливый (ГТК – 0,63), 2010, 2011 и 2012 гг. – остроzасушливые (ГТК – 0,52–0,55) и 2013, 2014 гг. – засушливые (ГТК – 0,58–0,59). При заданных режимах орошения потребовалось провести в первом укосе 4–5 поливов, во втором – 3–4 и в третьем – 1–2. В среднем за 2009–2012 гг. оросительная норма при режиме орошения 65–70 % НВ составила 4456 м<sup>3</sup>/га, а при режиме 70–75 % НВ – 5325 м<sup>3</sup>/га, соответственно величина суммарного водопотребления составила 6601 и 7325 м<sup>3</sup>/га. В структуре суммарного водопотребления сорговых культур при водном режиме почвы 70–75 % НВ на продуктивные осадки приходилось 17,0 %; использование почвенных влагозапасов еще меньше – 10,3 %, доля оросительной воды составила 72,7 %. Взаимосвязь режимов орошения и удобрений с урожайностью оценивалась по величине коэффициента водопотребления в зависимости от уровня водного режима почвы и доз азотно-фосфорных удобрений. Наименьшие значения расхода воды на создание 1 т зеленой массы в посевах получены при режиме орошения 70–75 % НВ на удобренных вариантах. При внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе N60P40 его величина снижалась в посевах сорго-суданкового гибрида до 155,1 м<sup>3</sup>/т и суданской травы – до 143,9 м<sup>3</sup>/т, а при внесении N120P90 – до 121,5–128,0 м<sup>3</sup>/т, что сократило



затраты воды на 22,0 % при водном режиме 65–70 % и на 17,5 % при водном режиме 70–75 % НВ.

Результаты исследований выявили некоторые закономерности влияния технологических приемов оптимизации водного режима почвы и минерального питания на урожайность сорго-суданкового гибрида и суданской травы в условиях сухостепной зоны Калмыкии (табл. 2). В годы проведения полевого опыта посеvy суданской травы за счет несколько лучшего отрастания отавы обеспечивали более высокую продуктивность, чем сорго-суданковые гибриды.

Для получения устойчиво высоких урожаев сорговых кормовых трав на каштановых почвах сухостепной зоны Поволжья и Прикаспия необходимо, прежде всего, оптимизировать азотное питание растений, внося возрастающие дозы азотных удобрений, а для сохранения исходного уровня плодородия почвы полностью компенсировать вынос из почвы подвижного фосфора [3, 4, 6]. Таким образом, оптимизация двух наиболее важных урожаеобразующих факторов позволила значительно повысить урожайность при более экономном расходовании воды и удобрений, не снижая плодородие зональной светло-каштановой почвы.

Урожайность силосной массы сахарного сорго также возрастала в зависимости от доз удобрений и ростостимуляторов. По данным табл. 3, внесение N30P30 по сравнению с контролем обеспечивало прирост надземной массы на 2,0 т/га, при увеличении дозы удобрений до N60P60 прибавка уже составляла 2,4 т/га. При внесении N90P90 прибавка уменьшалась до 1,4 т/га по сравнению с вариантом N60P60, что можно объяснить невысокой эффективностью повышенной дозы удобрений по причине дефицита продуктивной влаги в почве в период вегетации культуры.

При совместном внесении удобрений и предпосевной обработке семян разными стимуляторами роста была достигнута более высокая

урожайность на всех вариантах полевого опыта. Из изучаемых стимуляторов роста на фоне N60–90P60–90 более высокой эффективностью отличались альбит и прорастин, обеспечившие получение 17,2–18,6 т/га силосной массы. Стимуляторы обеспечивали ускоренный рост растений на начальных этапах развития, когда в почве есть доступная почвенная влага, а в дальнейшем способствовали лучшей устойчивости к повышенным температурам, что в целом положительно влияло на урожайность культуры.

На всех вариантах с внесением азотно-фосфорных удобрений в расчетных дозах и предпосевной обработкой семян стимуляторами роста получены по обоим изучаемым факторам достоверные прибавки урожая [1, 6]. Выращивание зеленых кормов в полевых опытах с оптимизацией водного режима почвы и минерального питания растений экономически эффективно, уровень рентабельности производства кормов составил от 38 до 47 %.

**Выводы.** Результаты многолетних исследований показали, что в условиях сухостепной зоны Калмыкии при выращивании сорговых культур на светло-каштановых почвах при регулируемом водном режиме почвы 65–70 % НВ и дозе удобрений N60P40 можно гарантированно получать 40 т/га зеленой массы, при N90P60 – 50 т/га. При режиме орошения 70–75 % НВ и дозе удобрений N90–120P60–90 урожайность может достигать 60 т/га, при этом выход кормовых единиц составит 6,25–7,75 т/га.

Применение удобрений и ростостимулятора альбит в посевах сахарного сорго без орошения было эффективным, позволило получить 17,5–18,6 т/га силосной массы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние препарата Прорастин на продуктивность сахарного сорго в условиях учебно-опытного поля КГУ / М.М. Оконов [и др.] // Аграрная наука

Таблица 2

**Урожайность зеленой массы суданской травы и сорго-суданкового гибрида в зависимости от доз удобрений и водного режима почвы (в среднем за 2009–2012 гг.)**

Фактор А – дозы удобрений, кг/га д.в.	Фактор В – водный режим почвы, % НВ	Культура		Отклонения по факторам, т/га			
		суданская трава	сорго-суданковый гибрид	А		В	
				суданская трава	ССГ	суданская трава	ССГ
Без удобрений (контроль)	65–70	39,1	37,6	–	–	–	–
N60P40		43,0	43,6	3,9	6,0	–	–
N90P60		49,6	47,3	6,6	3,7	–	–
N120P90		56,9	54,0	7,3	6,7	–	–
Без удобрений	70–75	45,5	41,3	–	–	6,4	3,7
N60P40		50,9	47,1	5,4	5,8	7,9	3,5
N90P60		58,7	54,6	7,8	7,5	9,1	7,3
N120P90		60,3	57,2	6,6	6,6	8,4	7,2
НСР <sub>05</sub> фактора А, т/га				2,79	2,65	–	–
НСР <sub>05</sub> фактора В, т/га				–	–	2,94	3,03
НСР <sub>05</sub> взаимодействие факторов АВ, т/га				5,58	5,30	–	–

Урожайность сахарного сорго при применении удобрений и стимуляторов роста (в среднем за 2012–2014 гг.)

Фактор А – дозы удобрений, кг/га д. в.	Фактор В – стимуляторы роста	Урожайность, т/га	Отклонения (+/-), т/га	
			фактор А	фактор В
Без удобрений (контроль)	Без обработки семян	11,8	–	–
	Прорастин	12,4	–	+0,6
	Полистин	12,2	–	+0,4
	Альбит	12,6	–	+0,8
N30P30	Без обработки семян	13,8	+2,0	–
	Прорастин	14,4	+2,0	+0,6
	Полистин	14,2	+2,0	+0,4
	Альбит	14,7	+2,1	+0,9
N60P60	Без обработки семян	16,0	+2,2	–
	Прорастин	16,8	+2,4	+0,8
	Полистин	17,2	+3,0	+1,2
	Альбит	17,5	+2,8	+1,5
N90P90	Без обработки семян	17,4	+1,4	–
	Прорастин	18,2	+1,4	+0,8
	Полистин	18,0	+0,8	+0,6
	Альбит	18,6	+1,1	+1,1
НСР <sub>05</sub> фактор А, т/га		0,63		
НСР <sub>05</sub> фактор В, т/га		0,36		
НСР <sub>05</sub> взаимодействие АВ, т/га		1,22		

Северо-Кавказскому федеральному округу: сб. науч. тр. – Ставрополь, 2011. – С. 75–78.

2. *Оконов М.М., Балинова Т.А., Евчук М.В.* Основные направления совершенствования полевого кормопроизводства, оптимизация режимов орошения и минерального питания при возделывании кормовых культур // Актуальные проблемы развития АПК Прикаспийского региона: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Элиста, 2013. – С. 120–123.

3. *Оконов М.М., Балинова Т.А.* Режим орошения и дозы минеральных удобрений в посевах сорговых культур на светло-каштановых почвах Калмыкии // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2013. – № 2. – С. 45–47.

4. Оптимизация водного режима и доз минеральных удобрений в посевах сорговых кормовых культур на светло-каштановых почвах Калмыкии / М.М. Оконов [и др.] // Вестник Калмыцкого государственного университета. – 2013. – С. 8–13.

5. Сельское хозяйство, охота и лесоводство в Республике Калмыкия: стат. сб. – Элиста: Калмыкиястат, 2014. – 160 с.

6. *Яковлева И.В., Моренова Е.А., Моренов А.А.* Повышение эффективности кормопроизводства на региональном уровне на основе использования зернового сорго // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2009. – № 4. – С. 86–90.

**Оконов Мутул Максимович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Агрономия», Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова. Россия.

**Джиргалова Екатерина Алексеевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Агрономия», Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова. Россия.

**Сангаджиева Ольга Станиславовна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Аграрные технологии и переработка сельскохозяйственной продукции», Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова. Россия.

**Евчук Максим Викторович**, аспирант кафедры «Агрономия», Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова. Россия.

358000, г. Элиста, ул. Пушкина, 11.

Тел.: (84722) 3-89-90; e-mail: agro@kalmsu.ru.

**Ключевые слова:** кормопроизводство; животноводство; режим орошения; удобрения; ростостимуляторы; водопотребление посевов; урожайность.

#### THE IMPROVING THE EFFICIENCY OF FIELD FEED PRODUCTION IN KALMYKIA BASED ON SORGHUM CROPS CULTIVATION

**Okonov Mutul Maksimovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Agriculture", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov. Russia.

**Dzhirgalova Ekaterina Alekseevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Agriculture", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov. Russia.

**Sangadzhieva Olga Stanislavovna**, Candidate of Biological Sciences Associate Professor of the chair "Agricultural Technologies and Agricultural Processing", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov. Russia.

**Evchuk Maxim Viktorovich**, Post-graduate Student of the chair "Agriculture", Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov. Russia.

**Keywords:** forage production; animal husbandry; irrigation regime; fertilizer; grows stimulator; crops water consumption; productivity.

**It is considered the present state of animal husbandry and forage production in the region, the main tendency of their intensification, the results of studying the influence of different irrigation regimes and doses of nitrogen-phosphorus fertilizer, the use of growth stimulators in conditions of Kalmyk dry steppe zone.**



## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОМЕОСТАЗА КРОВИ КОРОВ ПРИ ГИПОФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ

**СЕМИВОЛОС Александр Мефодьевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КАЛЮЖНЫЙ Иван Исаевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**АКЧУРИНА Евгения Васильевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Приведены результаты гематологических, биохимических и иммунологических исследований. Отмечены нарушения минерального, белкового, углеводного обмена, что приводит к напряженности адаптационных процессов, снижению функциональной активности гуморального звена иммунитета. Установлено, что нарушения метаболических процессов у коров опытной группы могут оказывать влияние не только на функциональное состояние репродуктивной функции, но и на молочную продуктивность животных.*

Серьезной проблемой в молочном скотоводстве являются функциональные нарушения яичников у коров. Они наносят существенный экономический ущерб в результате длительного и стойкого бесплодия животных. Среди функциональных расстройств яичников чаще всего регистрируют гипофункцию яичников [1, 5].

Специалисты уделяют большое внимание разработке эффективных средств терапии и профилактики функционального состояния гонад [1, 3, 6]. Гистологические изменения в репродуктивных органах, содержание половых гормонов при различных функциональных нарушениях гонад у коров изучены обстоятельно [7]. Однако вопросы метаболических процессов у животных при гипофункциональном состоянии яичников изучены недостаточно и нередко носят противоречивый характер [2, 4].

Цель данной работы – изучить основные гематологические, биохимические и иммунологические показатели крови при гипофункции яичников у коров.

**Методика исследований.** Работу выполняли на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» УНЦ «Ветеринарный госпиталь» Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. В опыт были включены коровы симментальской породы 5–6-летнего возраста средней упитанности с гипофункциональным состоянием яичников. Их продуктивность – 2925–4572 кг молока за лактацию. Животные принадлежали СПК колхоз «Красавский» Лысогорского района Саратовской области.

Диагноз на гипофункцию ставили на основании анализа материалов первичного зоотехнического учета, а также 2-кратного вагинального и ректального исследований с интервалом 10–12 дней. Учитывали возраст животных, продуктивность, течение родов, проявление феноменов стадии возбуждения полового цикла, топографию, форму, размеры яичников.

Пробы периферической крови для исследований брали натошак перед утренним кормлением из хвостовой вены с помощью вакуумных систем Vacumed. Гематологические исследования включали в себя определение содержания эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, показателя гематокрита, тромбоцитов, значений лейкоцитарной формулы, скорости оседания эритроцитов на гемоанализаторе Abachus.

Биохимические исследования проводили на биохимическом анализаторе Mundry с помощью коммерческих наборов реактивов с определением концентраций общего белка, глюкозы, каротина, кальция, фосфора, холестерина, щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ), билирубина общего, билирубина прямого, креатинина, мочевины.

Иммунологические исследования включали в себя определение концентраций глобулиновых фракций белка, фагоцитарной активности, фагоцитарного индекса, фагоцитарного числа и фагоцитарной емкости.

Результаты лабораторных исследований обрабатывали методами математической статистики с целью определения степени достоверности регистрируемых различий в группах на базе пакета программ Microsoft Excel и Attestat.

**Результаты исследований.** Результаты гематологических исследований крови свидетельствуют о том, что при гипофункции яичников у коров снижается содержание эритроцитов на 11,68 %, гемоглобина – на 5,99 %, лейкоцитов – на 16,88 % (при  $P \leq 0,05$ ), общего белка – на 4,68 % (табл. 1).

Содержание общего белка в сыворотке крови является важным показателем, характеризующим уровень метаболизма в организме животного. Белки представляют собой строительный материал для клеток тканей организма, ускоряют течение биохимических реакций, регулируют обмен веществ. Более низкое со-





держание общего белка ( $77,78 \pm 2,27$  г/л против  $81,42 \pm 2,32$  г/л) установлено у коров с гипофункциональным состоянием яичников.

У жвачных животных углеводный обмен играет значительную роль в определении уровня и интенсивности других видов обмена. Основным показателем метаболизма углеводов служит концентрация глюкозы в сыворотке периферической крови. Несмотря на непрерывное извлечение глюкозы из крови, ее уровень у животных остается постоянным, что обусловлено всасыванием из пищеварительного тракта, гликогенолизом, глюконеогенезом. Поддержание этого динамического равновесия возможно при условии, что увеличение потребности тканей в глюкозе должно сопровождаться увеличением ее поступления в кровь. У коров с гипофункциональным состоянием яичников содержание глюкозы оказалось на 12,6 % ниже по сравнению с клинически здоровыми животными.

Снижение концентрации глюкозы в сыворотке крови является симптомом нарушения углеводного обмена и отсутствия запасов гликогена в печени и мышцах. Снижение содержания сахара в

крови коров можно рассматривать как результат несоответствия поступления энергии с кормом и расхода ее на метаболические процессы и образование молока. Поэтому выявленные различия в содержании глюкозы коров различных групп могут характеризовать напряженность энергетической составляющей адаптационных процессов.

Синтетическую функцию печени можно оценить с помощью исследования активности ферментов переаминирования АЛАТ и АСАТ, основной функцией которых является синтез и распад определенных аминокислот в организме. Увеличение этих показателей в крови (в том числе и достоверное) у животных при гипофункции яичников согласуется с данными содержания общего белка, мочевины в сыворотке и указывает на нарушение функции печени и напряженность белкового обмена.

Выявленные значительные увеличения содержания в сыворотке крови печеночных ферментов АСАТ и АЛАТ в опытной группе коров на 4,65 и 13,56 % соответственно могут отражать изменения функционального состояния клеток

Таблица 1

**Биохимические и гематологические показатели крови коров при гипофункции яичников и клинически здоровых животных ( $n = 6$ )**

Показатели	Норма	Группа животных		P
		опытная $M \pm m$	контрольная $M \pm m$	
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,9	2,46±0,02	2,77±0,02	>0,05
Фосфор, ммоль/л	1,4–2,3	1,49±0,03	1,51±0,02	>0,05
Кальций, ммоль/л	2,48–3,73	2,47±0,15	2,89±0,13	>0,05
Общий белок, г/л	9–82	77,78±2,27	81,42±2,32	>0,05
Билирубин общий, мкмоль/л	2,5–10,5	6,42±0,32	6,76	>0,05
Билирубин прямой, мкмоль/л	0–5,0	2,16±0,03	2,32±0,03	>0,05
Креатинин, мкмоль/л	75,0–125,0	94,67±4,23	107,34±5,12	<0,05
Мочевина, ммоль/л	3,0–8,0	9,78±0,54	11,32±0,72	<0,05
Щелочная фосфатаза, Ед/л	30,0–110,0	63,1±3,54	71,45±4,06	<0,05
АСАТ, Ед/л(142–156)	До 52	54,64± 4, 34	52,21±3,44	>0,05
АЛАТ, Ед/л(57–60)	До 27,8	27,62±1,23	24,32±0,47	<0,05
Эритроциты(RBC), $10^{12}$ /л	5,0–7,5	6,42±0,51	7,17±0,19	>0,05
Гемоглобин(HGB), г/л	90–120	96,43±4,32	102,21±3,67	>0,05
Средний объем эритроцита (MCV), fi	56	47,89±1,64	57,67±1,76	<0,05
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCH), г/л	16,5–18,5	15,64±0,64	17,12±0,66	>0,05
Цветной показатель(ЦП)	0,8–1,2	1,0±0,01	1,01±0,01	>0,05
Тромбоциты (RLT ), $\times 10^9$	260–700	444,52±21,25	346,53±36,23	<0,05
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9$ /л	4,5–12,0	7,34±0,34	6,28±0,32	<0,05
Лейкоформула, %				
Эозинофилы	3–8	4,57±0,14	4,65±0,24	>0,05
Палочкоядерные нейтрофилы	2–5	2,68±0,25	3,05±0,13	<0,05
Сегментоядерные нейтрофилы	20–35	32,27±1,33	32,29±1,54	>0,05
Лимфоциты	40–75	59,48±3,22	60,01±2,46	>0,05
Моноциты	2–7	1	–	

печени, наличие заболеваний воспалительного характера различной тяжести. К таким заболеваниям можно отнести субклинический эндометрит, который нередко возникает у коров при нормальной половой цикличности и длительном отсутствии стадии возбуждения полового цикла. Снижение содержания креатинина в крови животных опытной группы согласуется с данными содержания общего белка, мочевины, отражающими напряженность белкового обмена.

Изменения, в том числе и достоверные, в содержании билирубина и креатинина в сыворотке крови коров опытной группы могут отражать не только снижение напряженности адаптационных механизмов, но и свидетельствовать о недостаточном энергоснабжении мышечной ткани. Возникающий энергодефицит не может поддерживать гомеостаз у животных при пониженном функциональном состоянии гонад.

Достоверное снижение содержания мочевины в сыворотке крови коров опытной группы на 17,06 % согласуется с динамикой уровня общего белка. Большая часть протеина кормов в рубце подвергается гидролизу до аминокислот с последующим их дезаминированием до аммиака, избыток которого всасывается в кровь, попадает в печень и преобразуется в мочевины. Снижение уровня мочевины в сыворотке может указывать на напряженность синтетической функции печени или на низкую степень распадаемости протеина кормов, соответственно на нарушение белкового обмена. Кроме того, наблюдается существенное нарушение соотношения Са и Р по сравнению с клинически здоровыми коровами.

При изучении иммунологических показателей коров с гипофункцией яичников (табл. 2) установлено достоверное снижение  $\gamma$ -глобулинов в сыворотке крови.

Иммуноглобулины принимают непосредственное участие в реализации адаптивного иммунного ответа. Поэтому можно говорить о снижении функциональной активности гуморального звена иммунитета. Следовательно, при гипофункции яичников иммунный ответ организма развивается по Th1 пути, где основная роль отводится клеточному иммунному ответу. Это подтверждает

достоверное ( $P \leq 0,01$ ) увеличение показателя фагоцитарной активности лейкоцитов периферической крови у коров с гипофункцией яичников по сравнению с животными контрольной группы.

**Выводы.** Результаты исследований свидетельствуют о том, что у животных с гипофункциональным состоянием яичников отмечаются нарушения минерального, белкового, углеводного обменов, что приводит к напряженности адаптационных процессов, снижению функциональной активности гуморального звена иммунитета.

Нарушения метаболических процессов могут оказывать влияние не только на функциональное состояние репродуктивной функции, но и на молочную продуктивность животных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акчурина Е.С., Семиволос А.М. Результаты гормональной стимуляции репродуктивной функции коров при гипофункциональном состоянии гонад // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – С. 148–151.
2. Гришина Д.Ю., Минюк Л.А. Морфологические показатели крови у коров с нормальным и патологическим течением послеродового периода // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 20–23.
3. Дюльгер Г.П., Седлецкая Е.С. Терапевтическая эффективность овулина при гипофункции яичников у коров // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 4. – С. 15–17.
4. Землянкин В.В. Показатели крови коров при гипофункции яичников и хроническом эндометрите // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1. – С. 56–60.
5. Тканевый препарат «Плацентин» в профилактике патологии родов и послеродового периода у коров / А.М. Семиволос [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 5. – С. 24–27.
6. Комплексная коррекция повышения воспроизводительной функции у коров при остром гнойно-катаральном эндометрите и гипофункции яичников / В.И. Трухачев [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 3 (11). – С. 155–158.
7. Нарушение гормональной регуляции и кистозное перерождение яичников / В.Г. Турков [и др.] // Ветеринария. – 1984. – № 1. – С. 51–52.

Таблица 2

**Иммунологические показатели крови коров при гипофункции яичников (n = 6)**

Показатели	Группа животных	
	опытная $M \pm m$	контрольная $M \pm m$
Альбумины, %	43,03 ± 2,43	41,25 ± 2,01
Глобулины, %	56,97 ± 3,01	58,75 ± 3,46
$\alpha$ -глобулины, %	9,23 ± 1,86	8,12 ± 1,18
$\beta$ -глобулины, %	12,07 ± 2,21	11,21 ± 1,98
$\gamma$ -глобулины, %	35,67 ± 3,24*	39,42 ± 2,84
Фагоцитарная активность, %	40,0 ± 3,16**	29,41 ± 2,14
Фагоцитарный индекс	1,84 ± 0,31	1,88 ± 0,59
Фагоцитарное число	4,6 ± 0,58*	6,4 ± 0,35
Фагоцитарная емкость	1,34 ± 0,82*	1,77 ± 0,70

\*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$  относительно контрольной группы животных.





**Семиволос Александр Мефодьевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Калюжный Иван Исаевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Акчурина Евгения Васильевна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 69-25-32

**Ключевые слова:** гипофункция яичников; субклинический эндометрит; энергодефицит; гликогенез.

#### KEY INDICATORS OF HOMEOSTASIS OF COWS' BLOOD AT OVARIES HYPOACTIVITY

**Semivolos Alexander Mefodievich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair "Diseases of Animals and Sanitarian-veterinarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kalyuzniy Ivan Isaevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair "Diseases of Animals and Sanitarian-veterinarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Akchurin Evgeniya Vasylyevna**, Post-graduate Student of the chair "Diseases of Animals and Sanitarian-veterinarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** ovaries hypoactivity; subclinical endometritis; power-deficit; glycogenesis.

**They are given results of hematologic, biochemical and immunological studies. It is disclosed a violation of the mineral, protein and carbohydrate metabolism, which leads to the tension of adaptation processes, decreased functional activity of humoral immunity. It is established that a violation of the metabolic processes in cows of the experimental group may influence not only on the functional state of the reproductive function, but also on animals' milk production.**

УДК 630.232:712(470.11)

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ СИЙСКОГО ЛЕСОПАРКА

**ЦВЕТКОВ Василий Фролович**, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

**МАСЛОВА Наталья Александровна**, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

**АНДРИЯНОВ Владимир Викторович**, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

*Проведены исследования ландшафтной организации лесных земель Сийского лесопарка. Полученная в завершении исследований достаточно полная информация по состоянию земель лесопарка открывает возможности для установления свода императивов по обеспечению рационального хозяйствования и разработке рекомендаций, касающихся совершенствования, упорядочения и повышения эффективности природопользования на землях лесопарка.*

Повышение эффективности использования потенциала лесных земель Сийского лесопарка – уникального хозяйственного объекта, является очень актуальной задачей. Сийский лесопарк, расположенный на юго-западе Холмогорского района Архангельской области, занимает северо-восток среднетаежного Емецкого физико-географического района с низменными озерно-ледниковыми песчаными урочищами с сосняками на иллювиально-железистых подзолах. В северо-западной части заказник граничит с Брин-Наволоцким лесничеством, в юго-западной части, где протекает река Ваймуга, – с лесфондом Емецкого лесничества. По северо-восточной части проходит автодорога Архангельск – Москва, которая «отрезает» территорию лесопарка поймой реки Емца, создавая определенные условия для снижения общего стока с его территории. В центре лесопарка размещается Антониево-Сийский мужской монастырь, усадьба которого служит главным объектом туристов,

отдыхающих. Земли же лесопарка мало пригодны для рекреационного использования.

Использование разработок специалистов по оценке продукционного и функционального потенциала лесных земель, а также наработок кафедры лесоводства и почвоведения САФУ предусматривает осуществление расчетов на показательных урочищах функциональных потенциалов разных категорий земель лесопарка.

Цель данной работы – разработка методических подходов для оценки возможности повышения эффективности использования лесов посредством расширения лесотаксационных характеристик насаждений параметрами ландшафтной организации местообитаний и средообразующих свойств экосистем.

**Методика исследований.** Методологической базой исследований являются материалы последней инвентаризации Сийского лесопарка. На территории лесопарка по данным планов насаждений и топографических карт масштаба

1:100 000 подбирается 5–6 ключевых участков размером 500–1400 га, рассматриваемых далее как географические местности, достаточно полно представляющие общую картину пространств ландшафта как с позиций физико-географических и биолого-функциональных [2, 5, 14], так и с лесохозяйственных и экологических [1, 4, 10]. Далее осуществляется анализ структуры местности как представительной части пространства ландшафта лесопарка (23 тыс. га). С учетом различий в комплексах лесных участков по условиям форм рельефа, структуры формаций преобладающих пород, различий в типологической или возрастной структуре насаждений местность подразделяется на урочища. При подборе географических местностей и дифференциации их пространств по урочищам границы квартальной сети в расчет не принимаются.

На основе показателей лесотаксационных данных подробно анализируется структура земель урочищ. Дается обобщенная лесохозяйственная, геоботаническая и геотопологическая характеристика земель с указанием лесистости, заболоченности, обводненности. С учетом лесопокрываемой площади приводится формула состава формаций преобладающих пород, распределения земель по классам бонитета, по группам и сериям типов леса, а также возрастной структуры по формациям преобладающих пород.

Далее лесоводственные характеристики каждой фации дополняются параметрами ландшафтной организации местообитаний и некоторыми экологическими свойствами насаждений эмпирического характера. Параметры ландшафтной организации местообитаний определяются с использованием топографических карт, компьютерные копии участков с выравненными масштабами с масштабами планов насаждений (в несколько измененной цветовой тональности) в соответствии с компьютерной программой Corel Xara 2.0 совмещаются с соответствующими участками планов лесных земель.

План насаждений при этом получает сеть топографических горизонталей, которые и позволяют определять для каждого выдела (фации) ландшафтные критерии местообитания: высоту над уровнем моря, базис эрозии, направление стока, экспозицию склона, величину уклона. К полученным критериям участка добавлялись некоторые показатели эмпирического характера: тип местоположения по Л.Г. Раменскому [12], балл экологической эффективности по А.Г. Исаченко [4], место выдела на тополого-типологической катене Л.Б. Заугольной [3] и др.

Дальнейшая работа с совокупностями насаждений урочищ заключается в сопоставлении лесохозяйственных характеристик (классов бонитета, полноты, запасов стволовой массы, средних приростов) по группам фаций разных формаций преобладающих пород, по типам, группам и се-

рям типов леса. Каждая совокупность фаций разных формаций, типов, групп и серий типов леса оценивается по ландшафтным показателям местообитаний, формациям преобладающих пород, по группам и сериям типов леса. Структурная организация лесных участков урочищ оформляется в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Одной из задач исследований было выявление на части территории земель лесопарка, ранее входившей в состав колхозных лесов и претерпевшей интенсивный пресс, степени лесозащиты. Все земли этой совокупности лесопокрываемых площадей каждого урочища распределялись на 5–7 категорий по происхождению: условно коренные, смешанные и несколько производных (вторичных) насаждений, различающихся выраженностью типа смены пород. Оценку направления смены давали по выявленным при инвентаризации составу и возрастной структуре насаждений с использованием идеи динамики лесов европейской тайги по разработкам корифеев (Ткаченко М.Е., Колесников Б.П., Мелехов И.С., Казимиров Н.И., Чертовской В.Г.), а также специальных разработок ВНИИЛМ и ЛенНИИЛХ [8, 13].

Условно коренные (УК) – это насаждения с высоким возрастом простых по строению древостоев (смешанного состава, но с незначительной примесью сопутствующих пород). В сосновой формации это преимущественно насаждения лишайниковой и сфагновой групп ТЛУ, в еловой – преимущественно насаждения зеленомошной, долгомошной, травяно-болотной групп ТЛУ. Характерной чертой насаждений этой категории являются известные признаки «климаксности» биогеоценозов.

Сг – смешанного генезиса насаждения – совокупность биогеоценозов, имеющих явные (доминирующие) признаки элементов коренного биогеоценоза, но в силу трансформации (под влиянием выборочных рубок, пожаров, ветровалов, очагового усыхания деревьев патологической природы, нарушения гидрологического режима) характеризуются присутствием относительно молодых поколений преобладающей и (или) сопутствующих пород.

Пр1 – производные 1-го типа – насаждения на разных этапах становления и созревания без явной смены пород, возникшие и формирующиеся на месте вырубленных или сторевших при пожаре условно коренных или смешанного генезиса;

Пр2 – производные 2-го типа – насаждения на разных этапах становления очередного поколения преобладающей породы, формирующиеся на месте коренных и смешанного происхождения биогеоценозов со сменой преобладающей хвойной породы на другую (хвойную). Типичными ситуациями являются явная смена сосны или лиственницы елью.

Пр3 – производные 3-го типа – насаждения с выраженной сменой хвойных на лист-



венные на первых (в течение 50–60 лет) этапах формирования на месте вырубленных или погибших от стихийных сил хвойных насаждений условно коренных и смешанного генезиса. На последующих возрастных этапах сообщества этой категории в силу обратимости смены пород могут иметь признаки превращения в хвойные (чаще еловые). В этом случае при оценке насаждений в возрасте 60–90 лет, развивающихся по траектории «длительно-производных», возможно иное обозначение категории (например, Пр3-1 или Пр3-2), означающее тот или иной этап проявления обратимости смены пород.

Пр4 – производные насаждения, созданные посредством так называемого искусственного лесовосстановления. Во многих случаях при сложившихся технологиях создания лесных культур чаще всего образуются лиственные или лиственные с участием хвойных сообщества, уточнение конкретного состава в которых по данным инвентаризации невозможно. Однако при незначительном участии этих категорий насаждений в лесном фонде таежной зоны роль их в развитии событий ничтожна и ими можно пренебречь.

При выделении по документам производных насаждений учитывали возраст насаждения в соответствующем динамическом ряду формирования лесного насаждения [11, 15]. В целях установления особенностей «траекторий» формирования устойчиво-, временно-, длительно-производных насаждений при оценке характера трансформированности насаждений отмечали временно-возрастной этап их постстрессовой динамики. Соотношения категорий генезиса насаждений служили основой для оценки выраженности масштабов преобразованности трансформированных насаждений.

Критериями масштабов антропогенной трансформации выбраны соотношения представленности, с одной стороны, площади условно коренных и смешанных по генезису насаждений, с другой – общей площади трансформированных. О масштабах трансформации предлагается судить по общей представленности в лесном фонде доли условно коренных и смешанных по генезису насаждений. Выделено четыре степени масштабов преобразованности:

слабая – сумма площадей Ук и Сг превышает 75 % лесопокрытой площади; умеренная – на долю категорий Ук и Сг приходится 50–75 % лесопокрытой площади; высокая – от 50 до 25 %; очень высокая – менее 25 %.

О глубине трансформированности (преобразованности) лесов предлагается судить по доле участия среди лесопокрытых площадей (доли, не покрытой лесом, и участии производных с устойчивой сменой хвойных пород на мягколиственные). Предусматривается выделение трех степеней глубины (низкой, умеренной и глубокой) трансформированности лесных земель.

**Результаты исследований.** Представленные при рассмотрении структурной организации совокупности фаций в пределах местностей и урочищ представляют собой различные по свойствам совокупности лесных экосистем.

Представляется, что изложенные выше методологические принципы и методические подходы могут послужить делу оздоровления лесохозяйственного производства на таежной территории. Известно, что необъятные пространства североевропейской тайги служат донорами комплексов экологических факторов не только для безлесных земель юга страны, но также для биосферы планеты в целом. Исследования Т.М. Красовской [6] показали, что 1 га заболоченных низкопродуктивных лесов Мезенского края «откачивает» из атмосферы массу углекислоты, адекватной 10 долл. США.

Согласно ландшафтным представлениям, как фации в пределах урочища, так и урочища в рамках географической местности только на первый взгляд представляют собой беспорядочный набор участков. В действительности их следует рассматривать в виде групп разной численности и объема, с разнообразной выраженностью межбиогеоценотических взаимоотношений [7, 9]. Эти участки и их группы могут быть представлены типично лесными (лесопокрытыми) фрагментами. Они также могут включать кроме лесных фрагментов нелесные. Только подобный (системный) подход к структуре лесных экосистем может обеспечить оптимизацию лесопользования с учетом разнообразия направлений их востребованности.

К сожалению, по ряду причин полученные результаты исследований, убедительно свидетельствующие об их перспективности, в регионе не могут быть востребованы. Современная практика лесопользования в таежных лесах России все еще основывается на наивных патриархальных представлениях о неисчерпаемости лесных ресурсов, а значит неограниченности и свободе лесоэксплуатации. Имеет значение и отсутствие надлежащего контроля со стороны Рослесхоза и экологических служб на местах за соблюдением арендаторами при лесоэксплуатации принципов рационального природопользования. Не соблюдаются правила направления рубок с учетом преобладающих ветров, правила направления разработки лесосек. При организации технологических коридоров (волоков) и подъездных путей не учитываются направления стока, величины уклона.

Пренебрежение элементарными правилами «добротного хозяйствования» приводит к разрушению почвогрунтов, массивной плоскостной эрозии и повышенному стоку твердого вещества. Продуктивные земли надолго выводятся из состава продуцирующих. Глубокие колеи от колесных машин на переувлажненных грунтах через несколько лет превращаются в овраги. При



прокладке волоков поперек склона происходит масштабное заболачивание площадей лесосек.

**Выводы.** Исследования, нацеленные на повышение эффективности лесопользования в условиях европейской части российской тайги посредством обогащения свойств лесохозяйственных показателей насаждений параметрами ландшафтной организации их местообитаний и некоторыми экологическими показателями экосистем эмпирического характера, оказались, по мнению авторов, результативными.

Итоги выполненных работ однозначно подтвердили оправданность попытки расширения комплекса свойств и функций насаждений лесопарка критериями ландшафтно-экологических и биосферных функций. Пакеты полученных разработок, статьи по переоценке функций насаждений разных формаций преобладающих пород и групп типов леса могут послужить надежной базой для разработки системы мероприятий по оптимизации функционирования пространств лесопарка.

Возможно, исследования по расширению «полезностей» лесных экосистем могут быть востребованы организациями, ответственными за кадастровые разработки или за лесные таксы. Известно, что экологические «полезности» леса в 7–24 раза превышают сырьевую ценность бревна.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева Н.В., Грязькин А.В., Кази И.А. Оценка успешности естественного возобновления после добровольно-выборочных рубок // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 5. – С. 3–6.

2. Волков А.Д., Громцев А.Н. Биоресурсный потенциал географических ландшафтов северо-запада таежной зоны России (на примере Республики Карелия). – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. – 188 с.

3. Заугольнова Л. Б. Структура лесных катен в полсе неморально-бореальных лесов // Восточноевропейские леса (история в голоцене и современность). – М.: Наука, 2004. – Кн. 2. – С. 89–108.

4. Исаченко А.Г. Экологическая география России. – СПб., 2003. – 327 с.

5. Киреев Д.М. Ландшафтоведение. – СПб., 2006. – 406 с.

6. Красовская Т.М. Природопользование на Европейском Севере. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. – 206 с.

7. Маслова Н.А., Цветков В.Ф. Вопросы оценки рекреационного потенциала земель Сийского лесопарка // Тр. Архангельского Центра РГО. – Архангельск, 2014. – Вып. 2. – С. 203–207.

8. Маслова Н.А., Цветков В.Ф. Ландшафтно-типологическая оценка явления массивованного пятнистого усыхания ельников в Архангельской области // Экологические проблемы Арктики и северных территорий: сб. науч. тр. – Архангельск, 2011. – Вып. 14. – 131 с.

9. Маслова Н.А., Цветков В.Ф. Ландшафтно-географический взгляд на леса Соловков // Экологические функции лесных почв в естественных и нарушенных ландшафтах: материалы IV Всерос. науч. конф. – Апатиты, 2011. – Ч. 1. – 160 с.

10. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки / Отв. ред. Л.Б. Заугольнова [и др.]. – М., 2010. – 383 с.

11. Определение типов производных лесов / сост. В.Н. Федорчук, Г.М. Мельницкая, Е.В. Захаров. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1981. – 48 с.

12. Раменский Л.Г. Основные закономерности растительного покрова и его изучение. – Л.: Наука, 1971. – 327 с.

13. Руководство по выделению групп производных типов леса в лесной зоне Европейской части РСФСР / Госкомлес; ВНИИЛМ. – М., 1981. – 20 с.

14. Цветков В.Ф. О лесоводственно-экологическом и функциональном потенциале таежных ландшафтов // География Европейского Севера. Проблемы природопользования, социально-экономические, экологические: сб. науч. тр. – Архангельск: ПГУ, 2002. – С. 163–172.

15. Цветков В.Ф. Вопросы лесовозобновления в связи с рубками на Европейском Севере России // Некоторые вопросы лесоведения и лесоводства. – Архангельск: АГТУ, 2005. – С. 29–76.

**Цветков Василий Фролович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Лесоводство и почвоведение», Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. Россия.

**Маслова Наталья Александровна**, аспирант кафедры «Лесоводство и почвоведение», Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. Россия.

**Андрьянов Владимир Викторович**, аспирант кафедры «Лесоводство и почвоведение», Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. Россия.

163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17.  
Тел.: (8182) 21-61-74.

**Ключевые слова:** ландшафт; биогеоценоз; формация преобладающей породы; тип леса; тип генезиса насаждений; возрастная группа; абсолютная отметка; экспозиция склона; тип местообитания; catena; продукционный и функциональный потенциал земель.

#### LANDSCAPE ORGANIZATION OF FOREST LANDS IN THE SIYSK FOREST PARK

**Tsvetkov Vasily Frolovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair “Forestry and Soil Science”, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov. Russia.

**Maslova Natalya Aleksandrovna**, Post-graduate Student of the chair “Forestry and Soil Science”, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov. Russia.

**Andriyanov Vladimir Viktorovich**, Post-graduate Student of the chair “Forestry and Soil Science”, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov. Russia.

**Keywords:** landscape; biogeocenosis; formation of the prevailing breed; wood type; type of genesis of plantings; age group; an absolute mark; the catena; production and functional capacity of lands.

**The results are confirmed the relevance of attempts to expand the set of features and functions of the forest park plantings with using the criteria of their landscape and biosphere functions. This results and revised characteristics of different dominant species and groups of forest types can be used as base for the development of a system of measures to optimize the functioning of the forest park spaces.**





## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ В САРАТОВСКОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ

**ЧАМЫШЕВ Алексей Васильевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

*Дана оценка климатическим и почвенным ресурсам, необходимым для выращивания раннего картофеля. Установлено, что ресурсы тепла в левобережных районах Саратовской области, в особенности в пойме Волги, наиболее соответствуют выращиванию раннего картофеля. Однако для этого необходимо применять орошение. Условия северных районов Саратовского Правобережья наиболее благоприятны для выращивания раннего картофеля без искусственного орошения. Рекомендованы сорта картофеля для производства ранней продукции в Саратовском Правобережье.*

Родиной картофеля Н.И. Вавилов считал Южную Америку, где в условиях умеренного климата в предгорьях Анд при значительном количестве осадков он сформировался и был введен в культуру. Климат Саратовской области отличается от климата района происхождения картофеля резкой континентальностью и засушливостью. Из агротехнических приемов возделывания картофеля в Поволжье в наибольшей степени на экологию вегетационного периода влияет срок посадки. В зависимости от цели использования продукта и технологии возделывания могут применяться ранневесенние, летние посадки, а в низовье Волги – послеспадовые. По мнению Е.Н. Синской [8], изменение сроков «часто равносильно по значению переносу в чуждые климатические условия», что особенно справедливо для Поволжья с резко выраженной сезонностью погоды в течение года. При обосновании сроков посадки картофеля необходимо учитывать весь комплекс внешних факторов, который влияет на продуктивность картофеля.

Цель данного исследования – обосновать оптимальные сроки посадки картофеля в Саратовском Правобережье для получения планируемой урожайности 39–45 т/га на основе эффективного использования климатических ресурсов и агроландшафтных особенностей территории.

**Методика исследований.** Для обоснования сроков посадки картофеля был проведен многолетний опыт возделывания его в Базарно-Карабулакском районе Саратовской области в хозяйствах различных форм собственности. В основе опытов, методики учета урожая лежат рекомендации Б.А. Доспехова [3]. Оценка экологических ресурсов Саратовской области для выращивания картофеля осуществляли по общепринятым справочным изданиям [11] и на основе собственных наблюдений.

**Результаты исследований.** Исследования показали, что из всего комплекса внешних факторов наиболее важной является объективная оценка климатического потенциала региона как экологического ресурса продуктивности картофеля. Сроки посадки существенно влияют как на водный, так и на температурный режимы в основные фазы ве-

гетации картофеля и в конечном счете на судьбу урожая. В условиях Саратовской области ранние посадки в целом улучшают экологию картофеля, в частности влагообеспеченность. На территории Саратовской области выпадает от 250 до 400 мм осадков. По мнению академика Н.М. Тулайкова [10], «... при количестве осадков 250 мм в год совершенно невозможно никакое земледелие без искусственного орошения». К таким районам относится Новоузенский и сопредельные с ними районы Заволжья. Наиболее влагообеспеченными являются северные районы области (Балтайский, Базарно-Карабулакский, Новобурасский), где выпадает в год около 400 мм осадков. Поэтому здесь может устойчиво развиваться неполивное картофелеводство. Успех неполивного картофелеводства, а также сроков посадки существенно определяется динамикой выпадения осадков. Анализ динамики выпадения осадков в течение теплого времени года показывает тенденцию уменьшения количества осадков во второй половине лета, начиная с августа. Так, если в Б. Карабулаке за июнь – июль выпадает 72 мм осадков, то в августе – сентябре – 61 мм, а в Саратове – 95 и 75 мм соответственно по месяцам. Таким образом, в Саратовском Правобережье в июне – июле выпадает на 15–26 мм больше осадков, чем в августе – сентябре. Эти летние осадки, дополняя весенние запасы влаги в почве (140–150 мм доступной влаги), создают лучшие по влагообеспеченности условия картофелю ранних сроков посадки. Ясная сухая погода в августе – это благоприятные условия для уборки раннего картофеля.

Сроки посадки, следовательно, и температурные режимы по фазам вегетации картофеля, существенно определяются тепловыми ресурсами региона. Континентальность климата Саратовской области проявляется в амплитудах суточных и годовых температур воздуха. Экстремальные минимальные и максимальные температуры могут оказывать отрицательное влияние на рост и развитие картофеля. В Саратовской области величины среднемесячных минимальных температур превышают биологические пределы, в которых они могут оказывать отрицательное влияние на картофель. В некоторые фазы вегетации абсолютные минимумы могут оказать



отрицательное влияние на растение картофеля. Продолжительность безморозного периода в Саратовской области (в среднем от 138 до 180 дней в разных районах) не ограничивает сроки посадки картофеля. Однако ощутимый ущерб раннему картофелю могут нанести весенние заморозки – во второй половине мая и поздние заморозки – в первой декаде июня. Эти заморозки наиболее вероятны в северной части Саратовской области, где продолжительность безморозного периода может сократиться в отдельные годы до 99–110 дней. По многолетним данным, последние весенние заморозки здесь отмечаются в среднем 10 мая, а самые поздние – 5 июня. Однако вероятность их даже в северной части Саратовской области невысока. Здесь (Базарный Карабулак) местное население занимается картофелеводством, около 90 % площадей личных подсобных хозяйств последние 55–60 лет заняты картофелем и его выращивают исключительно как ранневесеннюю культуру. Поздние весенние заморозки (во второй половине мая или в начале июня), в результате которых погибали всходы картофеля, за последние 52 года (1964–2015 гг.) отмечали в Б. Карабулакском районе (с. Казанла) два раза – в 1983 и 2009 гг. Таким образом, вероятность их наступления невысока, менее 5 %. После заморозков картофель повторно образовывал всходы и давал урожай. Однако урожай клубней в эти аномальные годы снижался в среднем на 27 %, а выход крупной фракции клубней – на 46 %. Поэтому вполне обоснованно здесь высаживают картофель рано – 13–18 апреля, когда температура почвы повышается до 6...8 °С. Эффективность ранних посадок подтверждается многолетней практикой картофелеводства в хозяйствах различных форм собственности. Ранние посадки картофеля являются одним из условий успешности картофелеводства без применения искусственного орошения в Правобережье Саратовской области.

Климатические условия (микроклимат) левобережной поймы Волги (на расстоянии 6–7 км) позволяют применять еще более ранние посадки картофеля. В пойме Волги (с. Шумейка Энгельсского района) по нашим наблюдениям за последние 27 лет (1988–2014 гг.) не отмечали ни одного случая наступления заморозков позднее 2 мая, которые повредили бы всходы картофеля.

Континентальность климата Саратовской области проявляется также и в высоких летних температурах. В июле, самом жарком месяце, температура на поверхности почвы может подниматься выше 50 °С, что отрицательно влияет на образование и рост клубней. В такие периоды вследствие усиления интенсивности дыхания расход углеводов на это будет превышать их накопление [6]. При ранней посадке процессы образования и роста клубней происходят в мае – июне, обычно до наступления здесь максимальных июльских температур.

Картофель – короткодневное растение. В условиях средних широт короткий день в начале ве-

гетапии, что наблюдается при ранних посадках, ускоряет его развитие [7, с. 278]. По мнению академика Н.А. Максимова, «давая растению сперва короткий, а затем длинный день мы не только сможем смещать фазы развития, но и влиять на урожай» [5, с. 194]. Таким образом, ранним срокам посадки картофеля способствуют и его биологические свойства.

У ранних посадок картофеля значительно раньше в календарном отношении наступают основные фазы вегетации. Поэтому появление колорадского жука на посадках раннего картофеля отмечается в более поздние фазы вегетации, обычно не ранее фазы цветения. Это значительно облегчает борьбу с этим злостным вредителем. Таким образом, ранние сроки посадки картофеля в Саратовской области, с одной стороны, соответствуют биологическим особенностям этой культуры, а с другой – способствуют эффективному использованию климатических ресурсов региона. Климатические показатели северных районов Саратовской области (Базарно-Карабулакский, Балтайский, Новобураский) наиболее соответствуют выращиванию раннего картофеля без орошения.

Успешность картофелеводства, в том числе раннего, зависит и от почвенных условий. Почвы с легким гранулометрическим составом, по мнению Н.И. Вавилова [2, с. 102], лучше отвечают требованиям этой культуры. Черноземы в Саратовском Правобережье в основном расположены в северной части области (Базарно-Карабулакском, Балтайском, Новобураском районах), где традиционно производят картофель, в основном ранний. Положительно и то, что в указанных районах имеются значительные площади черноземов с близким (80–120 см) залеганием уровня пресных грунтовых вод. Благоприятные физические свойства, наличие хорошей структуры почвы дают возможность приступать к обработке и посадочным работам в ранние сроки, еще при достаточно высоком уровне влажности, что немаловажно для раннего картофеля. Таким образом, почвенные условия северных районов лучше соответствуют биологическим особенностям картофеля. Оценка полувекового производственного опыта возделывания картофеля в этой зоне показывает успешность культуры раннего картофеля. Ресурсы тепла, особенно отсутствие поздних весенних заморозков, позволяют получать более раннюю продукцию в левобережной пойме Волги. Однако почвы здесь имеют тяжелый гранулометрический состав и менее благоприятные для картофеля физические свойства. Поэтому для успешного картофелеводства в этих условиях необходимо применять органические удобрения и орошение [13]. Доступность оросительной воды и благоприятный микроклимат создают предпосылки для выращивания орошаемого раннего картофеля. Оптимизация условий возделывания культуры способствует своевременному формированию товарного картофеля.



Для получения ранней продукции большое значение имеет сорт. Ранние сорта, преобладающие среди столовых, с продолжительностью периода от посадки до образования товарных клубней 55–65 дней, наиболее подходят для почвенно-климатических условий Саратовского Правобережья. Раннеспелые сорта Пензенская скороспелка и Жуковский ранний с высоким коэффициентом адаптивности обеспечивают урожайность 25,9 и 27,0 т/га [4]. Достаточно высокими урожаями отличаются ранние сорта голландской селекции – Агата, Импа-ла, РедСкарлет и др. Однако при выведении сортов селекционерам, как отмечал академик Н.И. Вавилов, «приходится считаться с требованиями рынка, включительно до предрассудков, рутины и капризов потребителя» [1, с. 72]. Это положение актуально и для картофеля, который является для нас «вторым хлебом». По вкусовым качествам в Саратовской области длительное время отдавали предпочтение старому сорту Ранняя роза (английский сорт Early Rose). Основные площади этого сорта размещались в Базарно-Карабулакском районе. В Саратовской области он известен под названием «Базарно-Карабулакский». Однако у посадочного материала этого сорта в последние годы резко ухудшились продуктивные качества, а работы по оздоровлению семенного материала не проводились. По данным НИИКХ [9], уже при использовании клубней ниже пятой репродукции происходит снижение урожайности на 30 % и более. В связи с этим в регионе резко сократились площади, занимаемые данным сортом. Учитывая стабильный спрос населения на продукцию этого сорта, необходимо его возродить и восстановить занимаемые им площади.

По нашим многолетним данным (1973–2013 гг.), в типичных почвенных и климатических условиях северного Правобережья (с. Казанла Базарно-Карабулакского района Саратовской области) сорт Ранняя роза образовывал урожаи в среднем 26,5 т/га. В этой зоне (пойма р. Казанла) имеются черноземы с «картофельным призванием», с легким гранулометрическим составом и близким залеганием пресных грунтовых вод (80–120 см). Здесь урожаи увеличиваются в 1,6 раза (до 42 т/га), причем прибавка происходит за счет увеличения доли товарных клубней массой более 150 г. Важно и то, что ухудшение семенных качеств клубней на этих землях происходит не так интенсивно. Учитывая, что суммарная площадь посадок картофеля в Саратовской области составляет менее 200 тыс. га (менее 5,5 %) от общей посевной площади, что позволяет учитывать агроландшафтные особенности территорий при размещении этой культуры, т.е. выбирать в регионе земли, имеющие «картофельное призвание». При таком «островном» характере размещения картофелеводство может внести весомый вклад в производство

ранней продукции с меньшими на это затратами. Кроме того, правильный выбор территории – еще одно условие успешности культуры раннего картофеля [12].

**Выводы.** Для получения раннего картофеля необходимо, чтобы климатические ресурсы и агроландшафтные особенности территории в наибольшей степени соответствовали биологическим особенностям региона.

Улучшение условий выращивания за счет оптимизации срока посадки, совершенствования технологии возделывания способствует своевременному наступлению очередных фаз вегетации и формированию товарного картофеля в запланированные сроки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы сортов хлебных злаков, зерновых бобовых, льна и их использование в селекции. Опыт агроэкологического обозрения важнейших полевых культур. – М.; Л.: АН СССР, 1957. – 468 с.
2. Вавилов Н.И. Избранные труды. В 5 т. Т. 2. Возделываемые растения Хивинского оазиса. – М.; Л.: АН СССР, 1960. – 519 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Лаврик Л.Ю. Продуктивность картофеля в зависимости от приемов возделывания в лесостепной зоне Саратовского Правобережья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2009. – 21 с.
5. Максимов Н.А. Задачи сокращения вегетационного периода растений // Борьба с засухой: материалы Всесоюз. конф.; под ред. И.Д. Верминичева, В.М. Румянцева. – М.; Л., 1939. – 295 с.
6. Постников А.Н., Постников Д.А. Картофель. – М., 2006. – 160 с.
7. Растениеводство / П.П. Вавилов [и др.]; под ред. П.П. Вавилова. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
8. Синская Е.Н. Историческая география культурной флоры (на заре земледелия). – Л.: Колос, 1969. – С. 14–15.
9. Сорта картофеля селекции ВНИИКХ. – Коренево: ВНИИКХ, 2005. – 30 с.
10. Тулайков Н.М. Природа и хозяйство засушливых областей Союза Советских социалистических Республик // Известия Саратовского государственного института сельского хозяйства и мелиорации. – 1927. – Вып. 3. – С. 3–25.
11. Чамышев А.В. Оценка экологических ресурсов выращивания картофеля в Саратовской области // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 1(33). – С. 62–65.
12. Чамышев А.В. Итоги работ по экологизации выращивания картофеля в Саратовской области // Аграрная наука. – 2014. – № 7. – С. 38–41.
13. Янаева Л.Т., Чекаев Н.П. Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от применяемых удобрений и средств химизации при орошении // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 38–41.

**Чамышев Алексей Васильевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Частное право и экологическая безопасность», Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, д. 89.  
Тел.: (8452) 21-17-35; e-mail: chamyshev@bk.ru.

**Ключевые слова:** картофель; климат; почвы; ресурсы тепла; запасы влаги; сорт; урожай; сроки посадки.

#### AGROECOLOGICAL SUBSTANTIATION OF POTATOES PLANTING DATES IN THE SARATOV REGION

**Chamyshev Alexey Vasylyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Private Law and Ecological Safety", Saratov Social and Economic Institute (branch), Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. Russia.

**Keywords:** potato; climate; soil; warmth resources; deposits of moisture; variety; yield; planting date.

*There is an assessment climate and soil resources for early potatoes cultivation. In fact climatic condition is*

*best suit for cultivation early potatoes in the left Bank of Saratov and especially in the floodplain of Volga. However, here is necessary to apply irrigation for successful cultivation early potatoes. The North areas of the right Bank of Saratov is the most suitable for early potatoes cultivation without artificial irrigation. They are recommended potato varieties for cultivation of early products in the right Bank of Saratov* **Key words:** potatoes, climate, soil, climatic condition, moisture reserve, potato, crop.

УДК 576.895.122

## ДИПЛОСТОМАТИДЫ РЫБ И РЫБОЯДНЫХ ПТИЦ ДЕВЕЧИНСКОГО ЛИМАНА СРЕДНЕГО КАСПИЯ

**ШАКАРАЛИЕВА Егана Вагиф гызы**, Институт зоологии Национальной академии наук  
Азербайджана

**МАХМУДОВА Егана Абулгасан гызы**, Институт зоологии Национальной академии наук  
Азербайджана

*Приведены результаты гельминтологического исследования 262 экз. рыб 11 видов и 189 экз. рыбоядных птиц 15 видов, проведенного в 1999–2013 гг. в Девечинском лимане Среднего Каспия. Обнаружено 14 видов трематод, относящихся к семейству Diplostomatidae Poirier, 1886. Интенсивность инвазии рыб метацеркариями большинства видов диплостоматид выше, чем птиц их маритами. Исследования показали, что довольно значительная зараженность рыб этими трематодами в Девечинском лимане может иметь место даже при наличии не очень большого числа рыбоядных птиц.*

Оценивая рыбу, зараженную паразитами, необходимо учитывать ее опасность и для человека, и для окружающей среды [3]. Серьезную опасность представляют паразиты, относящиеся к семейству Diplostomatidae Poirier, 1886. Первыми промежуточными хозяевами трематод являются пресноводные моллюски, вторыми – рыбы, окончательными хозяевами – рыбоядные птицы. Паразитируя в тканях рыб, трематоды становятся причиной их болезней, а часто и массовой гибели, особенно молоди. Поэтому эта таксономическая группа гельминтов всегда привлекала внимание. Однако публикации по диплостоматидам являются, как правило, гельминтологическими исследованиями рыб, птиц или моллюсков в отдельности. Одновременного же изучения этих трематод, хотя бы у двух групп хозяев на одном и том же водоеме, не проводилось. Учитывая это, мы в течение длительного времени на одних и тех же участках Девечинского лимана исследовали трематод рыб и рыбоядных птиц, включая и диплостоматид.

Девечинский лиман расположен в западном побережье Среднего Каспия на расстоянии 130 км к северо-западу от г. Баку. Этот пресноводный водоем площадью около 1600 га питается водами рек Шабранчай, Девечичай и Тахтакорпичай. В настоящее время плоская береговая полоса отделяет водоем от открытой части Каспия, и связь с морем поддерживается лишь посредством каналов. Значительная часть водоема покрыта зарослями тростника. Для зоопланктона указано 38, а для бентоса – 117 видов. В течение всего года здесь обитают щука, красноперка, линь, переднекавказская уклея, сазан, малая южная колюшка, гамбузия и речной окунь. Весной из открытого моря через каналы сюда для икрометания заходят полупроходные рыбы (вобла, кутум и лещ). Лиман является важнейшим местом массового гнездования, зимовки и остановки для отдыха в период миграций большого количества водно-болотных птиц [5]. Изучение трематод, рыб и птиц этого водоема имеет важное теоретическое и практическое значение, однако





в литературе имеются лишь отрывочные и устаревшие к настоящему времени сведения [2]. Это и стало причиной для проведения нами исследований.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 1999–2013 гг. в Девечинском лимане Среднего Каспия. Методом полного гельминтологического вскрытия [1, 4] было исследовано 262 экз. рыб, относящихся к 11 видам, и 189 экз. рыбаодных птиц 15 видов (см. таблицу).

Значительная часть материала по трематодам птиц была получена от особей, погибших по естественным причинам, что позволило нам избежать излишнего отстрела птиц.

Обнаруженные трематоды были собраны, зафиксированы и доставлены в лабораторию для дальнейшей камеральной обработки. Сбор, фиксацию, окраску и видовую идентификацию метацеркарий и марит трематод проводили по соответствующим методикам [6].

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований у рыб и рыбаодных птиц Девечинского лимана Среднего Каспия выявлено 14 видов диплостоматид, относящихся к 4 родам. Ниже приводится таксономический обзор диплостоматид, найденных у рыб и птиц Девечинского лимана. При этом наряду с названиями паразитов указаны органы, в которых обнаружены метацеркарии или мариты,

экстенсивность, %, и интенсивность, экз., инвазии каждым видом.

*Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931). Метацеркарии – в хрусталиках глаз щуки (61,9 %), кутума (4,0 %), красноперки (56,6 %), уклеи (25,0 %), гамбузии (26,3 %) и окуня (48,0 %) при интенсивности инвазии 1–26 экз.; мариты – в кишечнике серебристой чайки (50,0 %), черноголового хохотуна (30,0 %), белошекой крачки (у 2 из 8 исследованных) и пестроносы крачки (26,7 %) при интенсивности инвазии 2–14 экз.

*D. gavium* (Guberlet, 1922). Метацеркарии не обнаружены, мариты – в кишечнике чернозобой гагары (у 3 из 4 исследованных). Интенсивность инвазии 2–5 экз.

*D. helveticum* (Dubois, 1929). Метацеркарии – в хрусталиках глаз красноперки (36,6 %) и гамбузии (15,8 %) при интенсивности инвазии 1–24 экз.; мариты – в кишечнике серебристой чайки (33,3 %) и черноголового хохотуна (20,0 %), малой крачки (18,7 %) при интенсивности инвазии 1–9 экз.

*D. nordmanni* Shigin et Sharipov in: Shigin, 1986. Метацеркарии – в хрусталиках глаз линя (35,0 %), леща (6,7 %) и окуня (16,0 %) при интенсивности инвазии 3–16 экз.; мариты – в кишечнике серебристой чайки (16,7 %) и обыкновенной крачки (13,3 %) при интенсивности инвазии 2–7 экз.

Количество рыб и рыбаодных птиц, исследованных в Девечинском лимане на зараженность диплостоматидами

Название	Латинское название	Число вскрытий
Рыбы		
Щука	<i>Esox lucius</i> L.	21
Вобла	<i>Rutilus rutilus caspicus</i> (Jakowlev)	30
Кутум	<i>R. frisii</i> (Kamensky)	25
Красноперка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	30
Линь	<i>Tinca tinca</i> L.	20
Переднекавказская уклея	<i>Alburnus charusini charusini</i> Herzenstein	20
Восточный лещ	<i>Abramis brama orientalis</i> Berg	15
Сазан	<i>Cyprinus carpio</i> L.	30
Малая южная колюшка	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler)	27
Гамбузия	<i>Gambusia affinis affinis</i> (Baird et Girard)	19
Речной окунь	<i>Perca fluviatilis</i> L.	25
Птицы		
Чернозобая гагара	<i>Gavia arctica</i> L.	4
Чомга	<i>Podiceps cristatus</i> Pallas	15
Малая поганка	<i>P. ruficollis</i> Pallas	15
Серошекая поганка	<i>P. grisegena</i> Bodd.	12
Большой баклан	<i>Phalacrocorax carbo</i> L.	15
Малый баклан	<i>Ph. pygmaeus</i> Pall.	16
Большая выпь	<i>Botaurus stellaris</i> (L.)	10
Желтая цапля	<i>Ardeola ralloides</i> (Scop.)	7
Серая цапля	<i>Ardea cinerea</i> L.	19
Серебристая чайка	<i>Larus argentatus</i> Pontopp	12
Черноголовый хохотун	<i>L. ichthyaetus</i> Pall.	10
Белошекая крачка	<i>Chlidonias hybrida</i> (Pall.)	8
Обыкновенная крачка	<i>Sterna hirundo</i> L.	15
Малая крачка	<i>S. albifrons</i> Pall.	16
Пестроносы крачка	<i>S. sandvicensis</i> (Lath.)	15

*D. paraspathaceum* Shigin, 1965. Метациркаррии – в хрусталиках глаз щуки (38,1 %), линя (30,0 %), уклейки (15,0 %), сазана (33,3 %) и окуня (40,0 %) при интенсивности инвазии 4–37 экз.; мариты – в кишечнике серебристой чайки (41,6 %), черноголового хохотуна (40,0 %) и обыкновенной крачки (26,7 %) при интенсивности инвазии 2–12 экз.

*D. pungitii* Shigin, 1965. Метациркаррии – в донной части глазного яблока колюшки (33,3 %) при интенсивности инвазии 2–9 экз.; мариты не обнаружены.

*D. rutili* Razmashkin, 1969. Метациркаррии – в хрусталиках глаз щуки (52,4 %), воблы (3,3 %) и линя (35,0 %) при интенсивности инвазии 3–34 экз.; мариты – в кишечнике серебристой чайки (58,3 %), обыкновенной крачки (20,0 %) и пестронозой крачки (26,7 %) при интенсивности инвазии 2–19 экз.

*D. spathaceum* (Rudolphi, 1819). Метациркаррии – в хрусталиках глаз щуки (33,3 %), красноперки (36,7 %) и сазана (23,3 %) при интенсивности инвазии 5–46 экз.; мариты – в кишечнике серебристой чайки (33,3 %), черноголового хохотуна (20,0 %) и белошекой крачки (у 2 из 8 исследованных) при интенсивности инвазии 3–12 экз.

*D. volvens* Nordmann, 1832. Метациркаррии – в донной части глазного яблока щуки (19,1 %) и линя (20,0 %) при интенсивности инвазии 2–16 экз.; мариты – в кишечнике черноголового хохотуна (20,0 %) при интенсивности инвазии 3–8 экз.

*Hysteromorpha triloba* (Rudolphi, 1819). Метациркаррии – в мускулатуре и под кожей красноперки (26,7 %), сазана (20,0 %) и окуня (32,0 %) при интенсивности инвазии 3–74 экз.; мариты – в кишечнике чомги (26,7 %), малой поганки (20,0 %), большого баклана (53,3 %) и малого баклана (18,8 %) при интенсивности инвазии 6–31 экз.

*Posthodiplostomum brevicaudatum* (Nordmann, 1832). Метациркаррии – в глазах красноперки (13,3 %) и окуня (12,0 %) при интенсивности инвазии 4–14 экз.; мариты – в кишечнике большой выпи (30,0 %), желтой цапли (у 3 из 7 исследованных) и серой цапли (15,9 %) при интенсивности инвазии 2–8 экз.

*P. cuticola* (Nordmann, 1932). Метациркаррии – в коже и мускулатуре воблы (6,7 %), красноперки (26,7 %) и уклейки (20,0 %) при интенсивности инвазии 3–34 экз.; мариты – в кишечнике большой выпи (20,0 %), желтой цапли (у 2 из 7 исследованных) и серой цапли (10,5 %) при интенсивности инвазии 4–15 экз.

*Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832). Метациркаррии – в стекловидном теле глаз щуки (33,3 %), сазана (22,2 %) и окуня (36,0 %) при интенсивности инвазии 3–18 экз.; мариты –

в кишечнике чернозобой гагары (у 2 из 4 исследованных), большой выпи (40,0 %), серой цапли (21,1 %) при интенсивности инвазии 2–12 экз.

*T. podicipina* Kzicka et Niewidomska, 1960. Метациркаррии – в стекловидном теле глаз сазана (26,7 %) и окуня (24,0 %) при интенсивности инвазии 1–16 экз.; мариты – в кишечнике чомги (40,0 %) и малой поганки (33,3 %) при интенсивности инвазии 1–13 экз.

Среди перечисленных выше видов *D. chromatophorum* зарегистрирован у шести видов рыб, *D. paraspathaceum* – у пяти видов рыб, *D. nordmanni*, *D. rutili*, *D. spathaceum*, *H. triloba*, *P. cuticola* и *T. clavata* – каждый у трех видов рыб, *D. helveticum*, *D. volvens*, *P. brevicaudatum* и *T. podicipina* – каждый у двух видов рыб, а *D. pungitii* – у одного вида рыб. Распределение видов диплостоматид по рыбающим птицам было несколько иное. Так, *H. triloba* найден у четырех видов птиц, *D. chromatophorum*, *D. helveticum*, *D. paraspathaceum*, *D. rutili*, *D. spathaceum*, *P. brevicaudatum*, *P. cuticola* и *T. clavata* – каждый у трех видов птиц, *D. nordmanni* и *T. podicipina* – каждый у двух видов птиц, а *D. gavium* и *D. volvens* – каждый у одного вида птиц.

Количество видов диплостоматид распределялось по видам рыб и птиц неравномерно. Наибольшее число видов трематод отмечено у тех рыб, которые, обитая в зарослях водной растительности, находятся в пространственной близости к моллюскам – первым промежуточным хозяевам трематод и больше подвергаются нападению церкарий. Из таких рыб у окуня отмечено 7 видов, у щуки и красноперки – по 6 видов, у сазана – 5 видов. Заметно меньше видов отмечено у уклейки и гамбузи, соответственно 3 и 2. Из полупроходных рыб у кутума и леща зарегистрировано по 1 виду, а у воблы – 2 вида. Причем экстенсивность и интенсивность инвазии этих рыб диплостоматидами была очень низкой. Как видно из приведенных данных, рыбы, ведущие полупроходной образ жизни и по этой причине сравнительно недолго находящиеся в пресной воде, имеют крайне обедненную фауну диплостоматид.

Большинство видов семейства Diplostomatidae на стадии метациркаррия не обладает узкой или строгой специфичностью и заражает рыб, относящихся к различным семействам и даже отрядам. Узкое и строгое проявление специфичности характерно лишь для *D. pungitii*, отмеченного только у колюшки.

Из птиц у серебристой чайки обнаружено 6 видов, у черноголового хохотуна – 5 видов, чомги, серой цапли и обыкновенной крачки – по 3 вида, чернозобой гагары, малой поганки, желтой цапли, белошекой крачки и пестроно-





сой крачки – по 2 вида, у серощекой поганки, большого баклана, малого баклана и малой крачки – по 1 виду.

Мариты диплостоматид в отличие от метацеркарий обладают достаточно хорошо выраженной специфичностью к хозяевам. Так, все виды рода *Diplostomum* отмечены только у чаек, *Hysteromorpha triloba* – у поганок и бакланов, *T. clavata* и представители рода *Posthodiplostomum* – в цаплевых, а *T. podicipina* – у поганок.

В Девечинском лимане каждый из видов диплостоматид, как правило, найден у большего числа видов рыб, чем птиц. При этом интенсивность инвазии рыб каждым видом гельминтов рыб была выше, чем у птиц. Сравнительно высокое заражение поддерживается за счет интенсивного выхода церкарий из моллюсков, в организме которых партениты трематод могут обитать длительное время. Продолжительность же жизни у марит, обитающих в кишечнике птиц, намного короче, чем у метацеркарий, паразитирующих в тканях рыб. Поэтому в заражении рыб этими гельминтами наибольшее значение имеет численность моллюсков, которых в Девечинском лимане довольно много. Несомненно, что без наличия рыбадных птиц круговорот диплостоматид в водоеме не был бы возможен, однако, судя по нашим данным, довольно значительная зараженность рыб представителями этой группы трематод может иметь место даже при наличии не очень большого числа рыбадных птиц. Этот результат следует принимать во внимание при разработке мер по борьбе с гельминтозами рыб.

**Выводы.** В результате гельминтологических исследований, проведенных в 1999–2013 гг. в Девечинском лимане Среднего Каспия, у рыб и рыбадных птиц обнаружено 14 видов трематод, относящихся к семейству Diplostomatidae Poirier, 1886. Большинство рыб инвазировано метацеркариями этих паразитов сильнее, чем птицы их маритами. Это результат того, что

сравнительно высокое заражение рыб поддерживается за счет интенсивного выхода церкарий из многочисленных здесь моллюсков, а метацеркарии остаются в тканях рыб продолжительное время.

Несмотря на то, что рыбадные птицы, поедая инвазированных рыб, постоянно заражаются новыми особями диплостоматид; мариты, паразитирующие в кишечнике птиц, покидают своих хозяев через относительно короткое время. Поэтому зараженность птиц ими не достигает очень высоких показателей. Довольно значительная зараженность рыб представителями этой группы трематод в Девечинском лимане может иметь место даже при наличии не очень большого числа рыбадных птиц.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 122 с.
2. Ваидова С.М. Гельминты птиц Азербайджана. – Баку: Элм, 1978. – 238 с.
3. Галатдинова И.А., Трушина В.А., Хаирова А.Р. Паразитофауна морских рыб и ее эпизоотологическое значение // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 7. – С. 7–9.
4. Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц. – Л., 1971. – 140 с.
5. Султанов Э., Алиев С. Потенциальные Рамсарские угодья (водно-болотные угодья международного значения) Азербайджана. – Баку: Wetland International Publication, 2000. – 152 с.
6. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России / В.Е. Судариков [и др.]. – М.: Наука, 2002. – 298 с.

**Шакаралиева Егана Вагиф гызы**, канд. биол. наук, Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана. Азербайджанская Республика.

**Махмудова Егана Абулгасан гызы**, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана. Азербайджанская Республика.

AZ1004, г. Баку, ул. Аббас-заде, проезд 1128, кв. 504.

Тел.: (99450) 6104533; yegana\_mahmudova@rambler.ru.

**Ключевые слова:** паразиты; трематоды; Diplostomatidae; метацеркарии; рыбы; рыбадные птицы.

#### DIPLOSTOMATIDS OF FISH AND FISH-EATING BIRDS OF THE DEVECHI FIRTH OF MIDDLE CASPIAN

**Shakaraliyeva Yegana Vagif gyzy**, Candidate of Biological Sciences, Institute of Zoology of the Azerbaijan Academy of Sciences. Azerbaijan.

**Mahmudova Yegana Abdulhasan gyzy**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher Institute of Zoology of the Azerbaijan Academy of Sciences. Azerbaijan.

**Keywords:** parasites; trematodes; Diplostomatidae; metacercaria; fish; fish-eating birds.

**In 1999–2013 in the Devechi Firth of Middle Caspian by the method of full helminthological dissection 262 in-**

**dividuals of 11 fish species and 189 individuals of fish-eating birds of 15 species were studied, and 14 species of trematodes of Diplostomatidae family were registered. Relatively high infection of fish is supported by the intense release of cercariae from mollusks, in the body of which parthenites of flukes can live for a long time. The duration of the life of marits found in the intestines of birds, much shorter than the duration of the life of metacercariae, which are parasites of fish tissues. Therefore, the infection of fish with these worms depends on number of mollusks, which quite a lot in the Devechi Firth.**

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

**АБДРАЗАКОВ Фярид Кинжаевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ПОМОРОВА Анна Васильевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТКАЧЕВ Александр Анатольевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СИРОТА Валерий Тимофеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Экономическое обоснование инвестиционных проектов строительства, реконструкции, капитального ремонта гидротехнических сооружений (ГТС) сельскохозяйственного назначения выполняется на стадии проекта и предусматривает выполнение расчета вероятного вреда, который может возникнуть в результате аварии ГТС. Механизм такого расчета изложен в двух нормативных документах, совокупное использование которых объясняется детальным определением конкретных видов составляющих ущерба. Таким образом, экономическая эффективность инвестиционных сельскохозяйственных проектов, выполняемых с привлечением бюджетных средств, определяется значением коэффициента бюджетной эффективности как отношения потенциального ущерба к сумме капитальных вложений. Рекомендуемое значение этого показателя должно быть определено в диапазоне 1,08–1,15 в среднем, а согласно иным рекомендациям может и превышать его. Обоснование суммы капитальных вложений выполняется в рамках сводного сметного расчета. Например, стоимость строительства ГТС в Саратовской области, состав которого типичен: грунтовая плотина, водосбросное и водовыпускное сооружение, составила 17 731 590 руб. в ценах 2001 г. Стоимость 1 м<sup>3</sup> объема сооружения в ценах 2015 г. – 876 руб. Можно сделать вывод о целесообразности реализации аналогичных сельскохозяйственных проектов в Саратовской области.*

В Российской Федерации сельское хозяйство занимает важное место среди отраслей национальной экономики по территории, трудовому и производственному ресурсам, играет ключевую роль, поскольку формирует значительные объемы финансовых потоков.

Несмотря на сложную экономическую ситуацию, агропромышленный комплекс наряду с проблемами имеет немало возможностей для активного развития, среди которых наличие водных ресурсов, приобретающих большую значимость в создании эффективных условий функционирования сельского хозяйства как в стране в целом, так и в Саратовской области в частности.

Комплексное использование водных ресурсов неразрывно связано с потребностью строительства новых гидротехнических сооружений (ГТС). ГТС являются каркасом, обеспечивающим создание на своей основе объектов сельскохозяйственного производства (систем орошения, водоснабжения и т.п.), новых рабочих мест.

Актуальность инвестирования в строительство ГТС, реконструкцию, капитальный ремонт обоснована повышением спроса на эффективное использование водных объектов, включая оптимизацию использования водных ресурсов при соблюдении интересов всех водопользователей и водопотребителей.

В последние годы на территории Саратовской области были построены крупные гидротехнические сооружения и комплексы на их основе (табл. 1, рис. 1–4).

Управление строительным производством должно заключаться в тщательном регулировании хозяйственных отношений его участников в целях улучшения качества строительных работ и применения материалов на основе рационального использования инвестиционных ресурсов, направление их в проекты с наибольшими экономическими, социальными, экологическими результатами и высокой эксплуатационной рентабельностью возведенных объектов, в частности объектов природообустройства и природопользования [1].

С методологической точки зрения, инвестиционно-строительный процесс можно рассмотреть как комплексный процесс или цикл выполнения необходимых процедур по созданию объектов капитального строительства (объектов недвижимости различного функционального назначения). Настоящий процесс представим в виде последовательной реализации взаимосвязанных этапов: предпроектный период – проектный период – приобретение/изготовление оборудования (материалов) – строительство объекта недвижимости – ввод объекта недвижимости в эксплуатацию [8].

Экономическое обоснование инвестиционных проектов строительства, реконструкции, капитального ремонта ГТС выполняют в рамках проектного периода инвестиционно-строительного процесса. Оно в обязательном порядке подразумевает выполнение расчета вероятного вреда или ущерба, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических



**Новые водохранилища Саратовской области, находящиеся на балансе  
ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз»**

Водохранилище	Объем при НПУ, млн м <sup>3</sup>	Пропускная способность водосборного сооружения, м <sup>3</sup> /с	Пропускная способность водовыпускного сооружения, м <sup>3</sup> /с	Целевое назначение
Большеузенское водохранилище на р. Большой Узень, Ершовский район	20,7	159,0	0,35	Аккумуляция воды с целью водоснабжения г. Ершов, орошения и обводнения
Приузенское водохранилище на р. Большой Узень, Александрово-Гайский район	4,6	1539,4	11,2	Аккумуляция воды с целью обеспечения гарантированного водозабора для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения п. Приузенный
Дмитриевское водохранилище на р. Большой Узень, Новоузенский район	4,9	1446,0	19,3	Аккумуляция поверхностного стока с целью обводнения сел Крепость Узень, Куриловка, Таловка и прилегающих земель
Семеновское водохранилище на балке Лесная, Федоровский район	4,2	74,2	0,88	Аккумуляция воды с целью подачи ее на подпитку существующего водохранилища на р. Еруслан у с. Семеновка



**Рис. 1. Строительство Приузенского водохранилища на р. Большой Узень (Александрово-Гайский район)**



**Рис. 2. Строительство Большеузенского водохранилища на р. Большой Узень (Ершовский район)**



**Рис. 3. Семеновское водохранилище балке Лесная (Федоровский район)**



**Рис. 4. Дмитриевское водохранилище на р. Большой Узень (Новоузенский район)**

сооружений [2]. Обозначим некоторые проблемные места при выполнении настоящего расчета.

Механизм расчета вероятного вреда при аварии гидротехнического сооружения определен требованиями «Правил профессиональной деятельности (ППД) страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта», разработанных и утвержденных Национальным союзом страховщиков ответственности (НССО) в 2011 г. [6].

Необходимо принять во внимание, что в соответствии с рекомендациями письма Ростехнадзора № 00-01-35/1337 от 25.10.2013 г. при определении размера вреда в результате аварии гидротехнических сооружений в части, не противоречащей ППД НССО, возможно применение положения «Методики определения вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений», утвержденного приказом МЧС России и Минтранса России от 02.10.2007 г. № 528/143 [2, 5].



Совокупное использование вышеприведенных методик объясняется детальным определением отдельных видов составляющих ущерба вероятного вреда в случае аварии на гидротехническом сооружении. ППД страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта» в большей степени ориентированы на оценку социального ущерба, нежели материального [2, 6].

В части определения количества юридических лиц, имуществу которых может быть причинен вред, ППД страховщиков дают более чем скромный расчет, который в полной степени не отражает составляющие материального ущерба. Размер материального ущерба определяют по «Методике определения вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений», утвержденной приказом МЧС России и Минтранса России от 02.10.2007 г. № 528/143, на основании рассчитанных натуральных показателей вероятного вреда [2, 4].

При использовании «Методики определения вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений» возникает необходимость использовать коэффициенты пересчета (индексации) отдельных стоимостей на текущий период.

В ряде случаев требуется использовать Приказ Минприроды России от 13 апреля 2009 г. № 87 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» (с изменениями и дополнениями) для расчета размера вреда причиненного водным объектам вследствие нарушения правил эксплуатации водохозяйственных систем, сооружений и устройств, а также при авариях на предприятиях, транспорте и других объектах, связанных со сбросом вредных (загрязняющих) веществ в водный объект [3].

В соответствии с настоящим Приказом формула определения величины ущерба водным объектам включает в себя коэффициент индексации, который учитывает инфляционную составляющую экономического развития. Данный коэффициент рекомендуется принимать на уровне накопленного к периоду исчисления размера вреда индекса-дефлятора по отношению к 2007 г. (табл. 2),

который определяется как произведение соответствующих индексов-дефляторов по годам по строке «инвестиций (капитальных вложений) за счет всех источников финансирования» [3].

Ущерб сельскохозяйственному производству в результате гидродинамических аварий допускается оценивать в размере 50 % от стоимости земельного участка по действующим нормам восстановления (средний по субъекту Российской Федерации норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий).

Зачастую норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий определяют по Постановлению Правительства РФ от 28 января 1993 г. № 77 «Об утверждении положения о порядке возмещения убытков собственникам земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам и потерь сельскохозяйственного производства» (с изм. на 27 декабря 1994 г.), что является неверным, т.к. настоящее Постановление утратило силу согласно Постановлению Правительства РФ от 19 февраля 2008 г. № 98 «О признании утратившими силу некоторых решений Правительства Российской Федерации по вопросам возмещения потерь сельскохозяйственного производства».

Поскольку нормы восстановления на сегодняшний день отсутствуют, имеется смысл использовать в расчете непосредственно стоимость земли – кадастровую стоимость, которую определяют исходя из ценности земельных участков.

Оценка общего реального ущерба – это неотъемлемый элемент при декларировании гидротехнического сооружения, который позволяет обосновать экономическую эффективность проведения работ по строительству, капитальному ремонту, реконструкции гидротехнического сооружения Э:

$$\text{Э} = \text{И}_{\text{общ}} / \text{К},$$

где  $\text{И}_{\text{общ}}$  – общий реальный ущерб, определяемый с учетом вышеизложенного алгоритма и необходимых нормативных документов;  $\text{К}$  – капитальные вложения на проведение строительства, капитального ремонта или реконструкции ГТС.

Рассматривая капитальные вложения на проведение определенных мероприятий, необходимо пояснить, каким образом находится данная величина.

Единовременные затраты на строительство гидротехнических сооружений относительно большие, а эксплуатационные расходы низкие, вследствие чего капитальные затраты относительно быстро окупаются.

Сумма капитальных вложений на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт гидро-

Таблица 2

### Основные показатели прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2017 г. [7]

	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Индекс-дефлятор (инвестиции в основной капитал за счет всех источников финансирования)	111,2	114,7	119,4	105,0	107,9	108,8
	2012 г.	2013 г.	2014 г. оценка	2015 г. прогноз	2016 г. прогноз	2017 г. прогноз
	106,8	105,5	104,6	104,6	104,7	104,6



технического сооружения обозначена величиной сметной стоимости работ, оцененной сводным сметным расчетом. Например, стоимость строительства гидротехнического сооружения в Саратовской области, в состав которого входили земляная плотина; водосбросное сооружение; ледозащитное сооружение; трубчатый водовыпуск и водопропускное сооружение, составила 17 731 590 руб. в ценах 2001 г. по сборникам базовых цен. Характеристики данного сооружения: площадь зеркала – 80 га; объем при НПУ – 2,4 млн м<sup>3</sup>; длина по гребню – 1300 м; ширина по гребню – 4,5 м; высота – 11,5 м, объем тела сооружения – 130 000 м<sup>3</sup>.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> объема сооружения в текущих ценах – 876 руб., в том числе стоимость проектно-изыскательских работ: проектные работы – 50 %; топографические изыскания – 27 %; геологические изыскания – 7 %; гидрологические работы – 5 %; экспертиза проекта – 11 %.

При финансировании инвестиционного проектирования за счет бюджетных средств полученный коэффициент бюджетной эффективности Э, характеризующий необходимость и целесообразность капитальных вложений, должен составлять в среднем 1,08–1,15, согласно некоторым рекомендациям даже более 1,15 [2].

В заключении необходимо отметить, что в условиях резко континентального климата Саратовской области и аридизации южных регионов России регулирование поверхностного стока рек отражает актуальность строительства, реконструкции и капитального ремонта ГТС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К., Ткачев А.А., Поморова А.В. Совершенствование организации инвестиционно-строительного процесса // Механизация строительства. – 2014. – № 9 (843). – С.15–18.
2. Абдразаков Ф.К., Ткачев А.А., Поморова А.В. Экономическое обоснование инвестиционных проектов строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов природопользования // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 65–68.
3. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения вод-

ного законодательства (утв. приказом Минприроды России от 13 апреля 2009 г. № 87). – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12167365/#ixzz3pKqtPbG2>.

4. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений: приказ МЧС РФ и Минтранса РФ от 2 октября 2007 г. № 528/143. – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz528143Metodikaopred.html>.

5. Официальный сайт Ростехнадзора. – Режим доступа: [www.gosnadsor.ru](http://www.gosnadsor.ru).

6. Правила профессиональной деятельности страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта» / Национальный союз страховщиков ответственности (НССО). – М., 2011.

7. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2015 год и на плановый период 2016–2017 годов. Минэкономразвития России. – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/201409261>.

8. Современный механизм взаимоотношений участников инвестиционно-строительной деятельности / Ф.К. Абдразаков и [др.] // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 12. – Ч. 3. – С. 557–561.

**Абдразаков Фярид Кинжаевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Поморова Анна Васильевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Ткачев Александр Анатольевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Сирота Валерий Тимофеевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-29.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство; сельскохозяйственные инвестиционные проекты; гидротехнические сооружения; коэффициент бюджетной эффективности; кадастровая стоимость.

#### ANALYSIS AND EVALUATION OF THE FEASIBILITY OF INVESTMENT PROJECTS FOR AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL ENGINEERING

**Abdrzakov Fyared Kinzhaevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair "Building and Heat and Gas Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Pomorova Anna Vasilyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Building and Heat and Gas Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Tkachyov Alexander Anatolyevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Environmental Engineering and Water Conservation", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Sirota Valery Timofeevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Building and Heat and Gas Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agriculture; agricultural investment projects; hydraulic structures; fiscal performance index; cadastral value.

**The economic justification of investment projects of construction, reconstruction, capital repair of hydraulic struc-**

**tures (HS) for agricultural purposes is done at the design stage and involve the calculation of probabilities of the harm that may occur as a result of accident of HS. The mechanism of this calculation is described in two normative documents, the combined use of which is explained by the detailed definition of specific kinds of damage components. Thus, economic efficiency of agricultural investment projects with attraction of budgetary funds, is determined by the value of coefficient of budget efficiency as the ratio of potential losses to the amount of capital investment. The recommended value of this parameter must be defined in the range of 1.08–1.15, but subject to the other recommendations may exceed this value. Justification of the amount of capital investments is within the framework of the summary estimate. As fact, the cost of one of HS in the Saratov region, whose composition is typical: earth dam, spillway and outlet works, was 17 731 590 rubles. The cost of 1 cubic meter of the volume of construction is 876 rubles. We can be concluded about the feasibility of similar agricultural projects in the Saratov region.**



# ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

АЛИЕВ Шакир Гусейнгулу оглы, Азербайджанский технологический университет

*Исследованы рабочие органы машины для обработки плодов бахчевых культур, очищенных от кожуры, в целях получения измельченной до нужной величины мякоти с одновременным разделением от семени. Для предотвращения многократного измельчения материала применены неподвижные контрножи. Теоретические исследования основаны на нахождении вероятности измельчения на дольки установленной величины на одном обороте барабана с режущими ножами. При экспериментальных исследованиях установлено влияние числа рядов контрножей, их шага и количества в ряду на качество измельчения и расход удельной энергии. Опыты проведены на измельчении тыквы и дыни. Окружная скорость барабана по концам ножей составила 70 м/с. Шаг контрножей в рядах был переменным, равным 46, 92, 138 и 184 мм, наибольшее число – 8 шт.*

Исследованы рабочие органы машины для обработки плодов бахчевых культур, очищенных от кожуры, в целях получения измельченной до нужной величины мякоти с одновременным разделением от семени. Для предотвращения многократного измельчения материала применены неподвижные контрножи. Теоретические исследования основаны на нахождении вероятности измельчения на дольки установленной величины на одном обороте барабана с режущими ножами. При экспериментальных исследованиях установлено влияние числа рядов контрножей, их шага и количества в ряду на качество измельчения и расход удельной энергии. Опыты проведены на измельчении тыквы и дыни. Окружная скорость барабана по концам ножей составила 70 м/с. Шаг контрножей в рядах был переменным, равным 46, 92, 138 и 184 мм, наибольшее число – 8 шт.

Азербайджан обладает огромным потенциалом производства овощных, в том числе и бахчевых культур, а также продукции их переработки. Однако существует ряд факторов, препятствующих расширению ассортимента консервов этих культур, отличающихся высокими вкусовыми и питательными качествами, а также пользующихся большим спросом у населения. К таким факторам можно отнести трудоемкость послеборочной переработки с целью получения очищенной мякоти [9, 10]. В машинах для переработки бахчевых культур используют рабочий орган резального [1, 6] или бильно-ножевого решетчатого типа (рис. 1). Такие машины удобны для выделения семян из плодов, однако при этом сильно ухудшается мякоть (делается не пригодной для приготовления из нее различных видов качественной кондитерской продукции).

Чтобы найти пути устранения отмеченных недостатков рассмотрим процесс измельчения плодов бахчевых в камере измельчения перерабатывающей машины. В камере измельчения, попадая в подбарабанье, плод разрезается на многочисленные дольки, которые продолжают измельчаться протирацией сначала об поверхность решета, а затем протирающим шнеком.

Ряд ножей, проходя по дну камеры измельчения, отделяют от слоя порцию мякоти массой

$$q = h_c S L_6 \rho_m, \quad (1)$$

где  $h_c$  – толщина слоя, м;  $S$  – длина нагруженной части ножей, м;  $L_6$  – длина камеры измельчения, м;  $\rho_m$  – плотность мякоти, кг/м<sup>3</sup>.

Порция совершает круговое движение в камере измельчения и, перемещаясь по поверхности решета  $k_y$  раз, встречается с рядами ножей барабана. Если принять равными радиусы камеры измельчения и барабана, то

$$k_y = \frac{\varphi k_p v_n}{360 v_c}, \quad (2)$$

где  $\varphi$  – угол охвата барабана решетом, град;  $k_p$  – число рядов ножей на барабане;  $v_n$ ,  $v_c$  – окружные скорости ножей и слоя, м/с.

Поскольку дольки мякоти в камере измельчения сориентированы не одинаково, они не все попадут под удар ножей. Вероятность встречи их с ножами:

$$P_b = \frac{2 \arctg\left(\frac{S'}{a}\right)}{\pi}, \quad (3)$$

где  $S'$  – длина нагруженной части ножа в слое, циркулирующем в камере измельчения, м;  $a$  – расстояние между гранями смежных ножей, м.

Известно, что степень измельчения материалов зависит от скорости рабочих органов и циркулирующего слоя [8]. Вероятность измельчения на дольки мякоти, попавшей под нож:

$$P_1 = \frac{v_n - v_c}{v_n}. \quad (4)$$

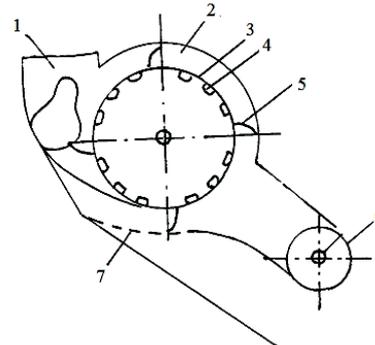


Рис. 1. Схема измельчения бахчевых: 1 – бункер; 2 – камера измельчения; 3 – барабан; 4 – биль; 5 – нож; 6 – шнек; 7 – решето



Вероятность измельчения всей продукции в камере измельчения одним рядом ножей:

$$P_2 = P_B P_1. \quad (5)$$

Масса измельченных долек в порции массой  $q$  при каждой встрече с ножами изменяется следующим образом:

$$\begin{aligned} q_1 &= qP_2; \\ q_2 &= (q - qP_2)P_2 = qP_2 - qP_2^2; \\ q_{k_y} &= qP_2 - (k_y - 1)qP_2^2 + \dots + \\ &+ \left\{ \frac{(k_y - 1)(k_y - 2) \dots [(k_y - 1) - (n - 2)]}{(n - 1)!} \right\} qP_2^n + \dots + qP_2^{k_y}, \quad (6) \end{aligned}$$

где  $n = 1, 2, 3, \dots, k_y$ .

Масса измельченных долек при  $k_y$  встречах ножей с этой порцией:

$$\begin{aligned} q_n &= q \left\{ k_y P_2 - \frac{k_y(k_y - 1)}{1 \cdot 2} P_2^2 + \dots + \right. \\ &+ \frac{k_y(k_y - 1)(k_y - 2) \dots [k_y - (n - 1)]}{n!} P_2^n + \dots + \\ &\left. + \frac{k_y(k_y - 1)(k_y - 2) \dots [k_y(k_y - 1)]}{k_y!} P_2^{k_y} \right\} \quad (7) \end{aligned}$$

В формуле (7) выражение в фигурных скобках представляет собой вероятность  $P_c$  содержания измельченных долек в порции  $q$  [4, 5].

Для определения величины  $k_y$  примем  $v_c = 0,35v_n$  [8],  $\varphi = 180^\circ$ ,  $k_p = 6$  (эти значения характерны для большинства измельчителей). Тогда, исходя из формулы (2),  $k_y = 8$ , т.е. ряды ножей 8 раз встречаются с долькой мякоти при перемещении его слоя до конца решета. Установлено, что длина нагруженной части ножа равна примерно 20 мм, а расстояние между гранями смежных ножей – 40 мм. Подставив указанные значения в формулы (3) и (4), получим  $P_B = 0,3$ ,  $P_1 = 0,65$  и  $P_2 = 0,195$ . При таком значении  $P_2$  и  $k_y = 8$  вероятность  $P_c$  составляет 0,82, то есть 82 % массы мякоти, измельченной при первом обороте барабана, а остальные 18 % – при последующих оборотах, а также в результате перетирания долек мякоти о поверхность решет. Это снижает производительность машины и ухудшает качество продукции. Сильная измельченность способствует хорошему извлечению семян, но одновременно ухудшает мякоть, поэтому после переработки плодов бахчевых они становятся пригодными только для скармливания животным.

Анализ работы изучаемой машины показывает, что для ее конструктивного улучшения необходимо обеспечить измельчение всей мякоти при первом обороте барабана. Для этого требуется установить в подбарабанье неподвижные контрножи, а для улучшения очистки долек мякоти от семян применить вибрационную скатную доску. В этом случае, когда ножи проходят между рядами контрножей, слой мякоти тормозится и его скорость можно принять равной нулю. Тогда измельчение всей массы за один оборот бараба-

на, согласно формуле (4), будет  $P_1 = 1$ . Следовательно, вероятность  $P_2 = P_B$ , а последняя зависит от ориентации долек мякоти в слое. Таким образом, если в камере измельчения установить достаточное число (8–10) рядов контрножей, можно добиться измельчения практически всей массы на первом обороте барабана.

Чтобы определить результаты теоретических исследований, нами разработан и изготовлен усовершенствованный вариант установки для переработки плодов бахчевых культур (полезная модель U 20150011), проведены экспериментальные исследования.

Цель экспериментов заключается в установлении влияния числа рядов контрножей и шага их в ряду на качество измельчения и расход электроэнергии. Опыты проводили на измельчении тыквы. Окружная скорость барабана по концам ножей составляла 70 м/с. Шаг контрножей в рядах был переменным, равным 46, 92, 138 и 184 мм, наибольшее число  $n_{кн} = 8$ .

Качество обработки оценивали по весовым долям  $P_t$  фракций [3, 7], содержащих дольки длиной до 10, 20 и 30 мм.

При увеличении  $n_{кн}$  удельный расход энергии  $N_{уд}$  растет (рис. 2), причем интенсивность увеличения  $N_{уд}$  повышается с уменьшением шага контрножей в рядах, поскольку при этом увеличивается количество мякоти, тормозящейся контрножами соответственно вращению барабана. Установлено, что при увеличении  $n_{кн}$  от 0 до 8 удельный расход энергии  $N_{уд}$  возрастает от 6,5 до 12,0 кВт·ч/т (шаг контрножей в рядах составлял 46 мм). Таким образом, с увеличением числа контрножей и уменьшением их шага в рядах энергоемкость процесса возрастает.

Проанализировав качество процесса, установили, что доля фракции, включающей в себя дольки до 30 мм, максимальна (98,5%) при работе машины с 8 рядами контрножей и с шагом последних равным 46 мм (рис. 3). В этом случае доля фракции с размерами 10 мм составляла 80,2, 86,8 и 91,7 % соответственно.

Следовательно, если установить достаточное число рядов контрножей, можно обеспечить измельчение мякоти до требуемого размера на первом обороте барабана, то есть улучшится качество работы машины.

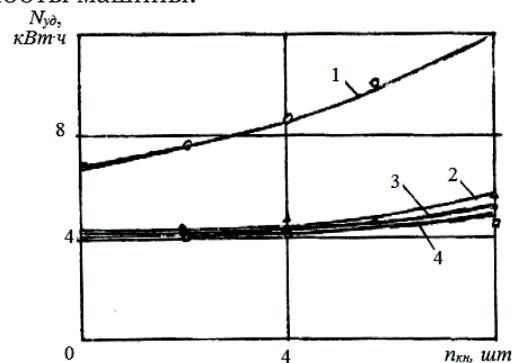


Рис. 2. Зависимость удельного расхода энергии  $N_{уд}$  от числа рядов контрножей  $n_{кн}$ : 1 – при шаге 46 мм; 2 – при шаге 92 мм; 3 – при шаге 138 мм; 4 – при шаге 184 мм





Однако во время опытов выяснилось, что при наличии всех рядов контрножей с одинаковым малым шагом (46 мм) первые ряды по направлению вращения барабана испытывают высокую нагрузку, а это значительно увеличивает энергоемкость процесса. Можно предположить, что если постепенно уменьшать шаг контрножей в рядах по направлению вращения барабана, ударные нагрузки, а следовательно, и энергоемкость должны снизиться. Это предположение проверили экспериментально при различных комбинациях рядов контрножей, имеющих неодинаковый шаг. В предыдущих опытах было установлено, что с увеличением шага растет длина долек и снижается удельный расход энергии. Поэтому для оценки эффективности измельчения одновременно по двум этим критериям использовали обобщенный параметр:

$$N_{уд.т} = \frac{N}{Q_{П.т} \cdot 0,01}, \quad (8)$$

где  $N$  – мощность машины, кВт;  $Q$  – подача массы, т/ч.

Результаты экспериментов представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что удельный расход энергии при всех комбинациях расположения рядов контрножей меньше, чем в первом варианте, когда в камере измельчения установлено 8 рядов с шагом равным 46 мм. В вариантах 1–4 качество работы практически одинаково: доли фракций с размерами долек до 10, 20 и 30 мм отличаются всего на 3–4 %. Выбрать одну из этих комбинаций было затруднительно. Поэтому детально проанализировано качество работы на дыне (табл. 2).

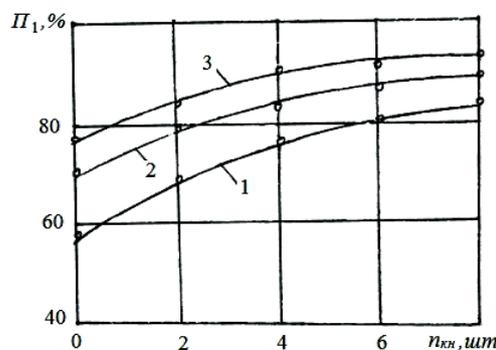


Рис. 3. Влияние числа рядов контрножей  $n_{кн}$  на качество переработки тыквы: 1 – массовая доля долек размером до 10 мм; 2 – массовая доля долек размером до 20 мм; 3 – массовая доля долек размером до 30 мм

Установлено, что значение  $N_{уд.т}$  минимально во втором варианте (с учетом долек до 10 и 20 мм). При этом массовые доли фракций с размером долек до 10, 20 и 30 мм всего на 9,21, 5,97 и 3,89 % меньше, чем в первом случае, в то время, как удельный расход энергии снизился на 22,6 %.

Также определено, что при любых комбинациях расположения контрножей (кроме первой) машина работает без заметной ударной загрузки.

Таким образом, машина для переработки плодов бахчевых культур с бильно-ножевым решетным рабочим органом и рядами контрножей, расположенными в зоне подбарабанья на дне камеры измельчения, позволяет получить качественную измельченную мякоть, пригодную для приготовления из нее различных ассортиментов кондитерской продукции. При этом расход мощности и качество рабочего процесса зависят от числа рядов контрножей и шага их в ряду.

Таблица 1

**Зависимость между числом рядов контрножей, удельной энергоемкостью и качеством процесса при измельчении тыквы**

Вариант	Число рядов контрножей с шагом, мм				$N_{уд.т}$ , кВт·ч/т	$\Pi_1$ , %		
	184	138	92	46		до 10мм	до 20мм	до 30мм
1	–	–	–	8	6,76	87,88	94,88	98,56
2	1	1	1	5	6,07	84,56	91,25	95,71
3	2	2	2	2	5,55	83,97	90,15	95,00
4	–	3	3	2	5,77	83,41	92,42	96,99
5	3	3	1	1	5,11	77,95	89,30	93,55
6	–	5	2	1	5,61	77,28	86,82	94,26

Таблица 2

**Зависимость между числом рядов контрножей, удельной энергоемкостью и качеством процесса при измельчении дыни**

Вариант	Число рядов контрножей с шагом, мм				$N_{уд.т}$ , кВт·ч/т	$\Pi_1$ , %			$N_{уд.т}$ , кВт·ч/т с учетом долек		
	184	138	92	46		до 10 мм	до 20 мм	до 30 мм	до 10 мм	до 20 мм	до 30 мм
1	–	–	–	8	12,26	80,19	86,83	91,77	15,29	14,12	13,36
2	1	1	1	5	9,49	70,98	80,86	87,88	13,37	11,74	10,79
3	2	2	2	2	8,59	63,30	73,13	81,54	13,57	11,75	10,53
4	–	3	3	2	8,44	53,18	61,21	70,57	15,87	13,79	11,96
5	3	3	1	1	8,00	58,07	67,46	74,07	13,78	11,86	10,80
6	–	5	2	1	8,66	57,06	72,94	80,75	15,18	11,87	10,72

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аминов М.С., Аминова Э.М., Горун Е.Г. Производство консервов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 304 с.
2. Беспамятнов А.Д. Исследование рабочего процесса и оборудование параметров измельчающего аппарата универсальной кукурузоуборочной машины: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 1971. – 25 с.
3. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 194 с.
4. Вентцел Е.С. Теория вероятностей. – М.: Академия, 2005. – 576 с.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1977. – 479 с.
6. Дикие М.Я., Мальский А.Н. Технологическое оборудование консервных заводов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищ. пром-сть, 1973. – 423 с.
7. Котельников Р.Б. Анализ результатов наблюдений. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 142 с.
8. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчетов режущих аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.

9. Садовников М.А. Усовершенствование технологического процесса подготовки мякоти тыквы при переработке на цукаты // Материалы XV регион. конф. молодых исследователей Волгоградской области. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – С. 283–286.

10. Шапров М.Н., Семин Д.В., Садовников М.А. Механизация первичной переработки плодов бахчевых культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – Вып. № 4(12). – С. 146–150.

**Алиев Шакир Гусейнгулу оглу**, д-р техн. наук, доцент, Азербайджанский технологический университет, Азербайджанская Республика.

AZ2000, Азербайджан, г. Гянджа, просп. Гейдара Алиева, 103.

Тел: (99451) 946-67-48.

**Ключевые слова:** измельчитель; рабочие органы; контр-ножи; очищенная мякоть; вероятность измельчения; удельная энергоемкость.

## THE RESEARCH OF GRINDER WORKING BODIES

**Aliyev Shakir oghlu**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Azerbaijan Technological University, Azerbaijan Republic.

**Keywords:** grinder; working bodies; anvils; purified pulp; probability of grinding; specific energy.

We investigated the working bodies of machines for processing peeled fruit melons in order to obtain shredded pulp to the desired value with the simultaneous separation of the seed. To prevent multiple grinding material fixed anvils

were used. Theoretical studies are based on the likelihood of finding the grinding segments on the set value on a single rotation of the drum with cutting knives. After experimental studies it was established the impact of the number of rows of anvils, their pitch and the number of grinding and specific energy consumption. Experiments were conducted on grinding pumpkins and melons. The circumferential speed of the drum at the ends of the blades was 70 m/s. anvils move in alternating rows was equal to 46, 92, 138 and 184 mm, the largest number - 8 pieces.

УДК 641,87

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ МЕТОДОМ МАТРИЧНОГО СТРУКТУРИРОВАНИЯ

**БЕРДНОВА Екатерина Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КОРСУНОВ Владимир Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**САМЫШИН Александр Васильевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В последнее время отмечается рост числа заболеваний, связанных с некачественным питанием. Наиболее частой причиной является нарушение баланса ключевых элементов в составе основных фрагментов пищи. Дисбаланс связан с несоблюдением необходимых пропорций в составе пищи. Нормы элементов питания, соответствующие здоровому образу жизни, известны. Но их формирование при разработке меню проблематично. В большинстве случаев при формировании продуктов питания особое внимание обращается на обеспечение необходимого количества калорий, белков, жиров и углеводов и не обращается внимания на получаемое при этом соотношение микроэлементов. Возникающий при этом дисбаланс приводит к проблеме, связанной с риском для здоровья и жизни. В данной работе показано, как решается данная проблема методом матричного структурирования, заимствованного из теории матричных игр.

Здоровый образ жизни предполагает, что питание человека не будет ни избыточным, ни недостаточным по тем параметрам,

которые характеризуют жизненно важные для человека показатели: масса, телосложение, артериальное давление и т.д.



Известна теория сбалансированного питания академика А.А. Покровского [6]. Но и в пределах этой теории, несмотря на, казалось бы, адекватную энергообеспеченность организма, могут возникать признаки гиповитаминозных и гипомикроэлементозных состояний. Эти признаки создают угрозу здоровью человека [1]. Поиск оптимального представления энергообеспеченности организма за счет питания может проводиться разными методами: например, методами математического программирования. Но обеспечение сбалансированной структуры питания с точки зрения здорового образа жизни, то есть с точки зрения недопущения угроз здоровью человека, такими методами неразрешимо. В данном случае нет поиска оптимума энергии по видам питания, а описан поиск баланса структуры (пропорций) ингредиентов питания, гарантирующих отсутствие угроз здоровью человека. Такой поиск может быть произведен методом матричных игр.

Состав основных ингредиентов пищи известен. Известны и показатели, которые их характеризуют. Эти показатели в основном изучены [2, 8] (табл. 1).

Табл. 1 составлена для формирования конкретного меню с использованием меда и мяты, которое в дальнейшем было испытано и показало хорошие результаты в нормах здорового образа жизни.

Кроме того, представлены стандартные значения энергетической ценности в калориях суточной нормы пищи (столбец 2, строка 2), значения для 0,25 суточной нормы (столбец 3, строка 2) и для 0,25 суточной нормы употребления меда и мяты (столбцы 4–5, строка 2). Остальные показатели, выраженные в граммах, характеризуют соотношение показателей по белкам, жирам, углеводам, кальцию, фосфору, магнию и железу в соответствующих пропорциях к суточной норме.

Ниже предложено конкретное меню, для которого необходимо построить сбалансированную структуру ингредиентов, соответствующую здоровому образу жизни. Решение поставленной задачи зависит от стратегии, с которой следует

подходить к ее решению, и от методики решения. В данном случае приемлемыми являются математические игры и, в частности, матричные [3, 7].

Таким образом, поставлена задача: подобрать для людей среднего возраста (40–59 лет) рацион, лишенный угроз человеческому здоровью. Границы допустимых значений указаны в табл. 1. Необходимо подобрать такие виды пищи и в таком количестве, чтобы они вписывались в границы допустимых компонентов.

Для использования метода матричного структурирования следует построить исходную матрицу и предложить соответствующую стратегию. Построим такую матрицу в виде табл. 2, где указаны виды пищи, предлагаемые на полдник (отвар мяты с медом, сырники и смородино-абрикосовый соус), и соответствующие пропорции содержащихся в них компонентов (белков, жиров, углеводов, кальция, фосфора магния и железа и соответствующей данному виду пищи калорийности) в 100 г массы продукта.

Предполагается четырехразовое питание. Поэтому расчет допустимых параметров приведен на одно из питаний – на полдник, то есть на 25 % суточной нормы (табл. 2 строка 5, табл. 1 столбец 3). Строка 4 столбцы 3–9 табл. 2 представляет суммы соответствующих столбцов строк 1–3. Например, значение по белкам:  $0,33 \text{ г} + 13,00 \text{ г} + 6,98 \text{ г} = 20,31 \text{ г}$ .

Как видим, показатели в строках 4 и 5 табл. 2 не совпадают, то есть 3 порции указанных видов пищи по 100 г (в полдник) не отвечают здоровому образу питания. Какими должны быть их пропорции, чтобы условия здорового образа питания были выполнены?

Для нахождения таких пропорций выберем следующую стратегию. Будем считать значения, не соответствующие нормам здорового образа жизни, дисбалансными точками, а точку, имеющую максимальный дисбаланс, ключевой. По ключевой точке производится перерасчет с целью приведения ее к норме. Но при переходе возникает другая ключевая точка по другому параметру. Таким образом, нужно производить по-

Таблица 1

#### Основные питательные вещества и калорийность, рекомендуемые для людей среднего возраста (40–59 лет)

Состав пищи	Суточная норма для людей среднего возраста (40–59 лет)	25 % от суточной нормы состава пищи для людей среднего возраста (40–59 лет)	Мед 25 % от суточного потребления 24 г	Мята 25 % от суточного потребления 24 г
Энергетическая ценность кал	2550	638	82	4,2
Белки, г	72,000	18,000	0,100	0,225
Жиры, г	81,000	21,000	0,000	0,000
Углеводы, г	297,000	74,250	21,000	0,412
Кальций, г	0,800	0,200	0,0035	0,015
Фосфор, г	1,200	0,300	0,0045	0,005
Магний, г	0,400	0,100	0,0008	0,0048
Железо, г	0,018	0,0045	0,0002	0,0003



Допустимые параметры на 25 % суточной нормы рекомендуемого блюда

Вид пищи	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Кальций, г	Фосфор, г	Магний, г	Железо, г	Калорийность, кал
Отвар мяты с медом	0,33	0,00	21,40	18,50	9,50	11,23	0,50	86,2
Сырники	13,00	19,40	19,60	0,12	0,17	0,02	0,0006	300,0
Смородинно-абрикосовый соус	6,98	11,07	22,28	0,0778	0,11	0,13	0,00285	222,3
Итого	20,31	30,47	63,28	18,70	9,80	11,38	0,50	608,5
25% от суточной нормы	18,00	21,00	74,25	0,20	0,30	0,10	0,0045	638

шаговый перерасчет по ключевым точкам до тех пор, пока все параметры не придут в норму.

Составим соответствующую матрицу. Укажем в табл. 3 степень превышения нормы по каждому параметру. Обозначим белки – Б, жиры – Ж, углеводы – У, кальций – К, фосфор – Ф, магний – М, железо – ЖЕ, калории – КА, отвар мяты с медом – О, сырники – С, смородинно-абрикосовый соус – СМ. Расчет несоответствия, например, клетки ОБ: в ней (в табл. 2) стоит 0,33 г, а норма (в клетке 5Б) – 18 г, следовательно, степень несоответствия –  $0,33/18 = 0,0183$ , то есть 0,018, (клетка СБ –  $13/18 = 0,722$ , клетка СМБ –  $6,98/18 = 0,388$ ). Аналогично представлены степени несоответствия в других клетках. Жирным курсивным петитом представлены параметры, резко превышающие норму.

Резкое (более чем стократное) превышение нормы получено по магнию (М) и железу (ЖЕ).

Оценим их вредность.

Избыток магния приводит к тому, что страдают почки, которые не могут справиться и вывести магний из организма, что в свою очередь приводит к хронической недостаточности почек и обезвоживанию организма. В таком случае сильно страдает мышечная система, избыток магния атрофирует мышцы, проявляясь на ранних стадиях обычной усталостью, слабостью. Затормаживается нервная система, мышление.

Избыток железа вызывает развитие гемохроматоза, связанного с резким угнетением способности организма противостоять воздействию свободных радикалов, в связи с чем значительно повышается опасность развития онкологических заболеваний.

Чтобы избавиться от риска заболеваний, вызываемых избытком магния и железа, обратим внимание на блюдо, которое провоцирует эти излишки. Как видим, они соответствуют блюду О – отвару мяты с медом. Его следует оставить 0,01 от предложенного значения, то есть 1 г. В этом случае итоговая таблица примет следующий вид (табл. 4).

Уменьшение отвара О до 0,2 г, смородинно-абрикосового соуса СМ до 0,5 г и увеличение сырников С до 1,2 г приведет к положению, представленному в табл. 5. Такая структура изменений обусловлена стремлением привести другие ключевые точки к норме.

К полученным пропорциям О, С, СМ добавляется в разумных пределах (по вкусу) вода. При добавлении в целом для 3 продуктов 200 г воды добавление по микроэлементам составит: кальций – 0,006 г, фтора ~ 0 г, магния – 0,003 г, желе-

Таблица 3

Показатели, составляющие дисбаланс

Вид пищи	Ингредиент			Микроэлемент				Калорийность КА
	Б	Ж	У	К	Ф	М	ЖЕ	
О	0,018	0	0,288	92,5	31,7	112,3	111	0,135
С	0,722	0,924	0,264	0,6	0,567	0,2	0,13	0,470
СМ	0,388	0,527	0,852	0,39	0,367	1,32	0,633	0,348
Итого	1,128	1,451	1,404	93,5	32,67	113,8	111,7	0,953
25% от суточной нормы	18,00	21,00	74,25	0,20	0,30	0,10	0,0045	638

Таблица 4

Первый переход по ключевым точкам

Вид пищи	Ингредиент			Микроэлемент				Калорийность КА
	Б	Ж	У	К	Ф	М	ЖЕ	
О	0,0002	0	0,003	0,925	0,317	1,123	1,11	0,001
С	0,722	0,924	0,264	0,6	0,567	0,2	0,13	0,470
СМ	0,388	0,527	0,852	0,39	0,367	1,32	0,633	0,348
Итого	1,110	1,451	1,404	1,815	1,251	2,643	1,763	0,819
25% от суточной нормы	18,00	21,00	74,25	0,20	0,30	0,10	0,0045	638

Таблица 5

Второй переход по ключевым точкам

Вид пищи	Ингредиент			Микроэлемент				Калорийность КА
	Б	Ж	У	К	Ф	М	ЖЕ	
О	0	0	0,002	0,185	0,063	0,225	0,2	0,0002
С	0,866	1,109	0,941	0,72	0,680	0,24	0,156	0,564
СМ	0,194	0,264	0,446	0,195	0,184	0,66	0,316	0,174
Итого	1,06	1,373	1,389	1,100	0,927	1,125	0,672	0,738
25% от суточной нормы	18,00	21,00	25,00	0,20	0,30	0,10	0,0045	638



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

за ~ 0 г. Такое добавление не превысит суточной нормы. При меньшем количестве воды пропорции также будут близки к норме. В воде практически нет калорий, то же самое можно сказать о белках, жирах и углеводах. Поэтому данные параметры также не изменятся.

Первоначальная структура полдника, состоящая из 24 г меда, 24 г мяты, то есть 48 г мяты с медом, а при наличии 200 г воды 248 г отвара мяты с медом (О), 200 г сырников (С) и 200 г смородино-абрикосового соуса (СМ) соответствовал требованиям по белкам (Б), жирам (Ж), углеводам (У) и калорийности (КА), не соответствовала нормам по микроэлементам, то есть вызывала риск для жизни и здоровья человеческого организма.

Полученная структура полдника, состоящая из 0,2 г (отвара) мяты с медом (О) и 60г воды, 1,2 г, сырников (С) и 70г воды, 0,5 г смородино-абрикосового соуса (СМ) и 70г воды, соответствует нормам пищи, лишенной риска для жизни и здоровья человеческого организма, но она не отвечает нормам по белкам (Б), жирам (Ж), углеводам (У) и калорийности (КА).

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать следующий вывод: предложенный полдник, состоящий из отвара мяты с медом (О), сырников (С), смородино-абрикосового соуса (СМ) и воды, отвечающий необходимым нормам по белкам (Б), жирам (Ж), углеводам (У) и калорийности (КА) (см. табл. 2), оказался несостоятельным в связи с риском для человеческой жизни, а рассчитанный полдник, состоящий из этих же продуктов, но лишенный такого риска (таблица 5) оказался несостоятельным по белкам (Б), жирам (Ж), углеводам (У) и калорийности (КА).

Чтобы избежать такой ситуации, нужно рассчитанный вид питания, лишенный риска для человеческой жизни, дополнить другим видом питания, также лишенным риска для человеческой жизни, но дополняющим показатели по белкам (Б), жирам (Ж), углеводам (У) и калорийности (КА).

1. Воробьев Р.И. Питание и здоровье. – М.: Медицина, 1990. – 156 с.

2. Калмыков П.Е., Логаткин М.Н. Современные представления о роли составных частей пищи. – Л.: Медицина, 1997. – 99 с.

3. Корсунов В.П. Выбор оптимальной стратегии в матричной игре без седловой точки методом линейного программирования // Материалы XIV Международ. науч. конф. им. М. Кравчука. – Киев, НТУУ, 2012. – Т. 2. – С. 139–142).

4. Ларионов С.В., Корсунов В.П. Применение математики в зоотехнии, ветеринарии и технология питания животного происхождения. Учебно-методическое пособие. Саратов, Изд-во Саратов. ун-та. 2014 – 60 с.

5. Математическое моделирование структуры изделий из субпродуктов II категории методами матричных игр / Е.В. Берднова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 36–40.

6. Покровский А.А. Беседы о питании. – М.: Экономика, 1998. – 36 с.

7. Профессиональные игры в педагогической интерпретации / А.В. Дружкин [и др.]. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 36 с.

8. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. М.Ф. Нестерина и И.М. Скурихина. – М.: Пищ. пром-сть, 2001. – 3 с.

**Берднова Екатерина Владимировна**, канд. пед. наук, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Корсунов Владимир Петрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Математика и математическое моделирование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Самышин Александр Васильевич**, канд. воен. наук, проф. кафедры «Технология продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-21-44.

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни; питание; математические матричные игры.

#### MATHEMATICAL MODELLING OF FOODSTUFF FOR HEALTHY LIFE BY THE METHOD OF MATRIX STRUCTURIZATION

**Berdnova Ekaterina Vladimirovna**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the chair "Economic cybernetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Korsunov Vladimir Petrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Mathematics and Mathematical Modelling", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Samyshin Alexander Vasilievich**, Candidate of Military Sciences, Professor of the chair "Technology of Foodstuff", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** healthy way of life; nutrition; mathematical matrix games.

**Recently growth of number of the diseases connected with a poor-quality food is marked. The most frequent reason is infringement of balance of key elements as a part of the basic fragments of food. The disbalance is connected with non-observance of necessary proportions as a part of food. Norms of elements of the food, corresponding to a healthy way of life, are known. But their formation by menu working out is problematic. In most cases at formation of foodstuff the special attention addresses on maintenance of necessary quantity of calories, fibers, fats and carbohydrates and is not paid attention to a parity of microcells received thus. The disbalance arising thus leads to a problem connected with risk for health and life. In the given work it is shown, how the given problem a method of the matrix structurization borrowed from the theory of matrix games dares.**



## ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА

УДК 631.22:628.9

**ЕРОШЕНКО Геннадий Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛОШКАРЕВ Игорь Юрьевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШЕСТАКОВ Игорь Викторович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛОШКАРЕВ Владислав Игоревич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрена и произведена оценка энергозатрат в птичнике промышленного стада. Наиболее энергоемким процессом представлена вентиляция для птицеводческих помещений. Оценены продуктивность птицы и энергозатраты на поддержание микроклимата. Приведена зависимость этих параметров и влияние на электроемкость производства продукции.*

Технология современного птицеводства обеспечивает интенсивное производство яиц и мяса птицы. В этой отрасли наиболее механизированы и автоматизированы процессы производства: вывод молодняка, поение, кормление, уборка помещения, сбор, очистка и сортировка яиц, обработка тушек и т.д. Дальнейшее развитие птицеводства связано с укреплением кормовой базы, совершенствованием технологии, а также с выводом новых пород птицы [1, 4, 5].

Уже в настоящее время птицеводство обеспечивает полное импортозамещение и ориентируется не только на удовлетворение нужд населения, но и на снижение себестоимости продукции.

Успехи отрасли обусловлены высоким уровнем электровооруженности труда и производства. Вместе с тем, такое состояние влечет заметное повышение себестоимости продукции (тариф на электроэнергию ежегодно возрастает на 5–9 %). По прогнозам экспертов, в среднесрочной перспективе стоимость электроэнергии может составить 15–18 руб./кВт·ч, что резко увеличивает долю ее стоимости в себестоимости продукции. Это выдвигает научную проблему оценки оптимального уровня электровооруженности.

Электрическая энергия используется на всех этапах производства и переработки продукции. В таблице приведены сведения о затратах электроэнергии на содержание взрослого поголовья птицы [2].

Суммарные энергозатраты составляют от 6,8 до 31,3 кВт·ч/(гол·год). Наиболее электроемкими процессами в производстве являются электроосвещение и вентиляция. На вентиляцию приходится от 16 до 71 % суммарной энергии, на электроосвещение – от 32 до 61 %. Исходя из этих данных вентиляция – один из самых энергоемких процессов.

Таким образом для обоснования путей снижения энергозатрат необходимо в первую очередь рассмотреть затраты на вентиляцию помещения. Для решения этой проблемы объектом исследования принята продуктивность кур-несушек в зависимости от температуры окружающей среды типового птичника.

Постановка задачи состоит в изучении закономерностей изменения продуктивности кур (яйценоскость, мясо птицы) от изменения температуры в месте их обитания.

При прочих равных условиях по содержанию (поение, кормление и т.д.) нормативная продуктивность кур наблюдается в некотором интервале температур от  $\theta_{\min}$  до  $\theta_{\max}$ . Уход за обозначенные пределы снижает продуктивность.

Вначале рассмотрим идеализированный случай, когда изучаемые параметры изменяются линейно, как показано на рис. 1. При увеличении температуры от  $\theta_i$  до минимального значения  $\theta_{\min}$  продуктивность линейно возрастает. На интервале от  $\theta_{\min}$  до  $\theta_{\max}$  продуктивность  $P$  принимает постоянное значение и сохраняет свой уровень. Когда температура превысит наибольшее допустимое значение, продуктивность начинает снижаться, что обусловлено биологическими особенностями птицы (снижение аппетита и активности).

Здесь же показано изменение энергозатрат  $\mathcal{E}$  на поддержание микроклимата. Расход электроэнергии возрастает при любом диапазоне температур, т.е. при недогреве, при нормальной температуре и при перегреве.

Главной характеристикой изучения процесса служит электроемкость продукции

$$\varepsilon = \mathcal{E}/P,$$

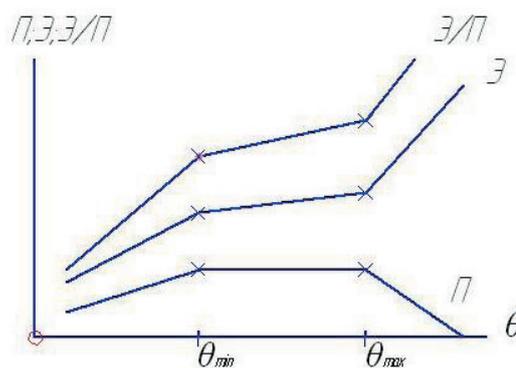


Рис. 1. Графики изменения энергозатрат, продуктивности и электроемкости в зависимости от температуры в птичнике



где  $\Delta$  – энергозатраты на поддержание микроклимата;  $\Pi$  – продуктивность птицы.

Поскольку интенсивность расхода электроэнергии весьма интенсивнее роста продуктивности, то общей тенденцией электроемкости будет ее увеличение при всех диапазонах температуры [3].

Далее рассмотрим изучаемые закономерности в обобщенном виде (рис. 2).

Кривая продуктивности  $\Pi$  и электропотребление  $\Delta$  в функции температуры являются нелинейными: первая имеет характер затухания, а вторая – возрастания.

Количественное описание можно представить следующими выражениями:

$$\Delta = c\theta^\beta, \quad (1)$$

$$\Pi = b\theta^{-\alpha}, \quad (2)$$

где  $c, b$  – коэффициенты размерности;  $\beta, \alpha$  – коэффициенты чувствительности изучаемых параметров к изменению температуры.

Коэффициенты чувствительности играют важную роль при анализе электроемкости продукции. Их можно определить по статистическим данным. На первом этапе анализа достаточно учитывать качественные тенденции развития птицеводства.

Продуктивность птицы и электроемкость ее продукции зависят от многих факторов. Важное значение имеет температура внутри птичника. Если другие факторы принять неизменными, то коэффициенты чувствительности показывают на сколько относительных единиц изменяются продуктивность и электроемкость при изменении температу-

ры на единицу. Знак при коэффициенте показывает направление изменения: при положительном параметр возрастает, при отрицательном – убывает.

Значение  $\alpha$  можно ожидать в диапазоне  $\alpha = 0$  до  $\alpha = 0,3$ . При  $\alpha = 0$  продуктивность является постоянной величиной в насущном диапазоне температур. Это возможно для специальных пород птицы или при четкой работе зоотехнической службы, которая корректирует кормление и поение в зависимости от температуры.

При  $\alpha \rightarrow 0,3$  продуктивность убывает с изменением температуры помещения. Такая ситуация обнаруживается для рядовых пород птицы и слабой зоотехнической службы, где не учитывается температура помещения при организации кормления и поения.

Коэффициент  $\beta$  имеет значение  $\beta > 1,0$ . Чем лучше температурные характеристики помещения, т.е. малые теплотери, и отлажено автоматическое поддержание температуры и влажности, тем ближе к единице значение  $\beta$ .

Удельная электроемкость, т.е. потребление электроэнергии на единицу продукции оценивают из уравнений (1), (2):

$$\Delta_{\Pi} = \Delta/\Pi = c\theta^\beta / (b\theta^{-\alpha}) = (c/b)(\theta^{\alpha+\beta}). \quad (3)$$

Этот главный энергетический параметр птицеводства зависит от характеристики помещения  $c$  и показателя качества птицы  $b$ , а также от ее чувствительности к изменениям температуры  $\alpha, \beta$ . Электроемкость может изменяться в широких пределах. При  $\alpha \rightarrow 0$  и  $\beta \rightarrow 1$  электроемкость принимает наименьшее значение  $\Delta_{\Pi}$ , как показано на кривой А, рис. 2.

В рядовых случаях, когда  $\alpha \rightarrow 0,3$  и  $\beta > 1,0$ , электроемкость изменяется по кривой В (см. рис. 2).

Стремление снизить электроемкость – чисто экономическая мера, которая может привести к отрицательным последствиям (снижение уровня автоматизации и т.д.). С другой стороны, изменение тарифов – это неуправляемые факторы. Следовательно, необходимо разумное снижение электроемкости, зависящее от многих факторов, среди которых улучшение тепловых характеристик помещения, это рациональный выбор электрооборудования, внедрение возобновляемых источников энергии, расширение автоматизации (цифровая технология управления птичником,

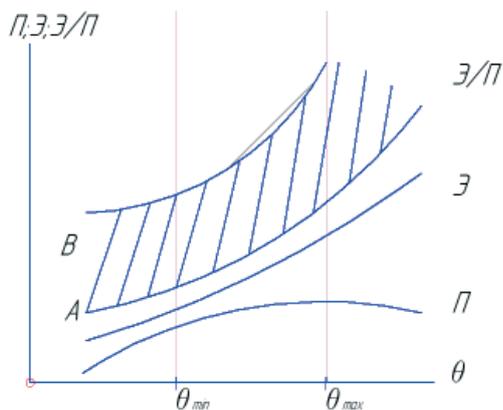


Рис. 2. Зависимости электропотребления и продуктивности в обобщенном виде

**Нормативы расхода электроэнергии на содержание птицы по процессам, кВт·ч/(гол.·год)**

Процесс	Клеточное содержание			Напольное содержание	
	Плотность посадки, гол./м <sup>2</sup>				
	16–18	10–14	6–9	3–5	2,9–1
Взрослое поголовье					
Освещение лампами:					
накаливания (E = 30 лк)	4,2	4,7	8,8	15,6	21
накаливания (E = 15 лк)	2,2	2,7	3,7	6,3	12,7
люминесцентными (E = 75 лк)	2,3	2,8	3,5	6	12
Вентиляция:					
мясного направления	-	7,3	7,7	8,4	9,0
яичного направления	4,2	4,4	4,6	5,0	5,3
Раздача корма	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
Уборка помета	0,1	0,15	0,25	0,45	0,55
Яйцесбор	0,2	0,3	0,25	0,4	0,45



подвод воды, кормление), совершенствование зоотехнической службы (это не только нормируемое кормление, но и учет нормирования в зависимости от окружающей среды птичника, но и породы птицы, возраста птицы).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодунов А.В. Обеспеченность параметров микроклимата в сельскохозяйственных зданиях с воздухопроницаемыми наружными ограждениями: дис. ... канд. техн. наук. – Нижний Новгород, 2003. – 173 с.
2. Биофункциональные производственные системы птицеводства. Энергосбережение. Нормативы расхода электрической энергии на производство продукции: рекомендации по стандартизации / разработ. Е.Е. Пашков [и др.]. – М., 1997.
3. Иванова Т.Н. Электрификация и электроемкость промышленного производства. – М.: Наука, 1978.
4. Обоснование конструкции и расчет параметров линейного электромагнитного двигателя сводообрушителя / А.В. Львицын [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 8. – С. 48–50.
5. Пути повышения продуктивности и эффективности энергосбережения в животноводческих поме-

щениях / И.И. Иксанов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С. 40–42.

**Ерошенко Геннадий Петрович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Лошкарев Игорь Юрьевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шестаков Игорь Викторович**, аспирант кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Лошкарев Владислав Игоревич**, студент III курса, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-32

**Ключевые слова:** птицеводство; электроемкость; продуктивность; энергосбережение, куры-несушки; энергозатраты; яйценоскость.

## ELECTRICAL CAPACITY OF PRODUCT POULTRY

**Eroshenko Gennadiy Petrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Engineering Physics, Electric Equipment and Electrotechnologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Loshkarev Igor Yuryevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate professor of the chair "Engineering Physics, Electric Equipment and Electrotechnologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Shestakov Igor Victorovich**, Post-graduate student of the chair "Engineering Physics, Electric Equipment and Electrotechnologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Loshkarev Vladislav Igorevich**, 3-rd year Student, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** poultry; electric capacity; productivity; energy-saving; laying hens; energy consumption; egg production.

*In this research article, energy costs in the house of the industrial herd were considered and evaluated. The most power-consuming process is ventilation of poultry premises. Also productivity of the birds and the energy consumption for the climate control was estimated. The dependence of these parameters and its impact on the electric capacity of production were found out.*

УДК: 621.436.44

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОГИДРОУПРАВЛЯЕМЫХ ФОРСУНОК

**КОЗЕЕВ Арсений Александрович**, Башкирский государственный аграрный университет  
**НИГМАТУЛЛИН Шамиль Файзрахманович**, Башкирский государственный аграрный университет

*В работе представлены результаты стендовых испытаний электрогидроуправляемых форсунок, который выявил основные структурные параметры влияющих на их работу, что позволило повысить эффективность их диагностирования.*

Дизельные двигатели являются основным источником энергии для современной автотракторной и сельскохозяйственной техники. С конца 1990-х гг. для соответствия экологическим нормам выбросов вредных веществ с отработавшими газами, они в большинстве случаев, оснащены аккумуляторной топливоподающей системой (ТПС) типа Common Rail, основным элементом которой является электрогидроуправляемый форсунка (ЭГФ) [5, 7, 12].

В связи с небольшим сроком производства аккумуляторных ТПС фирмы-изготовители еще не

разработали подробную технологию и средства для диагностирования ЭГФ и прогнозирования остаточного ресурса их работы. Согласно имеющимся рекомендациям при испытании введены допусковые значения только для новых ЭГФ по двум параметрам: цикловой подаче и расходу на управление. При несоответствии данным значениям ЭГФ подлежит замене, т.е. согласно заводской технологии ремонт не предусмотрен. В технологии диагностирования не прописаны процедуры выявления конкретной неисправности ЭГФ, а средства, которые используются





при этом, не рассчитаны на его поэлементное исследование [7, 8, 9, 13].

Таким образом, научные исследования, направленные на разработку новых эффективных способов диагностирования ЭГФ дизельных двигателей представляются актуальными и практически значимыми.

В качестве объекта исследования был выбран ЭГФ двигателя Д-245.9 (ЕВРО-3), который устанавливается на тракторе МТЗ-82.1, широко распространенном в России. После полной разборки данного ЭГФ была проанализирована каждая его деталь – назначение, принцип работы и рабочие поверхности, что позволило описать 21 структурных и 6 диагностических параметров (рис. 1) [1, 2, 4].

Следующим этапом научной работы были экспериментально исследования поведения всех диагностических параметров при изменении одного из структурных. В качестве примера показаны некоторые из полученных многочисленных зависимостей.

Характер установленной взаимосвязи величины цикловой подачи и расхода на управление с величиной хода якоря запорного клапана показан на рис. 2. По графикам видно, что увеличение цикловой подачи топлива в номинальном режиме и режиме максимального крутящего момента обусловлено увеличением продолжительности впрыскивания и высокими давлениями топлива в топливоподающей системе.

Также были произведены исследования значений давлений в полостях ЭГФ на разных режимах работы ТПС. Ниже рассмотрены некоторые из полученных графиков при изменении структурных параметров ЭГФ.

Из рис. 2 следует, что при малых значениях хода якоря уменьшается разгрузка топливом надплунжерной полости, что в свою очередь влияет время на открытия иглы распылителя.

Для повышения эффективности диагностирования вводится новое понятие запаздывания впрыскивания  $\Delta t$ , которое зависит от быстродействия элементов ЭГФ и по которому можно проследить их состояние (зависание, заклинивание, забивание отверстий).

Следующим этапом работы является анализ состояния каждого диагностического параметра при выходе из допуска структурного при разных режимах работы дизеля (номинальный, пуска и холостого хода). Если отклонение диагностического параметра не выходит за пределы допускаемых отклонений, то данный диагностический параметр на данном режиме по отношению к данному

структурному параметру не информативен «-». Если отклонение выше допустимого, причем так, что увеличение значения структурного параметра приводит к увеличению диагностического, то в таблице записывается «↑», если зависимость обратная, то «↓» [6, 10, 11, 14].

В результате впервые была составлена таблицы неисправностей с откорректированными структурными параметрами в ходе проведенных экспериментальных исследований, приведенных в табл. 1, 2, 3.

Полный цикл диагностирования предполагает определение диагностических показателей на трех основных режимах работы инжектора. Все они реализуемы в безмоторных и моторных условиях. Как показали проведенные экспериментальные исследования, использование полного объема экспериментов для диагностики некоторых дефектов может быть избыточным, поэтому в процессе обработки экспериментальных данных после получения гарантированного заключения о состоянии инжектора процесс диагностики может быть досрочно прекращен.

По результатам таблиц можно проследить конкретную неисправность инжектора, т.е. при выходе из допуска диагностического параметра в ту или иную сторону можно выявить, какой

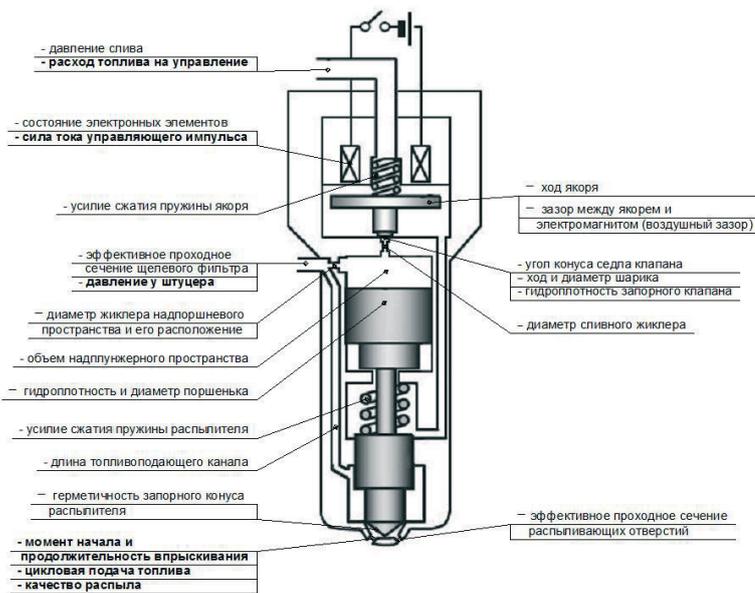


Рис. 1. Структурные и диагностические (жирный шрифт) параметры ЭГФ дизеля Д-245.9(ЕВРО-3) трактора МТЗ-82.1

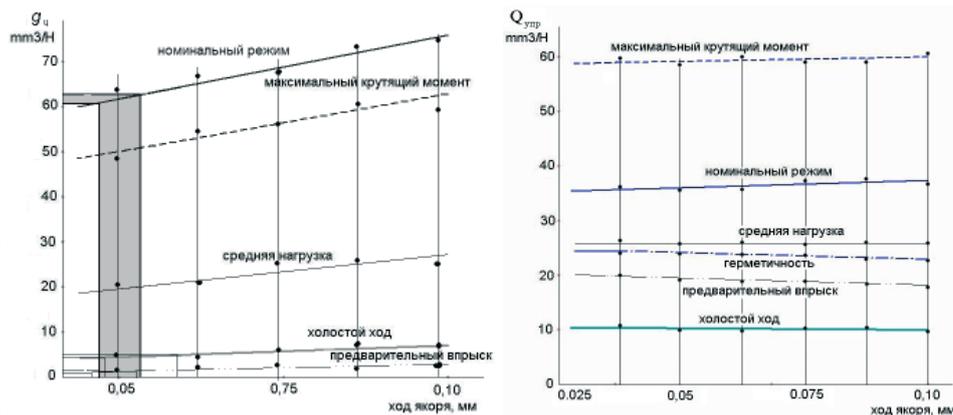


Рис. 2. График зависимости цикловой подачи топлива  $g_c$  в  $мм^3/цикл$  (а) и расхода на управление  $Q_{упр}$  в  $мм^3/цикл$  (б) от хода якоря  $h$  на разных режимах

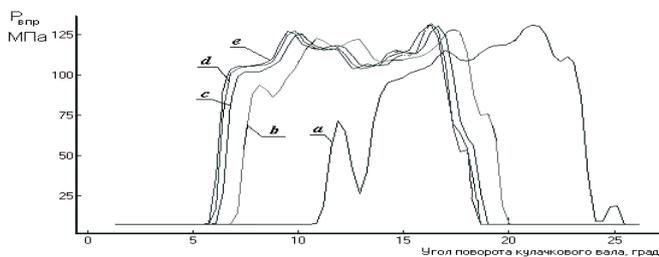


Рис. 3. Изменение давления впрыскивания за один цикл в зависимости от хода якоря  $h$ :  $a-h=0,03$  мм;  $b-h=0,05$  мм;  $c-h=0,07$  мм;  $d-h=0,09$  мм;  $e-h=0,11$  мм

структурный параметр вышел из допустимого предела отклонения от заданного значения и требует корректировки путем регулировки или замены. Например, увеличение расхода на управление может быть вызвано увеличением утечек через уплотнительную шайбу или уменьшением усилия пружины якоря.

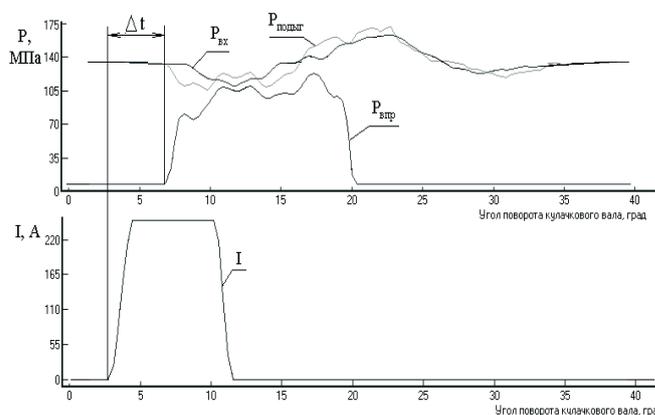


Рис. 4. Определение параметра запаздывания впрыскивания с момента подачи управляющего импульса:  $I$  – сила тока;  $p_{надпл}$  – давление в надлунжерной полости;  $p_{кк}$  – давление у штуцера;  $p_{впр}$  – давление впрыскивания топлива;  $p_{подпит}$  – давление в распылителе

Таблица 1

Изменение диагностических параметров ЭГФ при изменении структурных на номинальном режиме

Диагностический параметр	Структурный параметр																		
	Усилие пружины распылителя	Гермоплотность распылителя	Эффективное проходное сечение распылителя	Герметичность запорного конуса	Ход якоря	Воздушный зазор	Эффективное проходное сечение шелевого фильтра	Угол конуса седла клапана	Диаметр шарика	Длина топливopодающего канала	Гермоплотность по торцевой поверхности распылителя	Ход иглы распылителя	Давление слива	Состояние электронных элементов	Усилие пружины якоря	Диаметр жиклера надпоршневого пространства	Гермоплотность поршня	Утечки по уплотнительной шайбе	Объем надлунжерного пространства
$Q_{упр}$	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↓	-	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↓	↑	↑
$I_{эм}$	-	-	-	-	-	↑	-	↓	↓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Delta t$	↑	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↑	-	↓	-	-	↑	↑	↑	↓	↑	↑
$g_{ц}$	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↓	-	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑
$t_{впр}$	↓	↑	↑	↑	↑	-	↑	-	-	-	↓	↑	↓	-	↓	↓	↓	↓	↓
$P_{вх}$	↑	↓	↓	↑	-	-	↓	↑	-	-	↓	↓	-	-	↑	↓	↑	↓	↑

Таблица 2

Изменение диагностических параметров ЭГФ при изменении структурных в режиме холостого хода

Диагностический параметр	Структурный параметр																		
	Усилие пружины распылителя	Гермоплотность распылителя	Эффективное проходное сечение распылителя	Герметичность запорного конуса	Ход якоря	Воздушный зазор	Эффективное проходное сечение шелевого фильтра	Угол конуса седла клапана	Диаметр шарика	Длина топливopодающего канала	Гермоплотность по торцевой поверхности распылителя	Ход иглы распылителя	Давление слива	Состояние электронных элементов	Усилие пружины якоря	Диаметр жиклера надпоршневого пространства	Гермоплотность поршня	Утечки по уплотнительной шайбе	Объем надлунжерного пространства
$Q_{упр}$	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↓	-	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↓	↑	↑
$I_{эм}$	-	-	-	-	-	↑	-	↓	↓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Delta t$	↑	↓	↓	-	-	↑	-	-	↑	-	↓	-	-	-	↑	-	-	↑	-
$g_{ц}$	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↓	-	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑
$t_{впр}$	↓	↑	↑	↑	↑	-	↑	-	-	-	↓	↑	↓	-	↓	↓	↓	↓	↓
$P_{вх}$	↑	↓	-	-	-	-	-	-	-	-	↓	-	-	-	↓	-	-	↓	-

## Изменение диагностических параметров ЭГФ при изменении структурных в режиме пуска

Диагностический параметр	Структурный параметр																		
	Усилие пружины распылителя	Гидроплотность распылителя	Эффективное проходное сечение распылителя	Герметичность запорного конуса	Ход якоря	Воздушный зазор	Эффективное проходное сечение шелевого фильтра	Угол конуса седла клапана	Диаметр шарика	Длина топливоподающего канала	Гидроплотность по торцевой поверхности распылителя	Ход иглы распылителя	Давление слива	Состояние электронных элементов	Усилие пружины якоря	Диаметр жиклера надпоршневого пространства	Гидроплотность поршенька	Утечки по уплотнительной шайбе	Объем наддунжерного пространства
$Q_{впр}$	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↓	-	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↓	↑	↑
$I_{эм}$	-	-	-	-	-	↑	-	↓	↓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\Delta t$	↑	↓	↓	-	↓	↑	-	↑	↑	-	↓	-	-	-	↑	↓	↓	↑	-
$g_{ц}$	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↓	-	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑
$t_{впр}$	↓	↑	↑	↑	↑	-	↑	-	-	-	↓	↑	↓	-	↓	↓	↓	↓	↓
$P_{вх}$	↑	↑	-	-	-	-	-	↑	-	-	↓	-	↓	-	-	↓	↓	↓	-

Таким образом на основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Путем экспериментальных исследований была выявлена взаимосвязь структурных параметров с диагностическими параметрами.

2. Впервые получена таблица неисправностей для разных режимов работы дизеля (номинального, пуска, холостого хода). Использование полученной таблицы неисправностей позволяет на основе данных, полученных в ходе безразборного диагностирования инжектора выявить его конкретный неисправный элемент.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козеев А.А. Оптимизация рабочего процесса электрогидроуправляемой форсунки // Состояние, проблемы и перспективы развития АПК материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ. Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет. – 2010. – С. 50–54.

2. Козеев А.А. Универсальный стенд для испытания электрогидроуправляемых форсунок // Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы материалы VII Всеросс. науч.-практ. конф. молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. – 2014. – С. 41–44.

3. Габитов И.И., Козеев А.А., Ягодин Р.В. Разработка диагностического модуля для проверки аккумуляторных топливных систем типа Common Rail // Международный научный журнал. – 2009. – № 2. – С. 81–83.

4. Козеев А.А. Обоснование допустимой точности регулировочных параметров электрогидроуправляемых форсунок при их ремонте // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – Т. 4. – № 16. – С. 144–146.

5. Габитов И.И., Козеев А.А., Ягодин Р.В. Разработка диагностического модуля для проверки аккумуляторных топливных систем типа Common Rail // Международный научный журнал. – 2009. – № 2. – С. 81–83.

6. Нигматуллин Ш.Ф., Габдрахимов М.М. Методика диагностирования аккумуляторных топливоподающих систем автотракторных дизелей // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК материалы Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием. – 2009. – С. 136–138.

7. Нигматуллин Ш.Ф., Габдрахимов М.М. Стенд для испытания компонентов топливных систем типа Common Rail // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – № 17. – С. 200–202.

8. Нигматуллин Ш.Ф., Костарев К.В., Карачурин Б.Ш. Исследование влияния температуры технологической жидкости на цикловую подачу электрогидроуправляемой форсунки // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (35). – С. 69–71.

9. Обеспечение надежности топливной аппаратуры дизелей сельскохозяйственного назначения в процессе ее эксплуатации / сост. И.И. Габитов. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2000. – 317с.

10. Грехов Л.В., Габитов И.И., Неговора А.В. Аккумуляторная топливная система с электрогидроуправляемой форсункой // Тракторы и сельхозмашины. – 2001. – № 7. – С. 14–16.

11. Габитов И.И., Неговора А.В. Передовые технологии технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры дизелей // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (35). – С. 40–44.

12. Габитов И.И., Неговора А.В. Совершенствование технологий и средств технического сервиса автотракторной и мобильной техники // Перспективы инновационного развития АПК материалы Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXIV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2014». – 2014. – С. 167–173.

13. Габитов И.И., Валиев А.Р., Вахитов Р.А. Корректировка базовых характеристик управления топливоподачей электрогидравлических форсунок при техническом обслуживании // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – Т. 114. – № 1. – С. 31–34.

14. Габитов И.И., Неговора А.В. Совершенствование средств технического сервиса автотракторной и





мобильной сельскохозяйственной техники // Труды ГОСНИТИ. – 2014. – Т. 117. – С. 62–66.

15. Габитов И.И., Портнов В.И. Особенности технического сервиса импортных мобильных сельхозмашин // Тракторы и сельхозмашины. – 2007. – № 1. – С. 52.

**Козеев Арсений Александрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и машинно-тракторные комплексы», Башкирский государственный аграрный университет. Россия.

**Нигматуллин Шамиль Файзрахманович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Автомобили и машинно-тракторные комплексы», Башкирский государственный аграрный университет. Россия.

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.  
Тел.: (347) 228-08-98.

**Ключевые слова:** электрогидроуправляемая форсунка; допустимые значения; параметры форсунки; режим испытания.

#### IMPROVING THE EFFICIENCY OF DIAGNOSIS OF INJECTORS

**Kozeev Arseniy Alexandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Automobiles and Machine and Tractor Complexes», Bashkir State Agrarian University. Russia.

**Nigmatullin Shamil Fayzrahmanovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Automobiles and Machine and Tractor Complexes», Bashkir State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** electrohydraulic injector; allowed values; the parameters of injector; test mode.

*The paper presents bench tests of electrohydraulic injectors which highlighted the main structural parameters affecting its operation, allowing them improve the efficiency of diagnosis.*

УДК 557.12:664

## ВЛИЯНИЕ НУТОВОЙ МУКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ АРОМАТОБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**САДЫГОВА Мадина Карипулловна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**БУХОВЕЦ Валентина Алексеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Обогащение нетрадиционными видами сырья хлебобулочных изделий одно из направлений современной пищевой промышленности. Сравнение различных способов обогащения позволило выявить различия качественных характеристик готовых изделий. Органолептические показатели изделия с заваренной нутовой мукой выше, чем в изделиях с нативным нутом. Реакция Маяра происходит глубже, что сказывается на качественных характеристиках готовых изделий. Проведены исследования по влиянию способа внесения добавки на запах готовых изделий на приборе «МАГ-8» с методологией электронный нос. При незначительных изменениях в содержании легколетучих соединений в образцах, есть различия в распределении по классам. При заваривании нутовой муки увеличивается в хлебобулочном изделии содержание сложных эфиров, азотсодержащих, серосодержащих веществ, что придает батону «Нутово-пшеничной» насыщенный ореховый аромат. Содержание летучих кислот, спиртов, кетонов увеличивалось при нативном введении нута.*

Главная цель в хлебопечении – производство изделий высокого качества с наименьшими затратами.

Потребитель сегодня помимо внешней привлекательности хлебобулочных изделий и вкуса, все больше внимания уделяет его аромату.

Для получения хлебобулочного изделия приятного аромата, технологический процесс необходимо вести так, чтобы к моменту выпечки в тесте содержалось около 3 % сахара к массе сухих веществ муки и необходимое количество аминокислот, которые могут вступать в химическое взаимодействие. Для этого в сырье должен пройти процесс гидролиза крахмала под действием ферментов с образованием необходимого количества мальтозы. Этот процесс протекает на стадии брожения теста, когда должно образоваться соответс-

твующие количество продуктов расщепления белка [6, 7].

Количество идентифицированных в хлебе ароматообразующих веществ достигает 340 соединений, что затрудняет определение роли и значимости каждого из этих компонентов [4].

Объектами исследования служили изделия, разработанные на кафедре «Технология продуктов питания» Саратовского ГАУ батон «Суденческий с нутовой мукой» [8]. Батон «Нутово-пшеничный» [2]. Способы приготовления: батон «Суденческий с нутовой мукой» – безопарный; внесение нутовой муки – нативно; дозировка – 10 %. Батон «Нутово-пшеничный» – опарный; внесение – в виде заварки; дозировка – 15 %. Контроль – батон «Студенческий» (I) и батон «Нарезной» (II) соответственно.

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, способы приготовления хлебобулочных изделий влияют на органолептические показатели качества изделий [1, 2].

В ходе экспериментальных исследований установлена разница в скорости и глубине реакции меланоидинообразования. Глубина и характер реакции определяют качественные показатели хлебобулочных изделий, оцениваемые потребителем.

На базе ООО «Сенсорика-Новые Технологии» (ВГУИТ, г. Воронеж) были проведены исследования по влиянию способа приготовления на аромат готовых изделий на приборе «МАГ-8» с методологией «Электронный нос» [3, 4].

В качестве измерительного массива применены 8 сенсоров на основе пьезокварцевых резонаторов ОАВ типа с базовой частотой колебаний 10,0 МГц с разнохарактерными пленочными сорбентами на электродах.

Покрывтия выбраны в соответствии с задачей испытаний (возможная эмиссия из проб разных органических соединений): полярных (чувствительных к органическим соединениям): поливинилпирролидон, ПВП (сенсор 1); тритон X-100, ТХ100 (сенсор 2); триоктилфосфиноксид, ТОФО (сенсор 3), 18-краун-6, 18К6 (сенсор 4), полидиэтиленгликольсукцинат ПЭГС (сенсор 5), Твеен-40 (сенсор 6); 4-аминоантипирин, 4ААП (сенсор 7), динонилфталат, ДНФ (сенсор 8) [5].

Готовые образцы анализировали через 24 ч. Время измерения 120 с, режим фиксирования откликов сенсоров – равномерный с шагом 1 с, оптимальный алгоритм представления откликов сенсоров – градиентный 3/20 с, погрешность измерения – 5–7 %.

Средние пробы мякиша (без корки) образца каждого наименования (20 г) помещали в стерильные пробоотборники, выдерживали при комнатной температуре  $20 \pm 1$  °С в герметичной посуде с полимерной мягкой мембраной. Отбирали индивидуальным шприцем для каждой пробы 3 см<sup>3</sup> равновесной газовой фазы (не затрагивая образец) и вводили в ячейку детектирования. Изученные пробы

характеризуются высоким содержанием легколетучих веществ в равновесной газовой фазе без нагревания.

Суммарный аналитический сигнал сформирован с применением интегрального алгоритма обработки сигналов 8 сенсоров в виде «визуального отпечатка». Для установления отличий и похожести проб применяли «визуальные отпечатки» максимумов (наибольшие отклики 8 сенсоров) и кинетические «визуальные отпечатки».

В качестве критериев для оценки различия в запахе анализируемых проб, отличия от сигналов в равновесной газовой среде (РГФ) пробоотборника выбраны:

качественная характеристика – форма «визуального отпечатка» с характерными распределениями по осям откликов, определяется набором соединений в РГФ;

количественные характеристики: 1)  $S_{\Sigma}$ , Гц. с – суммарная площадь полного «визуального отпечатка» (оценивает общую интенсивность аромата, пропорциональна концентрации легколетучих веществ, в том числе воды), построенного по всем сигналам всех сенсоров за полное время измерения;

2) максимальные сигналы сенсоров с наиболее активной или специфической пленками сорбентов  $\Delta F$ , Гц – для оценки содержания отдельных классов органических соединений в РГФ методом нормировки.

«Визуальные отпечатки» максимумов построены по максимальным откликам сенсоров в РГФ образцов за время измерения (не более 2 мин), позволяют установить схожесть и различия состава легколетучей фракции запаха над анализируемыми образцами [3].

Для сопоставления содержания легколетучих соединений в равновесной газовой среде над контрольными и экспериментальными образцами и описания влияния способа приготовления хлебобулочных изделий с нутом на состав легколетучей фракции запаха над ними сравнивали величины откликов всех выбранных сенсоров в массиве (табл. 2).

Таблица 1

#### Сравнительные свойства хлебобулочных изделий при различных способах тестоприготовления

Показатель	Батон «Студенческий с нутовой мукой»	Батон «Нутово-пшеничный»
Внешний вид	Соответствующие виду изделия	
Форма и поверхность – цвет	Светло-коричневый	Коричневый
Состояние мякиша (пропеченность, промес, пористость)	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса, мелкопористый	
Вкус	Приятный, без посторонних привкусов	
Запах	Ореховый	Насыщенный ореховый





Массив настроен на полярные и среднеполярные органические соединения с молярной массой до 250 г/моль.

Установили следующие различия для проб: контроль I и батон «Студенческий с нутовой мукой» в интенсивности аромата – 4 % (на уровне погрешности измерения). Различия для проб контроль II и батон «Нутово-пшеничный» в интенсивности аромата – 45 %. Крахмал, находящийся в муке, при заваривании клейстеризуется и под действием фермента амилазы осахаривается. Повышенное содержание сахаров влияет на реакцию меланоидинообразования. В результате цвет корки батона «Нутово-пшеничный» окрашен интенсивнее. При этом активность брожения повышается и увеличивается содержание ароматизирующих веществ.

Изучили изменения общего содержания летучих компонентов для тестируемых образцов, отличающихся различным составом равновесной газовой фазы (РГФ), над пробами путем сопоставления «визуальных отпечатков»

максимальных сигналов сенсоров в РГФ над пробами всех образцов (см. рисунок).

Выделение наиболее характерных особенностей для данного запаха позволяет установить профиль в целом, а также изучить влияние различных факторов (параметров) на качество готового изделия.

Установлено, что «визуальные отпечатки» максимумов и кинетические «визуальные отпечатки» сигналов сенсоров по форме отличались между собой.

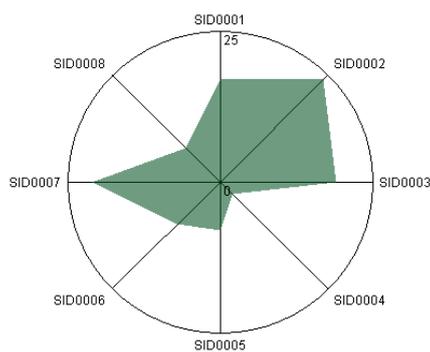
Установлен близкий качественный и количественный состав легколетучей фракции аромата мякиша проб. Однако наблюдаются различия в количественном составе фракции основных легколетучих соединений, на которые настроен массив сенсоров (амины, вода, спирты, кетоны, алкилацетаты, кислоты, ароматические соединения) [4].

Относительная разность площадей для контроля I и батона «Студенческий с нутовой мукой», контроля II и батона «Нутово-пшеничный» составила 2,1 и 39,3 % соответственно.

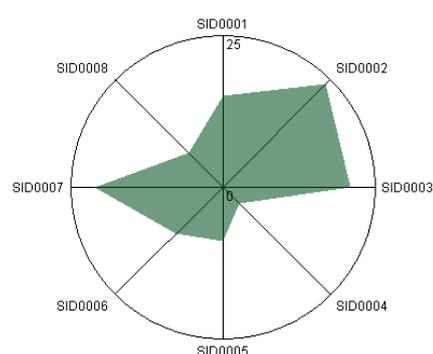
Таблица 2

Отклики сенсоров (Гц) и площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров в РГФ над пробами

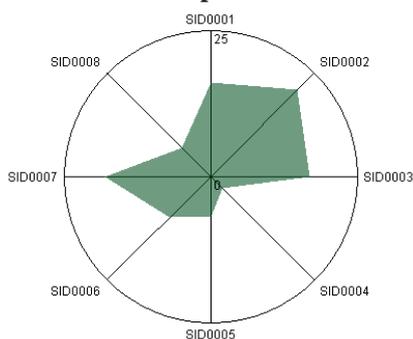
Проба	$S_1$ – ПЭГ Фталат	$S_2$ – ПЭГ2000	$S_3$ – 18к6	$S_4$ – ДНФ	$S_5$ – ТОФО	$S_6$ – ТХ100	$S_7$ – ПДЭГС	$S_8$ – Tween	$S_2$ , Гц·с
Конт-роль I	15	24	21	4	9	11	21	8	566,39
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Батон «Студенческий с нутовой мукой»	17	24	19	3	8	10	21	8	544,12
Конт-роль II	16	21	17	3	7	10	18	7	443,00
Батон «Нутово-пшеничный»	19	24	20	4	8	12	24	9	643,11



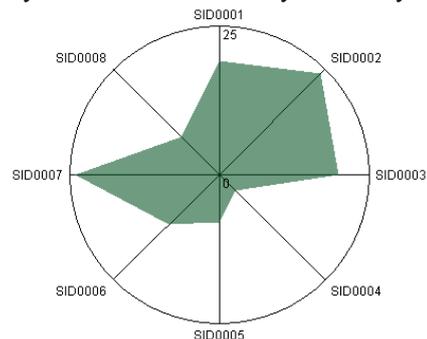
Контроль I



Студенческий батон с нутовой мукой



Контроль II



Нут ово-пшеничный батон

«Визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РГФ над пробами

Относительное содержание компонентов в пробах, % масс

Проба	Летучие кислоты	Сложные эфиры	Азот-содержащие	Спирты, кетоны	Серо-содержащие
Контроль I	29,0	15	21,0	24,0	11,0
Батон «Студенческий с нутовой мукой»	27,3	17,2	21,2	24,2	10,1
Контроль II	27,0	18,0	20,2	23,6	11,2
Батон «Нутово-пшеничный»	27,0	17,6	22,2	22,2	11,1

Изменения в качественном составе РФФ над пробами по относительному содержанию основных классов легколетучих соединений, оцененные методом нормировки, представлены в табл. 3.

При заваривании нутовой муки в хлебобулочном изделии увеличивается содержание сложных эфиров, азотсодержащих, серосодержащих веществ, что придает батону «Нутово-пшеничный» насыщенный ореховый аромат. Содержание летучих кислот, спиртов, кетонов увеличивалось при нативном введении нута.

Таким образом, исследования сравнения аромата хлебобулочных изделий в зависимости от способа внесения нута показывают некоторые преимущества заваривания нута и целесообразность применения данного способа на российских хлебопекарных предприятиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангелюк В.П., Садыгова М.К., Буховец В.А. Способ получения нутово-пшеничного батона. Патент РФ №2429599, опублик. 27.09.2011.
2. Буховец В.А. Разработка технологии хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с совершенствованием процесса окончательной расстойки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2011. – 25 с.
3. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов, сырья: лабораторный практикум: учеб. пособие / Т.А. Кучменко [и др.]. – Воронеж, 2010. – 116 с.

4. Кучменко Т.А. Инновационные решения в аналитическом контроле: учеб. пособие. – Воронеж, 2009. – 252 с.

5. Кучменко Т.А. Химические сенсоры на основе пьезокварцевых микровесов // Проблемы аналитической химии. Т. 14/ под ред. Ю.Г. Власова. – М., 2011. – С. 127–202.

6. Практикум по введению в технологии продуктов питания (оценка качества сырья): учеб. пособие / Е.И. Пономарева [и др.]. – Воронеж, 2013. – 192 с.

7. Пучкова Л.И., Поландова Р.Д., Матвеева И.В. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Ч. 1. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.

8. Садыгова М.К., Розанов А.В., Карпова Л.И. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий с нутовыми добавками на основе оптимизации их рецептуры // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 11. – С. 54–59.

**Садыгова Мадина Карипулловна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Буховец Валентина Алексеевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: (8452) 69-21-44.

**Ключевые слова:** обогащение хлебобулочных изделий; инновации; гидролиз крахмала; качественные изменения.

#### NUTOVOY MOOKIE'S INFLUENCE ON FORMATION OF AROMA-PRODUCING SUBSTANCES OF BAKERY PRODUCTS

**Sadygova Madina Karipullova**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Food", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Buhovets Valentina Alekseevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Food", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** enriching of bread and flour products; innovation; hydrolysis of starch; quality changes.

*Utilizing of nonconventional types of raw materials in bakery products is one of the directions in modern food industry. Comparison of various ways of enrichment allows*

*to establish distinctions in quality characteristics of finished products. Sensory assessment of a product with cooked chick-pea flour was higher than in products with native chick-pea. This is due to that Mayar's reaction occurs more deeply that affects the quality characteristics of finished products. Investigation on the effect of addition of chick-pea on an odor of finished products was carried out using the MAG-8 device and methodology of electronic nose. There were distinctions in the distribution and content of easily volatile compounds in samples, In the case of addition of cooked chick-pea flower there is an increased amount of esters, nitrogen- and sulfur-containing substances that gives a specific nut aroma to a loaf of "Nutovo-pshenichny". The content of flying acids, alcohols, ketones was increased in the case of native chick-pea native utilising.*





## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОВЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

СОЛОВЬЕВА Елена Борисовна, Московский государственный строительный университет

*Выявлены и проанализированы недостатки эксплуатации котельных. Даны конкретные предложения по налаживанию их работы в сложившихся экономических условиях и в условиях «санкционной войны».*

Сохранение и обеспечение экологической безопасности, а также энергосбережение – актуальные проблемы Российской Федерации особенно в сложившихся условиях «санкционной войны», поскольку вопрос экономии ресурсов и обеспечение импортозамещения становятся одним из условий выхода из затянувшегося экономического кризиса.

Различные законодательные документы, среди которых законы (среди которых, например Федеральный закон «Об энергосбережении» № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015 [2]) и нормативные акты вводят новые требования к потреблению и рациональному использованию энергоресурсов, что в свою очередь побуждает владельцев предприятий проводить мероприятия по модернизации оборудования, внедрять новые технологии, что будет направлено на энерго- и ресурсосбережение.

Существенным недостатком является то, что котельные, спроектированные в 1960–70-х гг. практически исчерпали свой эксплуатационный ресурс, поэтому их работа неэффективна. Ситуацию усложняет значительная стоимость их модернизации и реконструкции. Кроме того, вследствие длительной эксплуатации котлы и вспомогательное оборудование, установленные на производственно-отопительных котельных прошлого века, морально устарели. В настоящее время запущено новое, технологичное и высокоэффективное оборудование, отвечающее современным требованиям энергетической эффективности [1].

Цель работы – исследование причин неудовлетворительной эксплуатации производственно-отопительных котельных для нужд производственных организаций и теплоснабжения жилого сектора, административных и общественных зданий с учетом накопленного опыта длительной эксплуатации котлов.

Нами для решения поставленной задачи была собран значительный объем статистической информации по производственно-отопительным паровым котельным, находящимся в длительной эксплуатации (не менее 35 лет)

в организациях, не имеющих прямого отношения к теплоснабжению.

На основании полученной информации был сделан вывод, что самой «проблемной зоной» в данном секторе являются ведомственные котельные. Если несколько лет назад они находились на полном обеспечении государства и были в состоянии функционировать бесперебойно, то в настоящее время в связи с изменившимися экономическими условиями и в режиме реального сокращения денежных средств говорить о полноценной работе не представляется возможным. В сложившейся ситуации в первую очередь пострадали так называемые «промышленные гиганты», которые некогда являлись градообразующими предприятиями. Причины этому: непомерные коммунальные платежи при сокращении производства, высокая аренда земли и т.п.

Находясь на грани банкротства, многие предприятия избавились от жилых домов и объектов социально-культурного быта. В то же время они не передали котельные в муниципальную собственность по причине желания извлечь дополнительную прибыль из продажи энергоресурса.

Срок работы теплового оборудования в таких котельных составляет от 10 до 25 лет, а процесс банкротства промышленных предприятий занимает гораздо более длительный срок и длится с середины 1980-х гг. В настоящее время абсолютное большинство ведомственных котельных выработало свой ресурс, износ оборудования составляет порядка 70–80 % и более. Ситуацию усугубляет отсутствие необходимых средств на ремонт котельных и оборудования. Более того, на многих предприятиях имеются огромные (накопленные в течение нескольких лет) долги по заработной плате, коммунальным услугам, расчетам с поставщиками сырья и т.д. А для того, чтобы запустить производство и начать получать прибыль, необходимы крупные капиталовложения на приобретение сырья и других материалов, как следствие – «финансовый капкан».

Другой проблемой неэффективной работы котельных является эксплуатация котельного оборудования. В связи с повсеместным сокращением штатов, а также дефицитом высококвалифицированных специалистов, низкой оплатой труда рабочие места занимают люди, порой даже не имеющие соответствующей квалификации. В связи с этим тепловое оборудование эксплуатируется на крайне низком уровне, межремонтные сроки не соблюдаются, вопрос о его реконструкции не поднимается.

Третья проблема заключается в том, что расценки за подачу тепла большинством ведомственных котельных не пересматривались уже несколько лет. Несмотря на то, что в соответствии с инфляцией это нужно делать ежегодно. Причина тому – опять же отсутствие специалистов, которые могут рассчитать экономически обоснованный тариф с условием, чтобы денежных средств от продажи тепла и горячей воды было достаточно и на проведение ремонтных работ.

Среди прочих недостатков в системе можно выделить неотрегулированные отношения ведомственных котельных с внебюджетными потребителями, крайне низкий уровень и качество обслуживания по текущему и капитальному ремонту, а также отсутствие рынка услуг по обеспечению комфорта в жилых помещениях.

Решить данную проблему мог бы государственный орган управления, ответственный за теплоснабжение, однако такового нет, а искусственное разделение теплоэнергетики на «большую» и коммунальную (при соответствующем разделении функций между министерствами и ведомствами) привело к тому, что за решение общей проблемы не отвечает никто.

В результате проведенного анализа были выявлены типичные ошибки, допускаемые в процессе эксплуатации. Так, почти все рассмотренные котлы обслуживают лица, по сути не имеющие отношения к теплоснабжению. Кроме того, эксплуатация котельных происходит на фоне личной административной и уголовной ответственности именно начальника котельной, а не руководителя предприятия. Этот факт обуславливает большую текучку кадров на котельном производстве и нежелание идти работать на данный объект квалифицированных специалистов, которые имеют хорошее представление о том, как должна вестись работа на объекте.

В результате перераспределения обязанностей по установке тарифов (частично она перешла и на производителя тепла) возникли новые проблемы, связанные со сбором информации о расходах, затраченных на производство тепла для нужд жилого фонда. Однако пер-

сонал экономических и бухгалтерских отделов предприятий не имеет подобного опыта. Кроме того, не существует какой-либо службы, занимающейся сбором сведений о подключаемых объектах (год постройки, площадь и наружный объем здания, нормативная температура внутри помещения, количество точек разбора воды, количество потребителей горячей воды и т.п.). Поэтому информация, необходимая для утверждения тарифа, является неполной, что является причиной невозможности установления обоснованного тарифа. Также предприятия, основная деятельность которых производство тепла, не могут включать в тариф деньги, затраченные на модернизацию и ремонт оборудования. Можно предположить, что руководству предприятий невыгодно налаживать оборудование котельной, так чтобы оно работало с минимальными издержками.

Другим «слабым звеном» является хранение технической документации. Как показала практика, документация либо не хранится вообще, либо в ненадлежащем состоянии, что является нарушением положения о хранении документации.

Многие работники не знают технологического процесса умягчения воды и деаэрации, на чем основан процесс химической водоподготовки. Ни лаборанты, ни начальники котельных не знают даже элементарных терминов, что крайне недопустимо и создает значительные трудности в процессе обеспечения эффективной работы котельных. Как известно, от качественной химически очищенной, деаэрированной воды зависят такие факторы, как долговечность котлоагрегата, пропускная способность тепловых сетей, работоспособность запорно-регулирующей арматуры. Ненадлежащее и пренебрежительное, а порой халатное отношение к ХВП приводит к дорогостоящему ремонту, а в некоторых случаях и к аварийным ситуациям.

Рассмотренные недостатки, недопущения и ошибки приводят к порче оборудования, срыву отопительного сезона, дорогостоящему ремонту (которого можно было избежать), остановке производства.

Без решения выявленных выше проблем невозможно надежное качественное теплоснабжение особенно в сложившихся тяжелых экономических условиях. По мнению автора, решение проблемы видится в создании на предприятиях специализированных производственных котельных, покрывающих существующие технологические нагрузки, передача существующих котельных специализированным эксплуатирующим предприятиям, с постепенной заменой паровых котлов на водогрейные с использованием процесса когенерации –комбинированного



процесса одновременного производства тепла и электроэнергии, а также использованием современных блочных установок ХВП и деаэрации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катков Д.С. Комплексная экологическая оценка работы газовых конденсационных котлов // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 42–44.

2. Об энергосбережении: Федеральный закон № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // СПС «Гарант».

3. Хаванов П.А., Соловьева Е.Б. Зависимость эффективности автономного теплогенератора от режима работы // Естественные и технические науки. – 2013. – № 6. – С. 491–492.

**Соловьева Елена Борисовна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника и теплогазоснабжение», Московский государственный строительный университет, Россия. 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26. Тел. (499)183-26-92.

**Ключевые слова:** котельная; энергосбережение; деаэрация; технологическое оборудование.

## EFFICIENCY OF INDUSTRIAL STEAM HEATING PLANTS IN THE HEATING SYSTEM

**Solovyeva Elena Borisovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Heat Engineering and Heat and Gas Supply", Moscow State University of Civil Engineering, Russia.

**Keywords:** boiler station; conservation of energy; deaeration; processing equipment.

*Demerits in operation of boilers are revealed analyzed. They are made concrete proposals in order to upgrade the effectiveness of their work in the current economic conditions and conditions in the «war of sanctions».*

УДК 621.43.004.67

## ВЛИЯНИЕ ИТТРИЯ НА ПРОКАЛИВАЕМОСТЬ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА

**ХОТИНСКИЙ Виктор Александрович**, Саратовский политехнический колледж

**ПАВЛОВ Андрей Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**УФАЕВ Алексей Геннадьевич**, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

*В работе рассмотрены вопросы влияния иттрия на твердость микроструктурных составляющих высокопрочного легированного чугуна. Исследовано влияние иттрия на термическую обработку высокопрочного легированного чугуна, модифицированного иттрием, с целью повышения прокаливаемости.*

Вопросы термической обработки чугуна определяются прежде всего необходимостью снятия внутренних напряжений, стабилизацией размеров отливки, снижения твердости и улучшения обрабатываемости, исправления литья по отбелу, повышения механических свойств и износостойкости.

По вопросам термической обработки чугуна, в том числе и высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, имеются достаточно подробные сведения в литературе. Также особое внимание было уделено исследованию влияния редкоземельных металлов (РЗМ) на свойства чугуна при повышенных температурах [1–3].

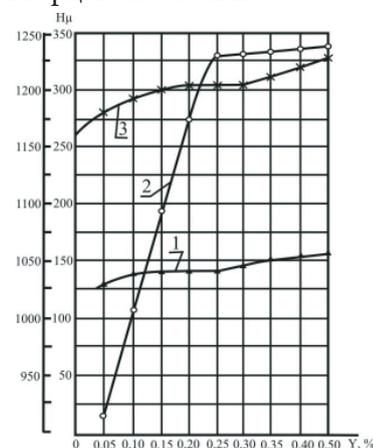
Основные положения по режимам термической обработки высокопрочного чугуна с шаровидным графитом в основном остаются справедливыми и по отношению к иттриевому чугуна. В этой связи представляет интерес рассмотрение только некоторых особенностей термической обработки иттриевого чугуна.

Анализ микротвердости структурных составляющих (рис. 1) чугуна, модифицированного иттрием, показал, что она повышается особенно у цемента с увеличением количества введенного иттрия.

Поэтому следует ожидать повышенной стойкости карбидов в чугуне, модифицированном иттрием.

Особое значение для определения параметров закалки имеет глубина проникновения закаленной зоны, т.е. прокаливаемость. В этой связи было проведено исследование влияния иттрия на прокаливаемость чугуна методом торцевой закалки.

Испытание прокаливаемости чугуна методом торцевой закалки состоит в том, что один торец цилиндрического образца, нагретого до температуры закалки, охлаждают водой в специальной установке. После закалки измеряют твердость по длине образца от охлаждаемого водой торца к незакаленной части и по полученным данным строят диаграмму твердости.



**Рис. 1. Зависимость микротвердости структурных составляющих чугуна от количества введенного иттрия: 1 – феррита; 2 – цемента; 3 – перлита**



Образец для испытаний на прокаливаемость был принят цилиндрической формы с диаметром 50 мм и длиной 100 мм с заплечиком на одном конце (рис. 2), а со стороны заплечика производили маркировку образца.

Для предохранения образцов от обезуглероживания, нагрев их производили в специальных чугунных муфелях (рис. 3), на дно которых насыпали слой карбюризатора толщиной 5–10 мм.

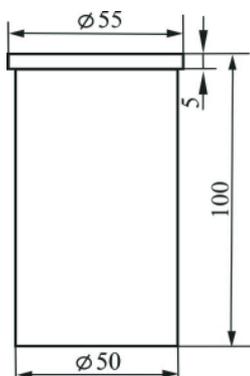


Рис. 2. Образец для испытания чугуна на прокаливаемость

Муфель вместе с образцом загружали в предварительно нагретую до 860...870 °С камерную электропечь и выдерживали при этой температуре в течение 2 ч. По окончании выдержки муфель выгружали из печи, открывали крышку и образец быстро устанавливали в установку для торцевой закалки.

Время с момента извлечения муфеля из печи до начала охлаждения образца не превышало 5 с. Образец находился под струей воды до полного охлаждения не менее 30–60 с. Температура воды составляла 15...20 °С. Образцы отпускали при температуре 200 °С. После закалки и отпуска образцы разрезали на анодно-механической установке по схеме, представленной на рис. 4.

Плоскости А и Б испытываемого образца шлифовали на плоскошлифовальном станке при интенсивном охлаждении. Для построения кривой прокаливаемости чугуна замер твердости производили на расстоянии 2,5 мм от закаленного торца на твердомере ТШ-2 шариком диаметром 5 мм при нагрузке 7,5кН в осевом направлении в шахматном порядке. Расстояние между замерами в одной линии 10 мм, смещение между замерами в линиях 5 мм. Твердость определяли в соответствии с требованиями ГОСТ.

На прокаливаемость испытывали образцы иттриевого чугуна следующего химического состава: 2,8÷3,0 % С; 1,8÷2,2 % Si; 1,0÷1,2 % Mn; 0,07÷0,09 % P; 0,018÷0,020 % S ; 0,6÷0,8 % Cr; 1,8÷2,2 % Ni; 0,6÷0,8 % Mo.

Результаты исследований по определению влияния количества вводимого иттрия на прокаливаемость чугуна представлены на рис. 5.

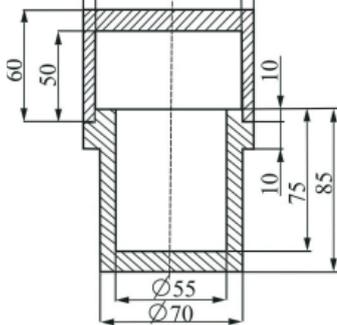


Рис. 3. Чугунный муфель для предохранения от обезуглероживания при нагреве образца под закалку

Полученные результаты показывают активную роль иттрия в повышении прокаливаемости чугуна. Как известно, прокаливаемость зависит от теплопроводности материала, размера аустенитного зерна и чистоты их границ от окисных пленок и неметаллических вклю-

чений, определяющих величину теплопередачи от зерна к зерну.

Для увеличения прокаливаемости специальных видов чугуна применяется легирование их такими элементами, как молибден, никель, хром.

Никель и молибден, растворяясь в чугуне, увеличивают размер аустенитного зерна и его теплопроводность. Легирование чугуна хромом ведет к уменьшению выделений графита в чугуне, а следовательно, и к увеличению его теплопроводности. При этом границы зерен в чугуне практически остаются без изменений.

При введении в чугун иттрия происходит очистка границ зерен от соединений поверхностно-активных элементов, а также коагуляция графита и других неметаллических включений [2]. Вследствие этого увеличивается скорость теплопередачи от зерна к зерну и в целом скорость отвода тепла от центральной части изделия к его поверхности, что в конечном счете приводит к увеличению прокаливаемости. Микролегирование чугуна иттрием, так же как легирование его никелем, молибденом и хромом, способствует увеличению прокаливаемости.

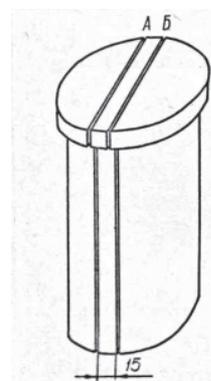


Рис. 4. Схема разрезки образца после закалки для замера твердости

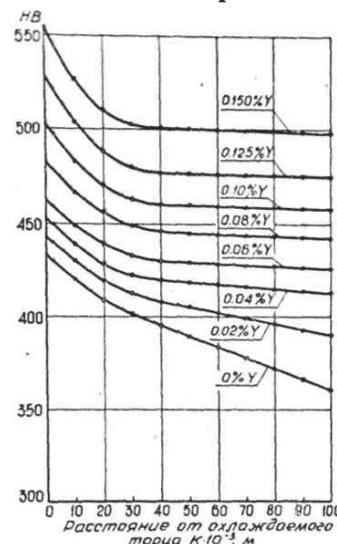


Рис. 5. Влияние иттрия на прокаливаемость чугуна

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повышение ресурса цилиндропоршневой группы / А.А. Аникин [и др.] // Техника в сельском хозяйстве. – 1981. – № 1. – С. 53–54.
2. Хотинский В.А. Исследование и разработка технологии восстановления гильз цилиндров тракторных двигателей вставками из иттриевого чугуна: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 1981. – 21 с.
3. Хотинский В.А., Павлов А.В., Уфаев А.Г. Влияние редкоземельных металлов на коррозионную и термическую стойкость чугуна для гильз цилиндров ДВС // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 10. – С. 56–59.

**Хотинский Виктор Александрович**, канд. техн. наук, доцент, Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области «Саратовский политехнический колледж». Россия.

410080, г. Саратов, пр. Строителей, 25.  
Тел.: (8452) 62-45-34.

**Павлов Андрей Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технический сервис и технология конструкционных материалов», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410600, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-52.

**Уфаев Алексей Геннадьевич**, канд. техн. наук, ведущий инженер учебно-научной лаборатории «Технология ма-





териалов и покрытий», Факультет нано- и биомедицинских технологий, Национальный исследовательский Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Россия.

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.  
Тел.: (8452) 51-69-52

**Ключевые слова:** чугуны; РЗМ; химический состав; термическая обработка; прокаливаемость.

#### YTTRIUM AS A HARDENING ELEMENT OF HIGH-TEST CAST IRON

**Khotinskiy Viktor Aleksandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, State Autonomous Professional Educational Institution of Saratov oblast "Saratov Polytechnic College". Russia.

**Pavlov Andrey Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Engineering and Construction Materials", Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Russia.

**Ufaev Aleksey Gennadyevich**, Candidate of Technical Sciences, Leading Engineer of «Coating and Materials Engineering Research Laboratory», Faculty of Nano- and Biomedical tech-

nologies, National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy, Russia.

**Keywords:** cast iron; rare-earth metal; chemical composition; heat treatment; hardenability.

*The paper deals with the analysis of yttrium as a hardening element influencing on hardness of micro structural components of high-test alloyed cast iron. To increase hardenability the influence of yttrium as a hardening element of high-test alloyed cast iron is studied.*

УДК638.382

## УСЛОВИЯ ТРУДА, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

**ШКРАБАК Роман Владимирович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет  
**ВЕЛИЧКО Вадим Вацлавович**, Пушкинский филиал №1 госпиталя «442 Военный клинический госпиталь»

**ЧУХМАН Роман Владимирович**, Пушкинский филиал №1 госпиталя «442 Военный клинический госпиталь»

**ИВАНОВ Юрий Николаевич**, Пушкинский филиал №1 госпиталя «442 Военный клинический госпиталь»

**ПАВЛОВ Борис Викторович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Приведены сведения о травматизме и профессиональных заболеваниях, а также краткие результаты научно-исследовательских работ авторов по профилактике травм и заболеваний. Уделено внимание профессиональному риску, методологии его оценки и способам его снижения. Обоснована необходимость совершенствования методов и средств восстановления работоспособности путем организационных, медико-восстановительных и физкультурно-оздоровительных мероприятий.*

Все виды экономической деятельности в стране и за рубежом реализуются в определенных условиях труда, которые практически во всех странах регламентируются нормативно-правовой и нормативно-технической документацией. Применительно к России такими базовыми документами являются Конституция РФ, Трудовой кодекс РФ, Уголовный и Гражданский кодексы. На их основе сформирована нормативная база, регулирующая условия труда, меры обеспечения безопасности и безвредности по комплексу проблем (организационно-технического, санитарно-гигиенического, кадрового, медико-биологического, эргономического, инженерно-технического, юридического, социально-экономического, материально-технического, финансового, реабилитационно-компенсационного характера). Необходимо отметить, что указанные направления постоянно совершенствуются в связи с развитием науки, техники, технологических процессов и производств. Вместе с этим совершенствуются и условия труда, являющиеся в большинстве случаев той базой, в которой формируются те или иные факторы, способствующие при постоянстве неблагоприятных

условий производственно обусловленным и профессиональным заболеваниям и травмам. В связи с этим, по официальным данным Министерства труда и специальной защиты, рассмотрим некоторые условия труда и их последствия в стране [1]. Удельный вес работников, занятых во вредных условиях и условиях опасных пылей, по данным Росстата, на начало 2015 г. составил 39,7 % (для сравнения – на начало 2014 г. – 32,2 %, на начало 2013 г. – 31,8 %). Как видно, имеет место практически ежегодное увеличение удельного веса работников, занятых во вредных и опасных условиях труда (только за последние 3 года этот рост составил 8 %, т.е. примерно 3,33 % в год). В 2014 г. в условиях повышенного уровня ультразвука, инфразвука, шума трудилось около 18,8 % лиц, занятых на работах с вредными (опасными) условиями труда; в условиях, не удовлетворяющих гигиеническим требованиям световой среды, – 7,4 %; под воздействием химических факторов – 6,7 %; в условиях повышенного уровня вибраций – 5,3 %; под воздействием аэрозолей (преимущественно фиброгенного характера) – 4,6 % и охлаждающего и нагревающего микроклимата – 3,7 и 2,6 % соответственно, повышенного уров-



ня неионизирующего и ионизирующего излучения – 1,5 и 0,5 % соответственно; под воздействием биологического фактора – 0,6 %. Относительная численность занятых во вредных (опасных) условиях труда увеличилась: в промышленности – до 42,5 % (в 2013 г. – 35,5 %), в строительстве – до 35,6 % (против 23,6 % в 2013 г.), на транспорте – до 42,1 % (против 34 % в 2013 г.).

Доля занятых тяжелым физическим трудом также существенно возросла до 15,5 % в 2014 г. по сравнению с 13,2 % в 2013 г. Остается высокой численность работающих с напряженностью трудового процесса (в 2013 г. – 9,4 %, в 2014 г. – 8,5 %).

Отметим, что удельный вес работающих во вредных условиях труда по различным регионам существенно отличается. Так, самым высоким в 2014 г. он был в Сибирском федеральном округе – 49,4 %, в Дальневосточном – 48,4 %, в Уральском – 44,8 %. Наиболее высокие показатели удельного веса занятых во вредных условиях труда из субъектов РФ отмечались в Кемеровской – 66,8 %, Мурманской – 59,1 % областях, в Красноярском крае – 55,5 %, в республиках Хакасия – 55,1 %, Карелия – 54,9 %, в Камчатском крае – 54,5 %, Республике Татарстан – 52,4 %, в Архангельской области – 51,2 % (без Ненецкого автономного округа) – 52,3 %, в Вологодской области – 52 %, Чукотском автономном округе – 51,7 %, в Амурской области – 51,2 %, Липецкой и Челябинской областях – по 54,1 %, в Республике Саха (Якутия) – 50,7 %.

Несмотря на то, что, по данным [1], в стране сохраняется тенденция сокращения числа производственных травм, число их остается высоким, а динамика сокращения крайне низкая. Действительно, в 2014 г., по данным Фонда социального страхования (ФСС РФ), в стране зарегистрировано 47 453 несчастных случая, связанных с производством, что на 5 % меньше, чем в 2013 г. В анализируемом году в результате несчастных случаев на производстве, по данным Федеральной службы по труду и занятости РФ, погибло во всех видах экономической деятельности 2344 человека, что на 15 % меньше, чем в 2013 г. Сокращение числа травмированных на производстве в 2014 г. имело место в 63 субъектах Федерации во всех федеральных округах (кроме Центрального). Снижение более чем на 20 % имело место в Ленинградской, Кировской, Курганской, Волгоградской, Сахалинской областях, в Ненецком автономном округе, в республиках Адыгея и Северная Осетия-Алания. Вместе с тем в 20 субъектах Федерации [1] имело место увеличение количества страховых несчастных случаев, связанных с производством. В их числе Чеченская Республика (рост в 1,8 раза), Республика Ингушетия (рост в 1,7 раза), г. Москва (рост в 1,5 раза), Республика Дагестан и Чукотский автономный округ (рост в 1,3 раза), республики Алтай и Кабардино-Балкария (рост в 1,2 раза), Ярославская и Свердловская области и Камчатский край (рост в 1,1 раза).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. число погибших в организациях всех видов экономической деятель-

ности уменьшилось в 52 субъектах РФ; существенное снижение произошло в Калужской, Липецкой, Орловской, Рязанской, Ростовской, Волгоградской, Курганской, Омской, Новгородской, Псковской областях, в Чукотском автономном округе, в республиках Адыгея, Хакасия, Мордовия, Алтай, Татарстан, Башкортостан. Вместе с тем в 23 субъектах РФ имело место увеличение числа погибших на производстве в сравнении с 2013 г.: в Магаданской области и Еврейской автономной области – в 4 раза, в Мурманской области – в 2,2 раза, в Тульской и Белгородской областях – в 1,8 раза, в Астраханской области, Чеченской Республике, Карелии и Тыве – в 1,5 раза, в Оренбургской и Нижегородской областях – в 1,3 раза, в Ивановской, Томской, Тверской, Владимирской областях и Республике Северная Осетия-Алания – в 1,2 раза. В Республике Саха (Якутия), Воронежской, Смоленской, Саратовской, Костромской, Тамбовской областях, Забайкальском крае количество погибших на производстве в 2014 г. не изменилось по сравнению с 2013 годом. Анализ ситуации в разрезе основных видов деятельности, по данным ФСС РФ, в части производственного травматизма показывает, что число травмируемых распределилось следующим образом: обрабатывающие производства – 28,8 %, строительство – 9,8 %, здравоохранение – 8,6 %, транспорт – 8,3 %, сельское хозяйство – 6,8 %, добыча полезных ископаемых – 4,5 %.

В 2014 г. имели место несчастные случаи с тяжелыми исходами; число их, по данным Федеральной службы по труду и занятости РФ, составило 8281 (что на 935 случаев меньше, чем в 2013 г.). Однако следует отметить, что на обрабатывающие производства, строительство, транспорт и связь, сельское и лесное хозяйство и охоту приходится 66,6 % несчастных случаев с тяжелыми исходами. Характерно, что при этом 24 % случаев произошло по причине падения пострадавшего с высоты, 21,1 % случаев в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся деталей, предметов, машин и механизмов, 14,2 % случаев – в результате транспортных происшествий, 11,7 % случаев – в результате падения, обрушения и обвалов предметов и материалов. Характерно, что 75 % несчастных случаев, имевших место в 2014 г., произошли по типичным причинам организационного характера и человеческого фактора: нарушения трудовой и технологической дисциплины, требований безопасности, недостатки в обучении работников безопасности труда, неудовлетворительная организация производства работ. По последней причине в 2014 г. произошло 30,9 % несчастных случаев, а по техническим и технологическим причинам – 7,6 % несчастных случаев с тяжелым исходом.

Имели место и смертельные исходы. Так, на строительство пришлось 24,1 % от общего числа погибших, на обрабатывающие производства – 17,4 %, на транспорт и связь – 11,7 %, на сельское и лесное хозяйство и охоту – 10,9 %, на ремонты автотранспортных средств, мотоциклов, предметов личного пользования и бытовых изделий – 6,4 %.



Практика исследований по рассматриваемому вопросу [3–6] и данные работы [1] свидетельствуют, что в основе снижения травматизма лежит продолжающееся сокращение численности работающих в базовых, наиболее опасных видах экономической деятельности. В 2014 г. такая ситуация имела место осредненно по сравнению с 2013 г. по 0,2 %, а в сельском хозяйстве она сократилась на 2,6 %, в обрабатывающих производствах – на 1,4 %. Параллельно увеличилась численность занятых в финансовой деятельности на 1,8 %, деятельности по оптовой и розничной торговле, ремонту мотоциклов, автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования – на 0,7 %. Характерно, что общее сокращение доли занятых по рабочим профессиям снизилось с 39,4 % в 2005 г. до 35,1 % в 2014 г.

Следует отметить, что производство в условиях труда, не полностью соответствующих нормативам, сопровождается профессиональными заболеваниями. По данным [1], численность лиц с впервые установленными в 2014 г. профессиональными заболеваниями составила 6718 человек (что на 3,9 % меньше, чем в 2013 г.), в том числе у 800 женщин. У 6676 человек выявлены хронические заболевания (в том числе у 1071 женщины), острые (отравления) – у 42 человек (в том числе у 16 женщин), из них со смертельным исходом – 3 случая. Имели место случаи у лиц с двумя и более выявленными заболеваниями (1071 человек, или 15,9 % от общего числа заболевших), из них 184 женщины. По регионам ситуация складывалась следующим образом.

На Сибирский федеральный округ пришлось 2233 человека (в том числе 1095 человек на Кемеровскую область); 1393 случая профессиональных заболеваний установлено в Приволжском федеральном округе, 792 случая – в Уральском и 722 в Северо-Западном федеральных округах, 473 случая – в Центральном и 475 – в Южном федеральных округах, 468 случаев в Дальневосточном и 54 в Северо-Кавказском федеральном округах. Ситуация осложняется тем, что в ряде субъектов уровень впервые установленных в 2014 г. профессиональных заболеваний превышает средний по стране (2,4 заболевших на 10 тыс. занятых) в 2 и более раза. Так, в Кемеровской области на 10 тыс. занятых приходится 18 заболевших, в Иркутской – 10,1, в Республике Коми – 9,7, в Новгородской области – 8,8, в Ульяновской – 8,7, в Республике Саха (Якутия) – 8,4, в Чукотском автономном округе – 5,7, в Ростовской области – 5, в Республике Бурятия – 4,9. По данным ФСС РФ, в 2014 г. наибольшая численность лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием имела место в обрабатывающих производствах – 2620 человек, при добыче полезных ископаемых – 2527 человек, на транспорте – 932 человека. Наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости имел место при добыче каменного и бурого угля и торфа – 797, добыче угля подземным способом –

130 и обрабатывающих производствах (3 человека на 10 тыс. работающих).

В 2014 г. впервые признаны инвалидами 728 653 человека, из них вследствие травмирования или профзаболевания – 4960 человек (0,7 %), что на 796 человек меньше, чем в 2013 г. Повторно признаны инвалидами в 2014 г. 1 487 678 человек, из них вследствие трудового увечья и профзаболеваний такими стали 18 239 человека (1,2 %), а в 2013 г. соответственно 1 588 349 человек и 19 906 человек. В 2014 г. 3776 человек стали инвалидами (вследствие травм 2076 человек, профессиональных заболеваний – 1700 человек стали инвалидами 3-й группы). На 2-ю и 1-ю группу инвалидности пришлось соответственно 875 и 178 человек.

Сложившаяся ситуация приводит к большим экономическим потерям. По данным Росстата в 2014 г. расходы на средства индивидуальной защиты работающим во вредных и (или) опасных условиях труда и на компенсации составили 171,1 млрд руб. Между тем избежать таких больших затрат по рассматриваемому направлению можно недопущением несчастных случаев и заболеваний (в первую очередь профессиональных). Другими словами, условия труда должны исключать возможность травмирования и заболеваемости.

В рассматриваемой проблеме имеет значение и профессиональный риск. Реализация его в тех или иных ситуациях приводит к непоправимым последствиям. Поэтому методологии оценки такого риска и его учета в работе должно уделяться должное внимание. Этому направлению деятельности посвящен ряд работ [2–6]. Новизна их защищена более чем 200 патентами на изобретения. Решены вопросы кадрового обеспечения проблемы безопасности. Трудями ученых СПбГАУ сформирована стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма [6]. Как показывает практика, вопросы профилактики, несмотря на их чрезвычайную важность, решаются крайне медленно. Причин объективного и субъективного характера тому предостаточно (отсутствие средств, кадров, инерционность работодателей и исполнителей, недостаточное научное обеспечение проблемы и др.).

В связи с изложенным возникает другой не менее важный вопрос, касающийся последствий для здоровья травмированных и заболевших и необходимости и возможностей быстрее восстановления их работоспособности. Это важнейшая социальная проблема носит не только экономический, но и морально-этический характер. Существующая ныне система реабилитации пострадавших от несчастных случаев и заболевших представляется закономерной и достаточно обоснованной, несмотря на то, что положения ее в последние годы различными инстанциями и лицами «корректируются» и не всегда в лучшую сторону. Речь идет о сокращении пребывания реабилитирующихся в больницах, лечебных пунктах, где имеется все необходимое для выздоровления.

Нам представляется, что для повышения эффективности реабилитационных мероприятий усилия должны быть направлены на использование новейших методов и средств отечественных и зарубежных специалистов по проблеме, современного оборудования по диагностике состояния и восстановлению работоспособности. Вопрос об оборудовании и специалистах определяется видами травм и заболеваний. Поскольку трудно с высокой точностью определить, сколько пострадавших и с какими видами травм будут поступать на реабилитацию, трудно решить вопрос об укомплектовании лечебных учреждений тем или иным оборудованием и специалистами. Поэтому правильной является ориентация на специализированные лечебные учреждения. Другая проблема, на которую следует обратить внимание, – своевременная доставка пострадавших в лечебные учреждения. Особенно это касается лиц, травмированных вне населенных пунктов. Учитывая рост автомобилизации населения и производств и существенное несоответствие ее пропускной способности дорожной сети, имеют место существенные затруднения по своевременной доставке пострадавших в лечебные учреждения (порой это приводит к печальным последствиям). В условиях мегаполисов рациональной представляется организация такой доставки вертолетами с размещением в обоснованных местах (вдоль дорог, в районных центрах, на территории лечебных учреждений площадок для посадки вертолетов и загрузки-разгрузки их травмированными или больными, нуждающимися в экстренной помощи). Кроме того, представляется целесообразным наличие на дорогах с большой плотностью движения (Санкт-Петербург – Москва, Санкт-Петербург – Выборг и другие направления) дежурного (постоянно курсирующего с известными местами дислокации, мобильной и телефонной связью) санитарного транспорта, укомплектованного медиками. Учитывая, что чаще всего на место транспортных происшествий прибывают сотрудники ГИБДД, целесообразно было бы, чтобы в составе команды ГИБДД был медик или чтобы сотрудники ГИБДД были обучены методам и средствам оказания доврачебной помощи пострадавшим и обязаны это делать.

Данные организационные мероприятия позволят существенно улучшить положение с послед-

ствиями травм и аварий. Следует также отметить, что несмотря на достаточную эффективность существующих методов и средств реабилитации, они должны развиваться и совершенствоваться по всем направлениям медицинской науки и практики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теория и практика охраны труда в АПК / Ю.Н. Баранов [и др.]. – СПб., 2015. – 744 с.
2. Доклад о реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2014 году. – М., 2015. – 44 с.
3. Левашов С.П., Шкрабак В.С. Профессиональный риск: методология мониторинга и анализа / Под ред. В.С. Шкрабака. – Курган, 2015. – 308 с.
4. Шкрабак Р.В. Динамика производственного травматизма и производственно-обусловленной заболеваемости, причины и резервы их снижения и ликвидации // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 67–73.
5. Шкрабак В.С. Биобиблиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая, 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2012. – 315 с.
6. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика. – СПб., 2007. – 580 с.

**Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Величко Вадим Вацлавович**, начальник хирургического отделения, Пушкинский филиал №1 госпиталя «442 Военный клинический госпиталь». Россия.

**Чухман Роман Владимирович**, врач-хирург, Пушкинский филиал №1 госпиталя «442 Военный клинический госпиталь». Россия.

**Иванов Юрий Николаевич**, врач-травматолог, Пушкинский филиал №1 госпиталя «442 Военный клинический госпиталь». Россия.

196600, г. Санкт-Петербург – Пушкин, ул. Радищева, 24

Тел.: (812) 577-16-22.

**Павлов Борис Викторович**, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** травматизм; работоспособность; восстановление; травма.

#### WORKING CONDITIONS, OCCUPATIONAL INJURIES, ILLNESS AND MODERN WAY OF DISASTER RECOVERY

**Shkrabak Roman Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Safety of Technological Processes and production", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Velichko Vadim Vatslavovich**, Department of Surgery chief, Pushkin branch №1, Hospital 442 "Military Clinical Hospital". Russia.

**Chukhman Roman Vladimirovich**, operator, Pushkin branch №1, Hospital 442 "Military Clinical Hospital". Russia.

**Ivanov Yuri Nikolaevich**, traumatologist, Pushkin branch №1, Hospital 442 "Military Clinical Hospital". Russia.

**Pavlov Boris Viktorovich**, Post-graduate Student of the chair "Safety of Technological Processes and production", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** injuries; operation; rehabilitation; trauma.

*The article presents data on occupational accidents and diseases, as well as summary results of the research work of the authors on the prevention of injuries and illnesses. Attention is paid to occupational hazards, its measurement and reduction. It is grounded the need to improve methods and tools for disaster recovery by institutional, medical rehabilitation and sports and recreational activities.*



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ А. ЛАФФЕРА В АНАЛИЗЕ ВЛИЯНИЯ НАЛОГОВОГО БРЕМЕНИ НА ДИНАМИКУ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

**АНДРЕЕВ Виктор Иванович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ИСАЕВА Татьяна Александровна**, Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС

*В статье представлен обзор исследований в области определения налогового бремени на предприятиях. Определено влияние изменения налоговых ставок на макроэкономические показатели. Методический инструментарий А. Лаффера дает возможность получить выводы, а на их основе сформировать прогнозы об изменении макроэкономических показателей при влиянии на них мероприятий по регулированию ставок налогов. В исследовании обобщена возможность использования совокупной процентной ставки налогов, но с учетом ее корректировки и исходя из учета особенностей налоговой базы того или иного налога, обязательного страхового платежа.*

Исследованиями в области определения налогового бремени по совокупности предприятий и в расчете на физическое лицо занимаются многие современные экономисты. Среди них особое место занимает известный исследователь Артур Лаффер, возглавляющий в настоящее время Центр Лаффера на базе Pacific Research Institute. Ученый, приобретя огромный опыт исследовательской работы, выработал методические подходы к анализу и предсказанию влияния налогового бремени на экономический рост в государстве.

Особого внимания заслуживает исследование А. Лаффера 2004 г. «Curve: Past, Present, and Future» («Кривая: прошлое, настоящее и будущее»), где ученый излагает общие выводы по влиянию роста налоговых ставок налога на доходы физических лиц на темпы изменения экономического роста в государстве [5]. В своих работах А. Лаффер проводит сравнение эффектов проводимой налоговой политики в разных странах. Причем, особое внимание уделено мероприятиям государства по снижению налоговых ставок или «tax cut», что дословно можно перевести как «срезание, снижение налога».

Положительным в России А. Лаффер считает тот факт, что в стране введен институт фиксированной налоговой ставки по НДФЛ, равной 13 % (с 2001 г.) и по налогу на прибыль 24 % (в 2002 г.), причем с дальнейшим снижением последнего до 20 % [6].

Строя функцию (кривую Лаффера) и показывая динамику налоговых ставок, ученый использует предельную величину налоговой ставки по конкретному налогу (marginal tax rate). Особое внимание уделено динамике ставок по налогам: на персональный доход (НДФЛ по ставке 13 % в России), на дивиденды (НДФЛ по ставке 9 % до 2015 г. и 13 % в настоящее время в России), на прибыль организаций (налог на прибыль, ЕСХН и УСН в России). Отмечено, что в большинстве

случаев как на уровне федерального бюджета, так и регионов наблюдается слабый постепенный рост доходов бюджета за четыре года после снижения налоговых ставок на фоне резкого снижения доходов бюджета в течение первых четырех лет до проведения реформы [4]. Наиболее сильный спад поступлений в бюджет обычно приходится на год снижения налоговых ставок.

Интересным является вопрос, какие изменения в динамике макроэкономических показателей происходили в момент перехода к фиксированной ставке по НДФЛ и в последующий четырнадцатилетний период ее применения. Из данных рис. 1 видно, что до 1999 г. в России сохранялись отрицательные темпы прироста объемов производства продукции в отраслях промышленности и сельского хозяйства, а так же по величине инвестиций в основной капитал.

Если говорить об аграрном производстве, то оно моментально положительно отреагировало на снижение предельной налоговой ставки подоходного налога в 2000 г. и практически не имело реакции в темпах прироста продукции во время кризиса 2008–2009 гг. Однако засуха и пожары 2010 г., а так же скачки курсов валют привели в резкому приросту стоимости выпускаемой отраслью продукции, то есть возросла стоимость продукции и увеличилось число вынужденных забоев животных [2].

В настоящее время небольшая часть сельскохозяйственных организаций применяет общую систему налогообложения, это в основном не перешедшие на ЕСХН организации, не подпадающие по определенным критериям под указанную систему налогообложения [3]. На рис. 2 видно, что с 2000 г. в России начался процесс снижения предельных налоговых ставок по нескольким основным налогам: НДФЛ, налог на прибыль, НДС. Снижение ставки налога на прибыль продолжалось до 2009 г., когда ставка достигла 20 %. Наиболее резкое сниже-





ненными значениями по отраслям растениеводства и животноводства.

Отрасль животноводства показывает слабую эластичность (низкую реакцию) при изменении налоговых ставок, напротив отрасль растениеводства резко реагирует на рост и снижение налоговых ставок по основным налогам, а так же по страховым взносам, что можно объяснить особенностями производства продукции, цикличностью производства, большой длиной операционного и финансового циклов.

В то же время результаты отрасли животноводства поддаются мероприятиям планирования, поскольку часто процесс производства похож на промышленный (птицеводство и мелкий рогатый скот). Однако при благоприятной экономической ситуации и в промежутке сравнительно низкого налогового бремени отрицательные темпы прироста объемов производства продукции животноводства наблюдаются при ставке гораздо меньшей, чем в отрасли растениеводства и АПК в целом. Так в промежутке перехода России от 36,2 % предельной совокупной

ставки налогов и взносов в отрасли сельского хозяйства до 59 %, отрицательные темпы прироста продукции животноводства начинают появляться с момента повышения ставки до 48 % и выше, в отрасли растениеводства – с 58 %, а в АПК в целом – с 57 % (рис. 3). Несколько иная ситуация складывается в условиях экономической нестабильности и тяжелого налогового бремени (рис. 4).

Ситуация, представленная на графике (рис. 4), складывалась в России с 1992 до 2001 г., когда ставки налогов и взносов, облагаемых бизнес, в том числе и сельское хозяйство, ежегодно резко менялись. Так, в краткосрочном периоде изменения ставок, подотрасли сельского хозяйства при росте налогового груза продолжали увеличивать объемы производства и при кратковременном ослаблении налогового бремени, как это было с 1999 по 2001 г., выход готовой и товарной продукции в отрасли резко возрастал.

Однако при дальнейшем росте налоговой нагрузки на сельское хозяйство, при превышении предельной совокупной ставки налогов и сборов барьера в 64,5 %, объемы производства во всех отраслях резко снижались и в дальнейшем, при ставке около 70 %, как агропромышленный комплекс в целом, так и отрасли растениеводства и животноводства продолжали снижать объемы выпуска продукции. Определенное пороговое значение налоговой нагрузки в виде 64,5 % предельной совокупной ставки актуально и в настоящее время, поскольку характеризует максимум процентной ставки обложения, после которой



Рис. 1. Динамика отдельных экономических показателей в России в период реформирования подоходного налога



Рис. 2. Динамика ставок основных налогов, облагаемых в бизнесе РФ

ние НДС было в 1993 г., вследствие НДС снизился с 20 % до 18 % только в 2000 г. (табл. 1). В 2016 г. законодатели планируют снизить налоговую нагрузку на сельское хозяйство за счет снижения ставки по ЕСХН до 4 %, однако большей проблемой налогового характера для предприятий сельского хозяйства остается вопрос взаимодействия с предприятиями, плательщиками НДС.

В 1998–2001 гг., а так же в 2002–2008 гг. снижение предельной величины совокупной ставки налогов и взносов, уплачиваемых сельскохозяйственными товаропроизводителями, сопровождалось ростом объемов производства в отрасли и повышением темпов прироста производства продукции в стоимостном выражении в отраслях растениеводства и животноводства. Следует отметить тот факт, что с 2009 г. объемы производства отрасли растениеводства стали ежегодно снижаться, особенно в те годы, когда снижалась предельная совокупная ставка налогов и взносов.

Наиболее точные результаты зависимости результатов производства в отраслях промышленности и сельского хозяйства от изменения предельных совокупных ставок налогов и взносов в отраслях возможно получить, используя данные табл. 2, на которых видно, что ставки налогов наиболее часто менялись за 25-летний период в отрасли промышленного производства и иных отраслях, применяющих общую систему налогообложения.

Следует отметить, что показатели роста (снижения) выпуска готовой продукции в агропромышленном комплексе в целом являются усред-

## Динамика налогообложения и результатов работы сельского хозяйства

Годы	Предельная величина совокупной ставки налогов и взносов для АПК, пункты*	Индекс производства продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах, % к предыдущему году	Прирост продукции по отношению к предыдущему году, %:	
			по растениеводству	по животноводству
1992	69,6	90,6	-1,8	-2,4
1993	59,0	95,6	-4,3	-3,8
1994	60,0	88,0	-4,7	-9,7
1995	60,0	92,0	-5,0	-11,0
1996	64,5	94,9	-2,1	-4,9
1997	69,2	101,5	-4,5	-4,3
1998	69,2	86,8	-22,0	-2,0
1999	69,2	100,4	9,0	-1,0
2000	66,4	107,7	10,9	1,1
2001	64,3	107,5	11,0	3,0
2002	57,0	101,5	0,0	3,0
2003	57,0	101,3	2,9	-0,5
2004	45,0	103,0	6,3	-1,7
2005	34,0	102,3	2,7	0,4
2006	34,0	103,6	0,3	5,6
2007	34,0	103,4	2,3	4,3
2008	34,0	110,8	18,0	3,0
2009	34,0	101,4	-1,4	4,6
2010	32,2	88,7	-23,8	0,9
2011	40,2	123,0	46,9	2,3
2012	36,2	95,3	-11,7	2,8
2013	36,2	110,4	1,2	0,6

\* сумма предельных ставок по НДС до 2004 г., страховым взносам за весь период и ЕСХН с 2004 г. без учета разницы в налоговых базах.

Таблица 2

## Данные для корреляционно-регрессионного анализа взаимосвязи изменения налоговой ставки и показателей производства

Предельная величина совокупной ставки налогов и взносов, пункты		Ежегодные темпы прироста валовой продукции, %*			
в промышленности	в сельском хозяйстве	промышленность	сельское хозяйство		
			растениеводство	животноводство	всего
64,2	32,2	7,3	-23,8	0,9	-11,3
68,2	34,0	1,8	4,4	3,4	4,3
70,0	36,2	4,7	-5,3	1,7	2,9
72,2	40,2	5,0	46,9	2,3	23,0
81,0	59,0	6,7	-4,3	-3,8	-4,4
91,0	60,0	-13,7	-4,8	-10,4	-10,0
94,3	64,3	2,9	11,0	3,0	7,5
95,0	64,5	-4,6	-2,1	-4,9	-5,1
96,4	69,2	8,7	-5,8	-2,4	-3,7
98,0	69,6	-21,6	-1,8	-2,4	-9,4
99,2	-	8,9	-	-	-
99,5	-	-7,6	-	-	-
101,6	-	-16	-	-	-
104,2	-	-1,9	-	-	-

\* средние показатели за период действия соответствующей совокупной ставки налога.

происходит спад производства в отрасли сельского хозяйства.

Налоговая нагрузка на сельское хозяйство России гораздо ниже, чем на другие основные отрасли производства продукции. Значительное улучшение ситуации в АПК произошло не столько за период снижения ставок страховых взносов, сколько за период перехода предприятий сельского хозяйства на систему налогообложения в виде единого сельскохозяйственного налога.

В 1992–2001 гг., когда средняя предельная совокупная ставка обложения АПК налогами и взноса-

ми составляла 65 пунктов, приросты производства продукции в целом по отрасли сельского хозяйства, а так же в растениеводстве и животноводстве были отрицательными (табл. 3). Налоговые реформы, проводимые в России в течение следующего десятилетия, позволили вывести сельское хозяйство на преимущественно положительные темпы ежегодного прироста производства готовой продукции.

Так, за 2002–2011 гг. средний прирост производства продукции растениеводства составил 5,4 %, при отрицательном значении -1,4 % в 1992–2001 гг. Средний прирост производства продукции живот-

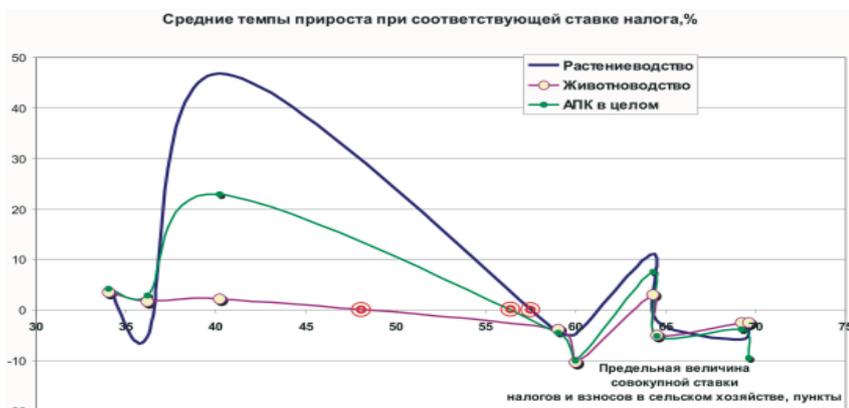




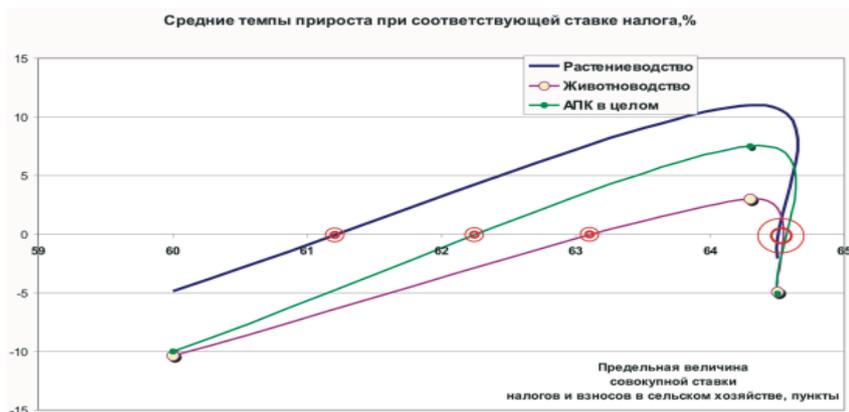
ной совокупной налоговой ставке 65 пунктов (рис. 5). Положительные изменения в развитии отрасли сельского хозяйства в 2002–2011 г. связаны не только с ослаблением налогового бремени, но и с реформированием инструментов государственной поддержки и кредитования АПК.

Наличие взаимосвязи между интегральным показателем эффективности использования производственного потенциала и налоговыми поступлениями можно отметить во многих исследованиях как по предприятиям так и по региону в целом. Несомненно, что критерий эффективности напрямую может быть использован в качестве критерия при дифференцировании ставки налогообложения предприятий [1].

Изучив методику А. Лаффера анализа макроэкономических показателей при изменении налогового бремени в стране, а так же используя ее на практике оценки налоговых реформ в России, приходим к следующим выводам. Во-первых, методический инструмент А. Лаффера и его последователей применим к анализу причин экономического роста в государстве в т.ч. к российской действительности и дает возможность получить выводы, а на их основе сформировать прогнозы об изменении макроэкономических показателей при влиянии на них мероприятий по



**Рис. 3. Соотношение совокупной ставки налогов, облагаемых сельское хозяйство в России, и показателей прироста производства продукции в АПК в течение 25 лет исследования**



**Рис. 4. Соотношение совокупной ставки налогов, облагаемых сельское хозяйство, и показателей прироста производства продукции в АПК в период действия высоких налоговых ставок в 1993–2001 гг.**

новодства в период действия средней предельной совокупной налоговой ставки в размере 40 пунктов равен 2,2 %, при отрицательном значении -3,5 %, наблюдаемом в 1992–2001 гг. при средней предель-

к российской действительности и дает возможность получить выводы, а на их основе сформировать прогнозы об изменении макроэкономических показателей при влиянии на них мероприятий по

Таблица 3

**Данные за десятилетний период до и после кардинального снижения предельной величины совокупной ставки налогов и взносов в отрасли сельского хозяйства России, 2002 г.**

Годы	Прирост производства продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах, % к предыдущему году		
	всего по отрасли	в растениеводстве	в животноводстве
Период до снижения предельной совокупной налоговой ставки, составляющей в среднем за 1992–2001 гг. 65 пунктов			
1992	-9,4	-1,8	-2,4
1993	-4,4	-4,3	-3,8
1994	-12,0	-4,7	-9,7
1995	-8,0	-5,0	-11,0
1996	-5,1	-2,1	-4,9
1997	1,5	-4,5	-4,3
1998	-13,2	-22,0	-2,0
1999	0,4	9,0	-1,0
2000	7,7	10,9	1,1
2001	7,5	11,0	3,0
В среднем за 1992–2001 гг., %	-3,5	-1,4	-3,5
Период после снижения предельной совокупной налоговой ставки, составляющей в среднем за 2002–2011 гг. 40 пунктов			
2002	1,5	0	3,0
2003	1,3	2,9	-0,5
2004	3,0	6,3	-1,7
2005	2,3	2,7	0,4
2006	3,6	0,3	5,6
2007	3,4	2,3	4,3
2008	10,8	18	3,0
2009	1,4	-1,4	4,6
2010	-11,3	-23,8	0,9
2011	23	46,9	2,3
В среднем за 2002–2011 гг., %	3,9	5,4	2,2

регулированию ставок налогов. Более того, данные выводы позволяют опровергнуть мнения отдельных авторов, критикующих влияние ставки налога (особенно предельной) на экономический рост в стране. Следует отметить, что А. Лаффер не утверждает, что основное влияние на экономический рост в регионах оказывает исключительно налоговая политика, но она несомненно имеет место. К немаловажным факторам А. Лаффер относит уровень регулирования экономики государством, особенности распределения расходов бюджета, наличие социальных гарантий на рабочих местах.

Во-вторых, использование предложенной в настоящем исследовании совокупной процентной ставки налогов возможно, но желательно скорректировать ее величину исходя из учета особенностей налоговой базы того или иного налога, обязательного страхового платежа. Кроме того, следует учитывать, что на макроэкономические показатели в России влияют не только ставки налогов, но и изменение ставок и условий обложения страховыми взносами, которые имеют всевозможные признаки налога и являются составной частью налоговой нагрузки на предприятие. Изменение значений макроэкономических показателей в стране обусловлено действием большого числа факторов, которые следует учитывать наравне с влиянием на экономику изменения налоговых ставок. Замечено, что в периоды отсутствия изменений налоговых ставок в России, на макроэкономические показатели особенно сильно влияют изменение курса валют, кризисные явления, геополитическая обстановка и многое другое. Учет вышеперечисленного позволит делать наиболее точные прогнозы о макроэкономических изменениях в стране.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В.И. Эффективность использования производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий (на примере Саратовской области): автореф. дисс. ... канд. экон. наук / Саратовский госу-

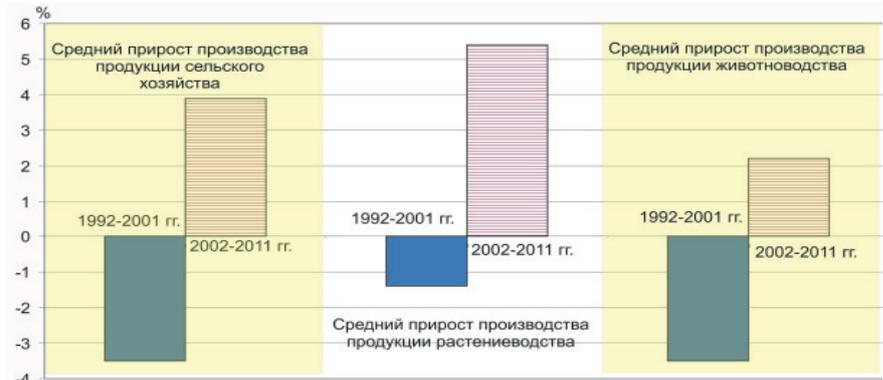


Рис. 5. Средние темпы прироста отдельных показателей производства (по стране в целом) до и после снижения предельной величины совокупной ставки налогов и взносов в отрасли сельского хозяйства России, периоды

дарственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2005. – С. 17–18.

2. Андреев В.И., Исаева Т.А. Анализ влияния мер государственной поддержки на налоговую нагрузку сельскохозяйственных предприятий // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 7. – С. 75–80.

3. Андреев В.И., Дедюрин А.В., Исаева Т.А. Оценка налоговой нагрузки сельскохозяйственных предприятий Базарно-Карабулакского района Саратовской области при выборе налоговой стратегии // Нива Поволжья. – 2015. – № 1 (34). – С. 139–147.

4. Исаева Т.А. Инновационный подход к оценке устойчивого развития сельских территорий // Инновационная деятельность. – 2012. – № 20. – С. 89.

5. Laffer A.B. The Laffer Curve: Past, Present, and Future // The Heritage Foundation. – 2004. – № 1765. – P. 2–16.

6. Laffer A.B., Moore S. Taxes Really Do Matter: Look at the States // Rio Grande Foundation. – 2012. – October. – P. 3–18.

**Андреев Виктор Иванович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-27-83.

**Исаева Татьяна Александровна**, магистрант 1 курса по направлению «Экономика», Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Соборная, д. 23/25.

Тел.: 89063025194.

**Ключевые слова:** налоговое бремя; изменение налоговых ставок; макроэкономические показатели; методический инструментарий А. Лаффера; совокупная процентная ставка налогов.

#### METHODICAL A. LAFFER APPROACHES IN THE ANALYSIS OF IMPACT OF TAX BURDEN ON THE MACROECONOMIC INDICES DYNAMICS

**Andreev Viktor Ivanovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Isaeva tatyana Aleksandrovna**, Magistrandt of the specialty "Economics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** tax burden; change in tax rate; macroeconomic indices; methodical A. Laffer approaches; total tax interest rate.

*The article provides an overview of research of the tax burden on the enterprises. It is determined the effect of changes in tax rates on the macro-economic indices. Methodical A. Laffer approaches make it possible to obtain conclusions, and to form predictions about changes in macroeconomic indices at the impact of measures on tax rates regulation. It is summarized the use of total tax interest rate, but taking into account its correction, features of the tax base of a tax, and mandatory insurance payments.*



# ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СТАНДАРТАМИ УРОВНЯ ЖИЗНИ

**БАРИНОВ Николай Викторович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлена динамика основных социально-экономических стандартов уровня жизни, проведен анализ их соотношения, который выявил отставание МРОТ от прожиточного минимума, что вызывает необходимость их законодательного поэтапного сближения с целью обеспечения единства конституционных гарантий.*

Государственное регулирование социально-экономических отношений, являясь одной из предпосылок экономического развития общества и особой формой управления, выступает в качестве важнейшей составляющей экономической политики государства. Выполнение социальных функций, возложенных на государство, осуществляется через систему законодательных и исполнительных органов власти на уровне государства и его субъектов. Поэтому только четкая стратегия управления социальной сферой и социальными процессами может обеспечить решение экономических и социальных задач развития общества и его национальной безопасности.

Для оценки состояния национальной безопасности необходима система количественных критериев во всех сферах жизнедеятельности – это установленные и гарантируемые государством минимальные социальные стандарты (ГМСС). Однако в России целостная система минимальных социальных стандартов пока не сформирована, а сама идея ее создания, принципы формирования, сферы и порядок применения ГМСС не закреплены законодательно [14].

Термин «уровень жизни» был введен в научный оборот К. Марксом, который писал в «Капитале», что рабочий класс, чтобы сохранить свой обычный средний уровень жизни, должен вновь получить, по меньшей мере, прежнее количество необходимых жизненных средств, хотя, быть может, и несколько измененное по характеру составляющих его товаров [5].

Уровень жизни российскими исследователями трактуется как экономическая категория и социальный стандарт, характеризующий степень удовлетворения физических, духовных и социальных потребностей людей не ниже установленного размера [3]. Государственный минимальный социальный стандарт – это законодательно установленный для каждого гражданина страны минимум дохода и состав социально значимых услуг, предоставляемый гражданам на безвозмездной основе. Конкретно уровень жизни определяется содержа-

нием таких величин, как «потребительская корзина» и «прожиточный минимум».

Впервые по договоренности с Федеральной службой Госстатистики совместно с МВФ, опираясь на опыт зарубежных стран, в 1992 г. было определено понятие «продовольственная корзина», куда вошли 156 наименований товаров и услуг. Продовольственная корзина в США состояла из 300 продуктов питания и услуг-представителей, в Германии 475.

Федеральный закон «О продовольственной корзине в целом по Российской Федерации» был принят только 17 февраля 1999 г. Постановлением Правительства РФ № 192 [11]. Им были утверждены методические рекомендации по определению потребительской корзины в целом по Российской Федерации и в ее субъектах, конкретизирован состав основных социально-демографических групп населения, для которых она должна разрабатываться. В соответствии с этим законом корзина должна пересчитываться не реже одного раза в 5 лет.

31 марта 2006 г. были приняты нормы, которые закреплены ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» [8]. В соответствии с этим законом продовольственная корзина определялась минимальным набором продуктов питания. Она включала 30 видов продовольственных товаров, 41 вид непродовольственных и 12 видов услуг для одного человека.

С 1 января 2013 г. вступил в силу Федеральный закон Российской Федерации «О продовольственной корзине в целом по Российской Федерации» [6]. Новая потребительская корзина сформирована в целом по Российской Федерации и в новом составе и объемах и будет действовать до 2018 г. В нее включен минимальный набор продуктов питания, которые составляют около 50 % ее стоимости. Непродовольственные товары и услуги для продовольственной корзины установлены не в натуральных показателях, а в относительных – по 50 % от стоимости продуктов питания.



Минимальный продуктовый набор ее для трудоспособного населения России, согласно нового положения, включает в среднем: 126,5 кг хлебопродуктов (в 2006 г. 133,7 кг), 100,4 кг картофеля (в 2006 г. 17,6), 60 кг фруктов и 114,6 кг овощей (в 2006 г. 23 и 97 кг), 58,6 кг мяса (в 2006 г. 37,2 кг), 18,5 кг рыбы (в 2006 г. 16 кг), 290 л молокопродуктов (в 2006 г. 238,2 л.) и 210 шт. яиц (в 2006 г. 200 шт.) в год. Однако стандарт ООН с суточной потребностью в питании доступен только каждому 10-му россиянину.

Энергетическая ценность ежедневного рациона потребления россиян различается по регионам. По ее размеру и структуре (набору жизненных благ) можно судить о достигнутом уровне и качестве жизни в каждой конкретной стране, регионе. Однако, по мнению многих аналитиков, способ расчета потребительской корзины и само ее понятие, давно устарели. В большинстве европейских стран эти понятия не используются. Черта бедности подвижна и в развитых странах она определяется динамикой среднего уровня жизни. В США, Великобритании, Германии это 40 %, во Франции, Италии, Испании – 50 % медианного дохода [13]. Российские законодатели пока не планируют никаких изменений, ссылаясь на экономическое состояние в стране и на высокий уровень инфляции по сравнению с европейским.

Прожиточный минимум – социально-экономическая категория, характеризующая минимум жизненных средств физически, необходимый для обеспечения определенного уровня жизни, воспроизводства рабочей силы, в конкретной стране или регионе. Прожиточный минимум – стержень государственной социальной политики, на основании которого определяются и с ним увязываются государственные социальные гарантии и стандарты в сферах доходов населения, жилищно-коммунального, бытового, социально-культурного обслуживания, здравоохранения и образования.

Общепринятый интернациональный прожиточный минимум долгое время составлял 1 долл. в день. В 2008 г. Всемирный банк скорректировал эту цифру до 1,25 долл. исходя из данных о паритете покупательной способности за 2005 г.

В России Федеральный закон «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» [10] был принят 27 октября 1997 г. Величина прожиточного минимума согласно Росстату и в соответствии с этим законом представляет собой стоимостную оценку потребительской корзины, а также обязательных платежей и сборов. Согласно п. 1 ст. 4 закона, она устанавливается на душу населения по основным социально-демографическим группам ежеквартально. Методика исчисления величины прожиточного минимума

в целом по Российской Федерации была утверждена постановлением Министерства труда и Госкомстата РФ от 28 апреля 2000 г. №36/34 [2]. Величина прожиточного минимума на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения в целом по РФ устанавливается Правительством РФ, а в субъектах РФ – органами исполнительной власти субъектов РФ.

Прожиточный минимум в целом по Российской Федерации и по ее регионам предназначен для оценки уровня жизни населения страны при разработке и реализации социальной политики и социальных программ; обоснования устанавливаемых на федеральном уровне МРОТ и минимального размера трудовой пенсии, для определения размеров стипендий, пособий и других социальных выплат; формирования федерального бюджета. Величина прожиточного минимума в России в первом квартале 2015 г. на душу населения составила 9662 руб.

На современном рынке труда прожиточный минимум, сохраняя свое назначение, реально служит лишь нижней границей заработной платы (официальной границей бедности). Это обстоятельство в настоящем четко оговаривается законодательством многих стран, прямо определяющим МРОТ и его обязательность для всех работодателей.

Минимальный размер оплаты труда (МРОТ), устанавливающий нижний предел оплаты труда (минимальная заработная плата – МЗП), был принят в 1894 г. в Новой Зеландии, затем в Австралии, а после первой мировой войны в ряде европейских стран – Франции, Норвегии, Австрии, Чехословакии, в 1920-х гг. – в Германии, Испании. Однако законы, устанавливающие МРОТ, касались незначительной части трудящихся. Первая Конвенция по вопросу минимальной заработной платы была принята Международной организацией труда (МОТ) в 1928 г. (№26) и называлась Конвенцией о создании процедуры установления минимальной заработной платы. Соответствующая ей рекомендация (№30) объясняла каким должен быть размер такого минимума, устанавливала органы, ведающие определением этих минимальных ставок, а также предусматривала его пересмотр каждый раз, когда трудящиеся или предприниматели, которые участвовали в этом органе, выражали свое пожелание [4].

Конвенция 1970 г. (№131) «Установление минимальной заработной платы с особым учетом развивающихся стран» на основании конвенции 1928 г. (№26) и последующих конвенций в ст. 3 определила, что факторы, которые учитываются при определении уровня минимальной заработной платы, должны включать, насколько это возможно и приемлемо в соответствии с наци-



ональной практикой и условиями, потребности трудящихся и их семей, принимая во внимание общий уровень заработной платы в стране, стоимость жизни, социальные пособия и сравнительный уровень жизни других социальных групп; экономические соображения, включая требования экономического развития, уровень производительности и желательность достижения и поддержания высокого уровня занятости [4].

По состоянию на 15 сентября 1998 г. Россия ни одну из международных Конвенций по минимальной заработной плате не ратифицировала [11]. Однако еще в годы советской власти Постановлением ЦК КПСС, СМ СССР и ВЦСПС от 12.12.1972 г. с 1973 г. был введен «минимальный размер заработной платы» (ст. 2 КЗОТ РФ), который гарантировал работнику вознаграждение за труд не ниже установленного законом минимального размера, а ст. 78 определяла, что месячная оплата труда работника, отработавшего полностью определенную на этот период норму рабочего времени и выполнившего свои трудовые обязанности (нормы труда), не может быть ниже установленного МРОТ. В МРОТ не включались доплаты и надбавки, а также премии и другие поощрительные выплаты и выплаты за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, за работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, иные компенсационные и социальные выплаты.

Все акты правового регулирования заработной платы, действовавшие до 01.09.2007 г., определяли МРОТ, а размеры тарифных ставок, окладов, а также базовых должностных окладов по профессионально-квалификационным группам работников не могли быть ниже величины минимального размера оплаты труда [14].

Приведенное правовое регулирование было изменено Федеральным законом от 20 апреля 2007 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «О минимальном размере оплаты труда» и другие законодательные акты РФ» [9], который одновременно с повышением МРОТ исключил из ст. 129 ТК РФ определение понятия МРОТ, и признал утратившей силу ч. 4 ст. 133 ТК РФ. В соответствии с Трудовым кодексом в редакции названного Федерального закона величина МРОТ является одной из государственных гарантий по оплате труда работников (ст. 133) и устанавливается Федеральным законом (ст. 133). Основное назначение МРОТ в механизме действующего правового регулирования трудовых отношений не претерпели изменений. Однако в ходе совершенствования трудового законодательства федеральные законодатели, предусмотрели в качестве обязатель-

ного единственное условие: заработная плата, включая стимулирующие и компенсационные выплаты, не может быть ниже МРОТ, установленного Федеральным законом. При этом допускается установление тарифной ставки, оклада (базового должностного оклада) ниже этого размера.

Таким образом, с проведением соответствующих изменений в настоящее время четкое законодательное определение понятия МРОТ отсутствует. Негативным последствием возникшего пробела в трудовом законодательстве явилось появление у работодателей повода для нарушений неприкосновенности конституционной гарантии МРОТ, зафиксированных судебной практикой, заключающихся во включении работодателями в МРОТ компенсационных и стимулирующих выплат, которые не имеют отношения к этой конституционной гарантии, так как МРОТ гарантируется Конституцией Российской Федерации в качестве минимального вознаграждения за труд – неприкосновенной части заработной платы, находящейся под непосредственной конституционной защитой. Другим, кроме минимального вознаграждения за труд, составным частям заработной платы (компенсационным и стимулирующим выплатам) такая конституционная защита не предоставляется.

Одним из институтов, составляющих основу рынка труда, является регулирование МРОТ. Его особая роль связана с тем, что он выполняет не только экономические (перераспределение доходов), но и социальные функции, которые претерпели значительные изменения, связанные с необходимостью устранения дискриминации в оплате труда со стороны фирм и организаций, которые платили работникам значительно ниже сложившихся на тот момент ставок.

В России минимальная оплата труда выполняла и дополнительные функции, которые в других странах чаще отсутствуют. Так, на величину МРОТ до декабря 2006 г. была «завязана» ставка первого разряда Единой 18-разрядной тарифной сетки, в рамках которой происходила оплата труда работников бюджетной сферы и других отраслей народного хозяйства. На протяжении 1990-х гг. МРОТ использовался в качестве счетной единицы при определении размеров стипендий, пособий, и т. д. Связь минимальной оплаты труда с этими выплатами была прекращена только в начале 2000-х гг.

Минимальный размер оплаты труда устанавливается одновременно на всей территории Российской Федерации законом [10], где определены источники, за счет средств которых обеспечивается минимальный размер оплаты труда. Теперь это не только собственно бюджетные



(в организациях, финансируемых за счет средств бюджетов), но и средства, полученные от предпринимательской, включая собственные средства.

Разработка проектов региональных соглашений о минимальной заработной плате и их заключение осуществляются в ходе коллективных переговоров трехсторонней комиссией по регулированию трудовых отношений соответствующих субъектов Российской Федерации (ст. 47 ТК РФ) [14].

В связи с тем, что рынок труда оценивает неквалифицированный труд крайне низко, порождая бедность и значительное неравенство, считается, что с помощью введения гарантированного минимума оплаты труда можно снизить уровень бедности и сократить масштабы экономического и социального неравенства. Следовательно, МРОТ определяет «пороговую величину» (социальный стандарт) заработной платы, ниже которой работодатели не имеют права платить своим работникам. Уже из этого определения видны различия между заработной платой, складывающейся под действием спроса и предложения на рынке труда, и МРОТ, устанавливаемым законодательно. Так, если первая отражает рыночную ценность труда различных работников [1], то вторая – никак не связана с его производительностью. Обычно величина МРОТ является производной от уровня жизни, сложившегося в конкретной стране на определенном этапе ее экономического развития. Установление МРОТ не ниже размера прожиточного минимума впервые закреплено в Трудовом кодексе ст. 133 в качестве одной из гарантий социального государства, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека (ст. 7 Конституции РФ).

Защита от неоправданно низкой заработной платы предусмотрена Конвенцией № 131 «Установление минимальной заработной пла-

ты» (1970 г.) [4]. В соответствии с этой Конвенцией государства обязуются ввести систему установления минимальной заработной платы, охватывающую все группы работающих по найму, условия труда которых делают применение такой системы целесообразным. Факторы, которые учитываются при определении уровня минимальной заработной платы, включают потребности трудящихся и их семей, экономические соображения, в том числе требования экономического развития и поддержания высокого уровня занятости. Федеральным законом от 19.06.2000 г. «О минимальном размере оплаты труда» [7] было предусмотрено поэтапное повышение минимального размера оплаты труда. Однако до сих пор прожиточный минимум, который согласно практике рассчитывается в РФ службой Федеральной государственной статистики, значительно выше минимального размера оплаты труда (см. таблицу), и путь сближения этих двух важнейших социальных стандартов, определяющих уровень жизни активного населения, по мнению автора, будет трудным и долгим с учетом современных негативных тенденций, сложившихся в экономике страны.

С 2000 г. МРОТ уже вырос более чем в 47 раз. С 1 января 2016 г. МРОТ составляет по России 6204 руб., а по Саратовской области 6900 руб. (для работающих во внебюджетной сфере). Россия занимает 40-е место в рейтинге 52 стран, ратифицировавших Конвенцию МОТ и ООН №131 «О минимальной заработной плате». Европейские стандарты признают в качестве минимальной заработной платы заработок, который составляет не менее 60 % от средней заработной платы по стране или региону. В связи со сложной экономической ситуацией в Российской Федерации и реально сложившимся уровнем среднемесячной заработной платы МРОТ, по мнению автора, МРОТ должен составлять не менее 18 тыс. руб.

#### Динамика величины социально-экономических показателей и их соотношения

Годы	Российская Федерация				Саратовская область		
	ПМ, руб.	МРОТ*, руб.	МРОТ в % от ПМ	СЗП**, руб.	ПМ, руб.	МРОТ в % от ПМ	СЗП**, руб.
2000	1320	132	10	2230	982	13,4	1374
2005	3254	700	21,5	8555	2845	24,8	5439
2006	3695	1000	27,1	10634	3153	31,7	7010
2007	4159	1500	36,1	13593	3860	38,9	9108
2008	4970	2300	46,3	17290	4523	50,8	12008
2009	5571	4330	77,7	18637	4884	88,7	13110
2010	6138	4330	70,5	20952	5217	83	14554
2011	6878	4494	65,3	23369	5831	77	15129
2012	7048	4611	65,4	26629	6012	76,7	15500
2013	7841	5205	66,1	29792	6566	72,3	20300
2014	7476	5554	74,3	29960	6856	90,4	20475

\*минимальный размер оплаты труда рассчитан как средневзвешенная величина с учетом сроков его введения; \*\*среднемесячная заработная плата по экономике.



В соответствии «дорожной картой» повышения МРОТ разработанной Минтрудом предполагалось, что МРОТ сравняется с прожиточным минимумом к 2018 г. Был разработан новый проект закона, в котором изменен порядок и определены примерные сроки повышения минимального размера оплаты труда, приближения его к величине прожиточного минимума.

Минимальный размер оплаты труда должен был рассчитываться исходя из процентного отношения к прожиточному минимуму трудоспособного населения, фактически сложившемуся в 3-м квартале предыдущего года в конкретном субъекте РФ, а не к средней его величине по всей России.

Это повышение должно было проходить в несколько этапов начиная с 1 октября 2015 г. Законопроект по определению МРОТ был одобрен на заседании Общественного совета Министерства труда Российской Федерации от 24.04.2014 г. Однако при отсутствии его текста законопроектом он так и не стал, это было всего лишь заявление о намерениях разработать документ. В июне 2015 г. в Министерстве труда РФ появился новый проект закона «О внесении изменений в ст. 1 ФЗ «О минимальном размере оплаты труда», в котором впервые МРОТ определяется сразу на 3 года. Из пояснительной записки к законопроекту следует, что повышение МРОТ в течение этих 3 лет запланировано на уровень прогнозируемой инфляции. А это позволяет предположить, что МРОТ сравняется с прожиточным минимумом не ранее 2020 г.

Дальнейшая разработка мер по поэтапному повышению МРОТ до прожиточного минимума должна обеспечить единство конституционных гарантий, а для этого надо определиться с понятием МРОТ, соответствующим ст. 3 Конституции РФ и принять закон о поэтапном повышении МРОТ до прожиточного минимума. Социальное государство призвано утвердить приоритетными социальными ориентирами не минимальные, а оптимальные социальные стандарты качества и уровня жизни и всемерно содействовать их разработке и законодательному оформлению.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баринов Н.В.* Оплата труда в системе управления предприятием АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 10. – С. 74–78.
2. Бюллетень Минтруда РФ. – 2000. – № 9, 10 // СПС «Гарант».
3. *Додонова И.* Теоретические основы жизнеобеспечения сельского населения // Нормирование и оплата труда в сельском хозяйстве. – 2014. – № 3. – С. 36–45.
4. Конвенции и рекомендации МОТ: 1919–1990: В 2-х т. Женева: МБТ, 1991–1997. – М.: Региональное бюро МОТ в Москве, 1997.
5. *Маркс К., Энгельс Ф.* Капитал. Соч. – Т. 25. – Ч. 1. – М.: 1961. – 213 с.
6. О внесении изменений в Федеральный закон «О минимальном размере оплаты труда»: [Федер. закон принят Гос. Думой 20 апреля 2007 г.] // СПС «Гарант».
7. О минимальном размере оплаты труда: [Федер. закон принят Гос. Думой 19 июня 2000 г.] // СПС «Гарант».
8. О потребительской корзине в целом по Российской Федерации: [Федер. закон принят Гос. Думой 31 марта 2006 г.] // СПС «Гарант».
9. О продовольственной корзине в целом по Российской Федерации [Федер. закон принят Гос. Думой 3 дек. 2012 г.] // СПС «Гарант».
10. О прожиточном минимуме в Российской Федерации [Федер. закон принят Гос. Думой 27 ноября 1997 г.] // СПС «Гарант».
11. Об утверждении методических рекомендаций по определению продовольственной корзины для основных групп населения в целом по РФ и в субъектах РФ [Федер. закон принят Гос. Думой 17 февр. 1999 г.] // СПС «Гарант».
12. ТК РФ в ред. ФЗ от 30.06.2006 г. № 90-ФЗ // СПС «Гарант».
13. *Сафоклов Ю.И.* Гарантия обеспечения прожиточного минимума как следствие принципа социального государства // Сравнительное конституционное обозрение. – 2010. – № 4. – С. 10.
14. *Ушаев И., Бондаренко Л.* Социальная безопасность сельского населения // АПК: экономика, управление. – 2012. – № 5. – С. 3–12.
15. *Freeman R.B.* The Minimum Wage as Distributive Tool // *Economic Journal*. – 1996. – Vol. 106. P. 639–649.
16. *Sachs, Jeffrey D.* The End of Poverty 2005. – 20 p.
17. <http://elibrary.worldbank.org>.

**Баринов Николай Викторович**, аспирант кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 23-72-60.

**Ключевые слова:** уровень жизни; минимальные социально-экономические стандарты; потребительская корзина; прожиточный минимум; минимальный размер оплаты труда.

## PUBLIC ADMINISTRATION OF SOCIAL AND ECONOMIC STANDARDS OF LIFE QUALITY

**Barinov Nikolay Viktorovich**, Post-graduate Student of the chair "Organization of Production and Business Management in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** standard of living; minimum social and economic standards; consumer basket; minimum level of compensation.

*The analysis of information about dynamics greatness of these indicators and their ratio confirmed the proceeding lag of the minimum wage rate from a living wage and need of their legislative stage-by-stage rapprochement that will provide unity of the constitutional guarantees.*



## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПЕРЕСТРАХОВОЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СФЕРЕ АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАСОВА Наталья Ивановна, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

*Выявлена целесообразность создания государственной перестраховочной компании в АПК Российской Федерации на основе опыта зарубежных стран. Рассмотрено функционирование государственных перестраховочных компаний в системе агрострахования зарубежных стран, выявлены положительные и отрицательные стороны создания таких компаний в России. При изучении системы агрострахования зарубежных стран было выявлено, что они давно применяют государственные перестраховочные организации. Как показал анализ, особенно удачное их применение развито в странах США. После ее появления размеры страхования существенно выросли. Только за два последних года застрахованные площади были доведены до 73 млн га, активы – до 28 млрд долл., а премии, выплачиваемые за счет государственных субсидий и средств страхуемых, – до 950 млн долл. В Канаде же с появлением государственных перестраховочных организаций общая площадь застрахованных сельхозугодий к 2014 г. достигла 80 млн акров, объем застрахованной продукции растениеводства составил около 12 млрд долл., собранная премия – более 1,6 млрд долл., страховые платежи – 1,4 млрд долл., что на 40 % больше при обычном страховании. В Испании складывается аналогичная ситуация. Отмечая положительные и отрицательные стороны создания государственной перестраховочной компании в России, а также, рассмотрев сложившуюся систему агрострахования в стране, когда страхуется незначительное число сельхозтоваропроизводителей (да и то принудительно), при объемах господдержки в 6 млрд и охвате страхованием всего 14–16 % посевов, по мнению автора, нереально пока выстраивать действенную и продуктивно работающую систему перестрахования. В связи с этим предложены мероприятия по модернизации системы сельскохозяйственного страхования, которые позволят в дальнейшем развитие государственной перестраховочной компании в АПК России.*

Изменившиеся внешнеполитические события поставили российскую экономику перед необходимостью срочной переориентации на собственные ресурсы. Этот на первый взгляд негативный повод может придать промышленности страны новый импульс к развитию.

С введением ответных санкций начался быстрый и эффективный передел рынка импортного продовольствия (около 45 млрд долл.), в то же время открылся рынок ожиданий финансовых вливаний в отечественный АПК. По расчетам Министерства сельского хозяйства РФ, до 2020 г. на импортозамещение России понадобится дополнительно 580 млрд руб. В 2015 г. на эти цели было потрачено более 75 млрд руб. [3].

Для реального изменения ситуации в АПК в Правительстве Российской Федерации обсудили новую идею, которая должна улучшить ситуацию в агростраховании с господдержкой – создания государственной перестраховочной компании. Данные компании в системе агрострахования широко используются в зарубежных странах.

И поэтому основная цель исследования – выявить целесообразность создания государственных перестраховочных компаний в АПК Российской Федерации, используя опыт зарубежных стран.

В процессе исследования были поставлены следующие задачи: рассмотреть функционирование государственных перестраховочных компаний в системе агрострахования зарубежных стран и выявить положительные и отрицательные стороны создания таких компаний в России.

Система страхования производства сельскохозяйственной продукции в США прошла несколько этапов развития. С 1930 г. она существовала в виде экспериментального проекта по нескольким культурам и сохранялась в таком виде до 1980 г., после чего была утверждена Федеральным сельскохозяйственным законом страхования культур, 1980 г. (Federal Crop Insurance Act of 1980) [7].

Эта модель заменила конкурировавшую с ней систему бесплатных компенсаций за ущерб, причиненный стихийными бедствиями. Чтобы стимулировать ее успешное внедрение государство начало субсидировать до 30 % размера страховых премий, ограничиваясь 65 % потолком покрытия ущерба.

Впоследствии в 1988 и 1989 гг. были приняты еще два закона о ликвидации последствий, с помощью которых пытались компенсировать потери фермеров от засухи и холодной влажной погоды, но они не прошли испытания.

Далее была разработана Федеральная программа страхования урожая, которая находится в ведении Агентства по управлению рисками (Risk Management Agency, RMA) в системе Департамента сельского хозяйства США, которая сделала страхование обязательным для всех участников производства. Была создана система покрытия ущерба от стихийных бедствий, компенсирующая потери, превышавшие 50 % от среднего урожая, с выплатой 60 % цены, установленной для культуры конкретного года. Оплату всех страховых премий го-



сударство полностью взяло на себя, но чтобы расширить перечень страхуемых культур фермер должен был доплатить за каждую из них по 50 долл.

С 1996 г. по настоящее время действует система, при которой обязательное страхование отменено, но фермеры, получающие государственные деньги по другим госпрограммам, по-прежнему должны быть участниками программы страхования.

В 1996 г. для страхования участников сельскохозяйственного производства была создана отдельная структура в составе RAM, получившая название Федеральной корпорации по страхованию сельскохозяйственных структур (Federal Crop Insurance Corporation, FCIC). После ее появления размеры страхования существенно выросли. Только за два года застрахованные площади были доведены до 73 млн га, активы — до 28 млрд долл., а премии, выплачиваемые за счет государственных субсидий и средств страхуемых — до 950 млн долл. Миссия обеспечивает субсидирование утвержденных коммерческих страховщиков сельскохозяйственных культур [5].

FCIC перестраховывает частные страховые компании с 1998 г. С этого времени существует взаимодействие между государственным и частным страхованием. Но привлечение денег товаропроизводителя на оплату страховых премий зависит от степени покрытия рисков и поэтому государство берет на себя ответственность за обеспечение защиты до определенного уровня, что выше его — оплачивает фермер.

В Канаде страхование сельскохозяйственного производства регулируется на федеральном и региональном уровнях и является частью общей системы государственных программ по управлению рисками в аграрном производстве. Все инструменты поддержки страхования производства объединены в рамках федеральной программы AgriInsurance, которая в современном виде действует с 2007 г., с момента принятия новой аграрной политической платформы «Движение вперед» (Growing Forward).

За весь период существования программы, канадские фермеры получили в рамках этой формы господдержки около 4 млрд долл., что составляет практически 40 % от суммы всех выплат по программам управления рисками в аграрном производстве. В настоящее время около 82 тыс. канадских ферм участвуют в государственных программах страхования сельскохозяйственного производства (примерно 40 % от численности всех фермерских хозяйств). Общая площадь застрахованных сельхозугодий к 2014 г. достигла 80 млн акров (32 млн га, что включает почти 100 % пашни и около 20 % пастбищ и сенокосов). Объем застра-

хованной продукции растениеводства к 2014 г. составил около 12 млрд долл., собранная премия — более 1,6 млрд долл., страховые платежи — 1,4 млрд долл. [1].

Страхование сельхозпроизводства в Канаде относится к сферам деятельности, которые субсидируются государством. В настоящее время канадские сельхозпроизводители платят только 40 % от страховой премии, 36 % оплачивается из федерального бюджета и 24 % — из бюджетов провинций. Кроме того, государство покрывает полностью административные издержки, связанные с сельскохозяйственным страхованием: 60 % из федерального бюджета, 40 % из бюджетов провинций. Страхование урожая осуществляется через государственные страховые корпорации, действующие на базе провинциального законодательства и подчиняющиеся министрам сельского хозяйства провинции.

Правительство Канады на основании закона о защите доходов фермеров (Farm Income Protection Act, 1991) может вступать в соглашение с провинциями с целью финансовой поддержки страхового фонда. На текущий момент все 10 провинций Канады имеют соглашения по обеспечению своих страховых программ федеральной поддержкой. В каждой провинции действуют свои страховые премии по каждому виду сельскохозяйственной продукции, разработанные по специальным сертифицированным методологиям.

Уплаченные сельхозпроизводителями страховые премии и государственные субсидии собираются на едином счете, с которого осуществляются выплаты страховых возмещений.

Во всех провинциях Канады страховые госкорпорации предлагают фермерским хозяйствам для выбора большое количество вариантов страховок, которые зависят от сельхозкультуры, типа страхового плана, уровня защиты/покрытия, страховой стоимости и дополнительных бенефиций.

Канадские фермеры могут получить страховку как на отдельную культуру, так и для группы культур. Страховые премии и средние урожайности рассчитываются на основе методик, которые пересматриваются каждые пять лет. Размеры страховых премий обновляются ежегодно по каждой культуре и по каждой зоне риска с лагом в один год. При расчете учитывается опыт работы в фермерском хозяйстве: чем больше лет занятости в сельхозпроизводстве, тем выше размер скидки. Также размер премии учитывает предыдущую историю получения страховок [8].

Страхование рисков в Испании распространяется на сельскохозяйственные культуры и животноводство. Существуют два типа страхового покрытия — общее и специальное, которое при-



меняется к особым видам сельскохозяйственных культур, менее устойчивым по отношению к стихийным бедствиям.

Страхование формируется на основе тесного взаимодействия государства с частными страховыми компаниями. Частные страховщики передают все риски на перестрахование в единый пул страховых компаний – акционерное общество AGROSEGURO (Agrupación Española de Entidades Aseguradoras de los Seguros Agrarios Combinados).

Частные страховые компании и государственные организации участвуют в страховой деятельности на принципах сострахования. Доля государства не превышает 10 %. Сельхозпроизводители не обращаются за государственными субсидиями самостоятельно как в России. Эту функцию выполняет AGROSEGURO. Страховые компании не в праве самостоятельно изменять содержание договоров и корректировать ставки премий, этим занимается пул. Оценка убытков производителей проводится независимыми экспертами, работающими по соглашениям с AGROSEGURO. Этим определяется основная особенность испанской системы агрострахования – ограниченность функций частных страховых компаний.

В испанской системе предусмотрено обязательное перестрахование сельскохозяйственных рисков в Консорциуме страхового возмещения (Consortio de Compensación de Seguros). Указанный Консорциум является государственной некоммерческой организацией, находящейся в ведении Министерства экономики и конкурентоспособности Испании.

Деятельность консорциума заключается в осуществлении функций в сфере страхования (субсидиарная ответственность, прямое участие на рынке частного страхования, собственный гарантийный фонд для определенных случаев), а также контрольных функций [1].

Структура консорциума является децентрализованной и включает 18 региональных представительств, а также сеть независимых экспертов для установления страховых случаев. Управляющий совет, половина членов которого является директорами крупных страховых компаний, осуществляет стратегическое руководство консорциумом. Покрытие рисков возлагается на страховые компании, которые входят в Группу страховых компаний комбинированного страхования в сельском хозяйстве.

Доля участия государства в данной сфере очень высока и выражается в поддержке, контроле, развитии и фиксации норм страхования сельскохозяйственных товаров, а также определении рисков, подлежащих покрытию.

Ответственность страховщиков носит солидарный характер. Высокая степень риска в данном секторе вызывает необходимость защиты всей системы в целом посредством государственного перестрахования, которое гарантирует бесперебойное функционирование страховой деятельности.

С каждым годом доля проникновения перестрахования на рынок становится все выше; эффективность адаптации системы к нуждам страховщиков также возрастает. Перестрахование в данной сфере является фундаментальной миссией консорциума [6].

Таким образом, многолетний опыт зарубежных стран показывает, что Правительству Российской Федерации необходимо рассмотреть вопрос о целесообразности создания государственной перестраховочной компании.

Создание единой государственной перестраховочной компании, по авторскому мнению, имеет ряд преимуществ:

- она не требует кардинальной перестройки системы агрострахования;

- позволит распределить ответственность между страховыми компаниями, государством и перестраховывать часть рисков;

- снизит прямые затраты государства на катастрофические риски;

- не приведет к удорожанию стоимости страхования;

- механизм получения господдержки для аграриев останется прежним;

- регионы будут перечислять субсидии не напрямую в страховую компанию, а в перестраховочную компанию в качестве компенсаций затрат на перестрахование;

- снизится количество недобросовестных страховых компаний;

- сократятся сроки доведения субсидий.

Но вопрос о создании единой перестраховочной компании с отсылкой на зарубежный опыт представляется достаточно спорным.

Во-первых, сельское хозяйство нашей страны, и страховой рынок существенно отличаются по основным параметрам от испанского, в том числе по преобладающим сельхозкультурам, профилю и характеру агроклиматических рисков. Точно так же можно предложить нашим аграриям перейти на производство оливкового масла, так как оно эффективно развито в Испании. Результативные системы агрострахования во всем мире учитывают в первую очередь особенности национального сельского хозяйства.

Во-вторых, создание государственной перестраховочной компании не будет способствовать дальнейшему развитию рынка агрострахования и приведет к дополнительному значительному росту расходов бюджетных средств. При этом проблемы системы агрострахования, имеющие





системный и инфраструктурный характер, не будут решены.

В-третьих, для создания государственной перестраховочной компании необходимо, чтобы в стране существовала эффективная система агрострахования с многолетним опытом страхования.

В свете вышеизложенного рассмотрим проблемы развития действующей системы агрострахования Российской Федерации с государственной поддержкой [2].

С 2003 г. Правительство РФ создало более благоприятные условия для проведения сельскохозяйственного страхования аграриям. Принятые меры не замедлили сказаться на увеличении количества хозяйств, заключивших договоры страхования (рис. 1).

В результате число страхователей урожая с 2003 по 2007 г. включительно увеличивалось ежегодно в среднем на 1554 хозяйства и в 2007 г. достигло своего максимума, после чего началось их сокращение, обусловленное изменениями условий предоставления субсидий на компенсацию затрат, связанных со страхованием сельскохозяйственных культур.

Некоторый всплеск активности у сельхозпроизводителей в страховании с 2011 г. был вызван последствиями засухи 2010 г., охватившей значительную часть территории РФ и вступление в силу Федерального закона № 260-ФЗ.

Данные рис. 2 показывают, что удельный вес застрахованной площади сельскохозяйственных культур последние 3 года идет на спад. Реформа агрострахования не дала ожидаемого результата – по прогнозам Минсельхоза, аграрии в 2013 г. должны были застраховать урожай на 40 % всех площадей. Однако на деле удельный вес застрахованных площадей составил лишь около 16 %.

Размер субсидий в абсолютном выражении, выделяемых из бюджетов всех уровней на сельскохозяйственное страхование, продолжает увеличиваться с каждым годом (рис. 3). В среднем ежегодно это увеличение составило 408,53 млн руб.

В Америке, Канаде и Испании агрострахованием охвачены 80–95 % сельхозпредприятий, в России этот показатель не дотягивает и до 20 %.

Таким образом, разговор о перестраховании в условиях, когда нет эффективной системы агрострахования и когда страхуется незначительное число сельхозтоваропроизводителей (да и то принудительно), просто бесперспективен. При объемах господдержки в 6 млрд руб. и охвате страхованием всего 14–16 % посевов нереально выстраивать действенную и продуктивно работающую систему перестрахования.

В связи с вышеизложенным необходимо в настоящее время отказаться от попыток

реанимировать не оправдывающий себя и не отвечающий интересам сельхозтоваропроизводителей механизм, а приступить к многоплановой модернизации системы сельскохозяйственного страхования [3].

Во-первых, необходимо изменить существующую концепцию страхования сельхозкультур, установленную Федеральным законом № 260-ФЗ, связанную только с риском утраты (гибели) урожая. Ни одна страна в мире не покрывает ущерб при катастрофических событиях только возможностями страховых организаций. Также следует вернуться к страхованию от недобора урожая – практике, хорошо зарекомендовавшей себя как в нашей стране, так и в других государствах;

во-вторых, изменить существующий порядок формирования страховых резервов страховых организаций, работающих на рынке агрострахования [4]. Порядок расчета страховых технических резервов должен осуществляться на накопительной основе. Все суммы превышения страховых взносов над суммой страхового возмещения должны находиться у страховой организации и использоваться только для выплат страхового возмещения в неблагоприятные годы;

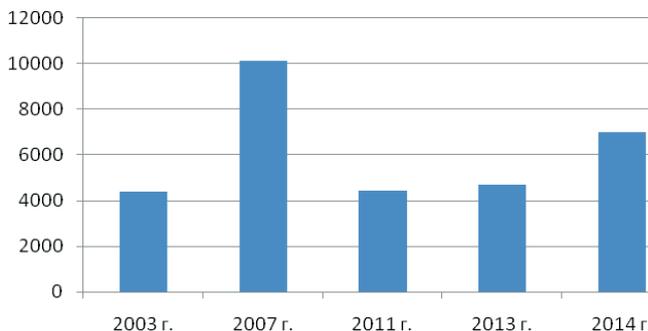


Рис. 1. Количество хозяйств, заключивших договоры страхования с господдержкой в 2003–2014 гг.

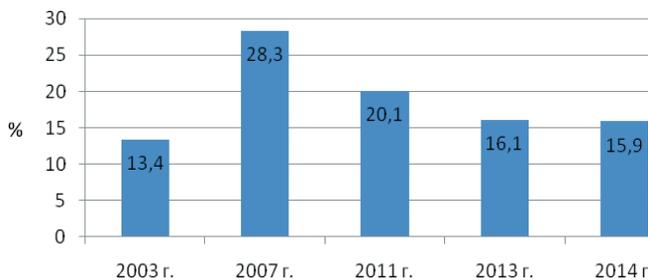


Рис. 2. Удельный вес застрахованной площади посевов сельскохозяйственных культур с государственной поддержкой в РФ в 2003–2014 гг.

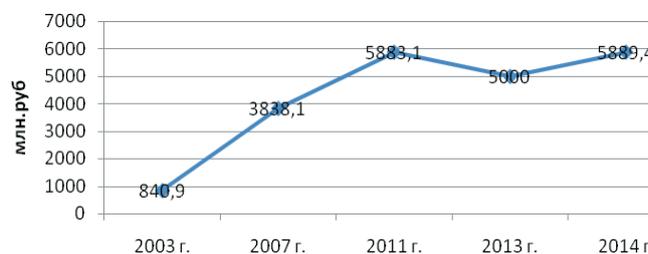


Рис. 3. Величина субсидий, выделенных из бюджетов всех уровней на сельскохозяйственное страхование в 2003–2014 гг.



в-третьих, законодательно оформить возможность оказания дополнительной поддержки сельхозтоваропроизводителям из бюджетов субъектов РФ на оплату части страхового взноса, сверх установленных Федеральным законом № 260-ФЗ, на 50 %. Это позволит увеличить совокупный объем господдержки;

в-четвертых, исключить из готовящихся поправок предложение по созданию единого объединения, т.к. оно противоречит антимонопольному законодательству и вызовет массу непреодолимых препятствий для нормальной работы страховых организаций, осложнив их взаимоотношения с сельхозтоваропроизводителями, так как специализированные страховые компании, как правило, региональные, для которых агрострахование является приоритетным, которые отлично знают регион и непосредственно взаимодействуют с аграрием, способны организовать взаимовыгодное сотрудничество и наладить страхование.

Только после отработки вышеперечисленных вопросов, можно перейти к следующему этапу – формированию системы перестрахования сельскохозяйственных рисков, которая повысит финансовую устойчивость и сделает национальное агропромышленное производство конкурентоспособным в условиях нарастающей глобализации мировой экономики и при реализации политики импортозамещения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агibalов А.В., Образцова О.А., Парахин Ю.Н. Проблемы и перспективы страхования отрасли // Перспективы развития сельского хозяйства: повышени конкурентоспособности производства продукции

мясного скотоводства в России: материалы II российско-германской науч.-практ. конф. – Воронеж: Истоки, 2010. – С. 77–81.

2. Ассоциация агропромышленных страховщиков «Агропромстрах» // Ассоциация агропромышленных страховщиков. – 2014. – Режим доступа: <http://apstrah.ru/index.php/>.

3. Будущее страхования сельскохозяйственных рисков в России // Рейтинговое агентство «Экспертра». – Режим доступа: [http://raexpert.ru/editions/bulletin/agriculture\\_ins\\_future.pdf](http://raexpert.ru/editions/bulletin/agriculture_ins_future.pdf).

4. Комар О.А. Эволюция страхования сельскохозяйственных рынков с государственной поддержкой // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 5. – С. 70–73.

5. Рынок агрострахования в России и за рубежом // Самброс Консалтинг. – Режим доступа: <http://sambros.ru/index.php/>.

6. Antón J., Kimura S. Risk Management in Agriculture in Spain // OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers. – 2011. – No. 43. – URL: <http://dx.doi.org/10.1787/5kgj0d57w0wd-en>.

7. Federal Crop Insurance Act of 1980: CRS Summary as of Conference report filed in House. – URL: <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d096:SN01125:@@D&summ2=4&>.

8. Van Kooten G.C. Canadian Agricultural Policy: working paper. – British Columbia: University of Victoria, 2014. – URL: <http://web.uvic.ca/~kooten/Agriculture/CanadianPolicy.pdf>.

**Власова Наталья Ивановна**, старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет и финансы», Самарская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 89277036558; e-mail: [n.i.vlasova@yandex.ru](mailto:n.i.vlasova@yandex.ru).

**Ключевые слова:** агрострахование; перестрахование; страховые компании; АПК России.

#### FOREIGN EXPERIENCE OF STATE REINSURANCE ORGANIZATIONS IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Vlasova Natalya Ivanovna**, Senior Teacher of the chair "Accounting and Finances", Samara State Agricultural Academy, Russia.

**Keywords:** agricultural insurance; reinsurance; insurance companies; AIC in Russia.

*It is revealed the feasibility of setting up a state reinsurance company in the agro-industrial complex of the Russian Federation on the basis of foreign countries experience. It is considered the functioning of the state reinsurance companies in the agricultural insurance system of foreign countries; they are revealed positive and negative aspects of such companies creation in Russia. In the study of systems of foreign countries agricultural insurance it was revealed that they have state reinsurance companies for a long time. As the analysis has shown, in the United States they are used more successfully. In terms of reinsurance organizations activity the size of insurance increased significantly. Only in the last two years of the insured area amounted up to the 73 mil-*

*lion hectares, assets - up to \$ 28 billion, and bonuses paid by government grants and insured persons up to \$ 950 million. In Canada, the total area of insured farmland by 2014 increased up to 80 million acres, the amount of the insured crop production amounted to about \$ 12 billion, bonuses – more than \$ 1.6 billion, insurance payments – \$ 1.4 billion. It is 40% more than after conventional insurance. In Spain, a similar situation develops. Noting the positive and negative aspects of the setting up of the state reinsurance company in Russia, and also after considering the current agricultural insurance system in the country, when a small number of agricultural producers (involuntarily) insures, when the volume of state support amounts \$ 6 billion and total insurance coverage is 14-16 % it is impossible to set up an efficient and productive system of reinsurance. In this regard, the measures on the modernization of the agricultural insurance system are offered. They will allow developing state reinsurance companies in the agro-industrial complex of Russia.*

# СИСТЕМА РОССИЙСКОГО КООПЕРИРОВАНИЯ – ВАЖНЕЙШИЙ РЕЗЕРВ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**ГЕРАСКИНА Анастасия Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**БОРОДАСТОВА Екатерина Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлен авторский анализ состояния производства и сбыта экологически чистой продукции на Западе и в России в рамках органического сельского хозяйства. Рассмотрены перспективы и причины его недостаточного развития в РФ. Ставится проблема масштабного привлечения отечественных ЛПХ, К(Ф)Х и кооперативов различного типа к производству экологически чистой мясо-молочной и овощной продукции и ее сертификации.*

В условиях глобализации современной экономики в качестве первоочередных задач перед ней стоят проблемы сохранения биоресурсов планеты, избежания экологических угроз и катастроф, обеспечения продовольственной безопасности населения, в первую очередь развивающихся стран и России, при одновременном повышении уровня жизни. В свете перечисленных задач актуальным является вопрос производства экологически чистых (органических) продуктов питания.

Экологическое производство предполагает сохранение природных ресурсов и здоровья человека с использованием только натуральных методов хозяйствования. Данной точки зрения придерживается президент Федерации органической пищевой промышленности Германии (BOLW) Феликс Принц Левенштайн, который заявил, что правильный метод ведения сельского хозяйства – это не генная инженерия, а органическое производство, которое способно накормить весь мир [4].

И хотя понятие «экологическое (органическое, биологическое) производство» было зафиксировано в директиве ЕС «Общеввропейское соглашение по органическому производству сельскохозяйственной продукции № 2092/91 от 24 июня 1991 года» (с 1 июня 2009 г. действует новая директива за номером 834/2007), а в российском законодательстве отсутствует закон, четко регламентирующий и контролирующий производство безопасных для человека продуктов питания, теоретические и практические истоки органического сельского хозяйства лежат в российской агрономической мысли.

Основоположник отечественной агрономической науки А.Т. Болотов (1738–1833) уже в 1771 г. в своем труде «О разделении полей» сформулировал основные принципы агроэкологии – ведение сельского хозяйства в гармонии с природой. Его основным положением было ор-

ганизация сельскохозяйственного производства и обустройство территории путем введения севооборотов. Идеи Болотова в настоящее время используются за рубежом при производстве биологически полноценной и здоровой продукции [3].

Дальнейшее развитие вопросов экологизации отражено в трудах И.М. Комова, А.В. Советова, А.Н. Энгельгардта, П.А. Костычева, В.В. Докучаева, И.А. Стебута и др.

Александр Николаевич Энгельгардт (1832–1893), русский публицист и агрохимик, был не только оригинальным ученым-мыслителем, развивающим свои идеи в яркой публицистической форме, но и практиком отечественного органического<sup>1</sup> сельского хозяйства в XIX в. В своих знаменитых «Письмах из деревни» [10] он раскрывает как сильные, так и слабые стороны ведения крестьянских и помещичьих хозяйств в пореформенный период, который позволил развернуть самостоятельность и активность и мелкому, и крупному землевладельцу.

Говоря о реальных «путях развития» органического сельского хозяйства в дореволюционной России, следует отметить наличие такого социально-экономического (да и правового) института, как передельческая община, которая благодаря своим традициям была реальной основой всего крестьянского землепользования. Органическим российское сельское хозяйство, по мнению авторов, оставалось до послевоенного периода, несмотря на то, что производство минеральных удобрений в промышленных масштабах было начато в СССР в 20-е гг. прошлого века в соответствии с планом индустриализации.

Бессистемное использование, в первую очередь азотных удобрений в нашей стране в 1960–80-е гг., привело к нарушению сбалансированности соотношений между элементами питания

<sup>1</sup> Для авторов несомненно, что термин биоорганического (экологического) сельского хозяйства появился в XX в., но в разрезе данного исследования важным представляется не научное толкование понятия, а его сущность.



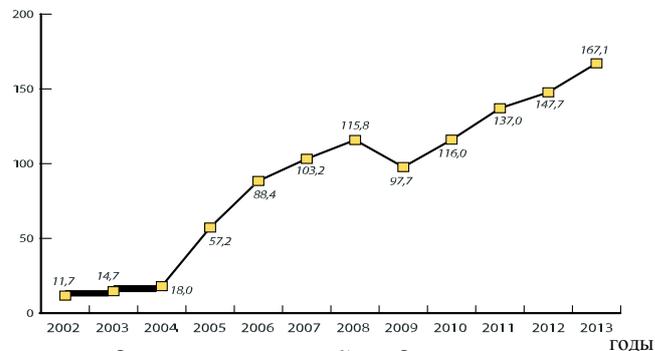
в почве, что в свою очередь стало причиной снижения устойчивости культурных растений к болезням и различного вида стрессам, увеличения подвижности органического вещества почвы, снижения ее плодородия и др. К этому прибавилось отрицательное влияние пестицидов на полезные виды насекомых, почвенная эрозия, засоление и уменьшение плодородия огромных площадей земельных угодий как следствие ненаучного подхода к освоению целинных земель и мелиорации. В конце XX в. в Россию стало активно проникать «новое зло» – технологии генной инженерии. Поэтому развитие производства и сбыта органической продукции для России не менее актуально, чем для стран Запада.

Однако поддержка органического земледелия в европейских странах и США по своим объемам и направлениям несравнима с отечественной. Необходимо отметить, что в последние годы мировой рынок органической продовольственной продукции демонстрирует быстрый рост. Так, в 2000–2009 гг. общая площадь сельскохозяйственных угодий, используемых для производства данной продукции, увеличилась с 14,9 млн до 37,2 млн га, а объем реализации возрос с 18 млрд до 54,9 млрд долл. Крупнейшими экспортёрами органической продукции являются такие страны, как США (45,2 % в общем объеме экспорта), Германия (14,3 %), Франция (8,4 %), Великобритания (5,1), Италия (3,7 %) [9].

В России – родине органического земледелия – оно находится на этапе первоначального освоения. Количество сельскохозяйственных предприятий, кооперативов, ЛПХ и К(Ф)Х, выращивающих и перерабатывающих продукцию без пестицидов, гормонов, антибиотиков, ГМО, пищевых добавок и средств защиты растений, незначительное количество (см. рисунок), притом, что данная продукция востребована на потребительском рынке. По данным исследовательской компании TNS, 70 % москвичей готовы покупать экологически чистую продукцию, несмотря на ее высокие цены.

Сдерживающими факторами органического земледелия являются не только отсутствие надлежащей государственной поддержки и нормативно-правовой базы<sup>2</sup>; это и неразвитость информационной базы, «русская» ментальность в вопросах охраны окружающей среды, несовершенство экологической инфраструктуры, наличие сложившегося мирового рынка органической продукции и целый ряд других факторов.

<sup>2</sup> См. проект Федерального закона «О производстве экологически чистой (органической) сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.8prav.ru>; а также проект национального стандарта РФ «Правила производства органической продукции». – Режим доступа: <http://http://www.biostandard.ru/?p=364>.



Продажа органической продукции в России в 2002–2013 гг., млн долл. [6]

Положительным моментом является существование в России с 2013 г. Российского союза органического земледелия, в который вошли подсобные и крестьянские (фермерские) хозяйства, а также крупные компании из Рязанской, Калужской, Костромской, Курской, Калининградской областей, республик Крым, Башкортостан, производители кормов, биологических удобрений и средств защиты растений, учреждения, занимающиеся повышением квалификации и подготовкой кадров [6].

Значительным резервом развития рынка органической продукции является наличие в России большого числа ЛПХ, К(Ф)Х и кооперативов. В 2014 г. крестьянскими и фермерскими хозяйствами засевалось 19,7 млн га или 25,1 % от всех площадей, из которых 68,3 % были отведены под зерновые и зернобобовые культуры. Необходимо отметить, что за все годы существования фермерский сектор России развивался динамично и в настоящее время производит 10,0 % всей сельскохозяйственной продукции. По сравнению с 2000 г. объем произведенной продукции в К(Ф)Х возрос почти в 5 раз [5]. И дело не только в количественных показателях, представители мелкого бизнеса не боятся роста рынка (в данном случае – органической продукции), так как они не являются монополистами производства какого-нибудь отдельного продукта.

Современные технологии позволяют эффективно производить органическую продукцию как в малых формах хозяйствования, так и в крупных на всей территории России. Однако наиболее перспективными, по мнению специалистов, являются Забайкалье, Крым и Дальний Восток [6]. Органическое земледелие имеет наибольшие шансы для своего развития в тех хозяйствах и регионах, где оказываются несостоятельными интенсивные методы хозяйствования, а также там, где под него можно отвести площади из резерва заброшенных земель, который в РФ достигают 40 млн га и является весьма значительным по регионам. Так, в Саратовской области в 2013 г. площади заброшенных земель составили 60 тыс. га. Причем практически более половины заброшенных земель приходилось на





пашню (наиболее продуктивную часть сельскохозяйственных угодий) [2].

Рассматривая вопрос о перспективах роста производства и сбыта органических продуктов питания, нельзя не остановиться на такой проблеме, как их сертификация. Отечественный покупатель должен быть уверенным в том, что он приобретает именно органическую продукцию. Актуальность данной проблемы объясняется и тем, что мировой рынок сельхозпродукции функционирует в условиях, когда техническое регулирование в форме сертификации стало неотъемлемым элементом производственных и торговых отношений, а экспорт отечественной продукции – вполне реальная перспектива. Несомненно, что сертификация данной продукции может вписаться в уже существующую отечественную сертификационную систему или может быть создана самостоятельная независимая система по типу сертификации по «частным» стандартам в мировом сельском хозяйстве для потребителей внутреннего рынка [1]. Любой вариант предполагает авторитетность и независимость системы, осведомленность о ней сельхозтоваропроизводителей, доступность цен за оказываемые услуги. О непроработанности данной проблемы свидетельствует анализ приложений к Ведомственной целевой программе «О развитии сельскохозяйственной кооперации на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» [8], в которых расходы на сертификацию продукции не предусмотрены. К сожалению, данный проект по целому ряду причин не утвержден Минсельхозом РФ и рассчитывать на широкую господдержку кооперативам, специализирующимся на производстве и сбыте органической продукции, вряд ли стоит. Возлагать надежды реально можно на экономические союзы пайщиков, тем более, что подобный опыт в России имеется [6].

Кооперация производителей органической продукции, как и само ее производство в целом, способно дать 1 млн новых высокооплачиваемых мест в АПК РФ, а Россия в случае реализации своего потенциала занять 10–15 % мирового рынка органики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротранспортно-перерабатывающий комплекс региона в условиях глобализации / под общ. ред. И.Ф. Сухановой. – Саратов, 2013. – 431 с.
2. Аналитический обзор наличия и использования земельных угодий на сельскохозяйственных предприятиях (региональный аспект) / И.В. Шарикова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 83–90.
3. Болотов А.Т. О разделении полей // Труды Вольного экономического общества. – 1771.
4. Европейский рынок экономических чистых продуктов и способы их продвижения. – Режим доступа: <http://www.article.unipack.ru/32720>.
5. Монахов С.В., Милованов А.Н., Клейменова Д.Г. Проблемы и перспективы обеспечения устойчивого развития малых форм хозяйствования в АПК // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 11. – С. 81–85.
6. Назад – в будущее? Органическое земледелие может стать локомотивом сельхозпроизводства России // Аграрное обозрение. – 2014. – № 5(45). – Режим доступа: <http://www.agroobzor.ru>.
7. О производстве экологически чистой (органической) сельскохозяйственной продукции и внесения изменений в законодательные акты Российской Федерации: законопроект. – Режим доступа: <http://www.8prav.ru/index.php?id=109>.
8. О развитии сельскохозяйственной кооперации на 2014–2017 годы и на период до 2020 года: Ведомственная целевая программа; проект. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.
9. Таран И., Соколова Ж., Колончин К. Развитие рынка органической молочной продукции // АПК: экономика, управление. – 2012. – С. 81–89.
10. Энгельгардт А.Н. Письма из деревни. – Режим доступа: <http://www.book.isito.kg>.

**Гераскина Анастасия Александровна**, магистрант специальности «Менеджмент», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Бородастова Екатерина Владимировна**, магистрант специальности «Менеджмент», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство; экологически чистая продукция; страны ЕС и США; Россия; ЛПХ; К(Ф)Х; кооператив.

## RUSSIAN COOPERATION IS THE MAIN RESERVE FOR DEVELOPMENT OF ORGANIC FARMING

**Geraskina Anastasiya Aleksandrovna**, Magistrand of the Specialty "Management", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Borodastova Ekaterina Vladimirovna**, Magistrand of the Specialty "Management", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** organic farming; bioproducts; countries of European Community and USA; Russia; personal subsidiary economy; peasant farm economy; cooperative.

**The authors analyze production and marketing state of bio products in the West and in Russia in the framework of organic farming. The prospects and the reasons for its lack of development in the Russian Federation are regarded. It is set up a problem of large-scale involvement of local personal subsidiary economies; peasant farm economies and various types of cooperatives for the production of clean meat, dairy and vegetable products and for its certification.**



## ВОЗМОЖНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО И НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

КРАСНОВ Михаил Михайлович, университет Гумбольдта

*Проанализированы возможности развития малого предпринимательства в сельской местности в сфере мелкотоварного аграрного производства и в сфере туризма. Показан объективный характер роста таких малых форм хозяйствования в аграрном секторе, как К(Ф)Х и ЛПХ. Рассмотрены особенности сельского туризма в РФ, оценены перспективы его развития как формы малого семейного бизнеса.*

Системные реформы 1990-х гг. имели серьезные социальные издержки для жителей села. Снижился уровень жизни, возросла безработица, произошла ломка традиционного, сложившегося уклада жизни. В 2005–2012 гг. уровень занятости трудоспособного сельского населения на 6–8 п. п. отставал от уровня занятости трудоспособного городского населения; в 2012 г. он составил 69,9 % против 76,7 % в городе [13]. Основной работой для многих сельских жителей становится неформальная занятость в личном подсобном хозяйстве (ЛПХ). Однако появились новые возможности, связанные с предпринимательской деятельностью, прежде всего в форме организации малого бизнеса как в сельскохозяйственной, так и в несельскохозяйственной сфере [2].

Современное малое предпринимательство в РФ регулируется законом [9], в соответствии с которым к числу субъектов малого предпринимательства в РФ можно отнести большинство крестьянско-фермерских хозяйств, в том числе все семейные К(Ф)Х, а также все ЛПХ.

Важность для семейных фермерских хозяйств считается «малыми предприятиями» определяется многими факторами, среди которых главными являются упрощенная система налогообложения и отчетности, и поддержка, оказываемая малым предприятиям со стороны федеральных и региональных властей. В частности, для улучшения финансового состояния сельских предприятий, относящихся к малым формам хозяйствования, предусматривалось предоставление им субсидированных кредитов; особое внимание акцентировалось на поддержке крестьянско-фермерских хозяйств и развитии семейных животноводческих ферм на их базе [4].

В то же время семейное предпринимательство не регулируется законодательством отдельно от малого; самостоятельно оно упоминается лишь в двух нормативных документах, касающихся поддержки малочисленных народов Севера и, что важно для нас, крестьянско-фермерских хозяйств. Однако семейное предпринимательство в сельской местности представлено гораздо шире – не только в сельскохозяйственной сфере (где оно является одним из ведущих), но также в бытовом обслуживании, перевозках, розничной торговле,

ресторанном бизнесе, народных промыслах, туризме и др. При этом документов, регулирующих семейный бизнес, явно недостаточно.

Хотя структурное развитие сельской экономики в СССР в послевоенное время шло в русле общемировой тенденции на снижение удельного веса в ней аграрной отрасли по мере ее модернизации, сельская экономика в РФ до сих пор остается моноструктурной. Причина этого в том, что значительная часть регистрируемой ранее сельскохозяйственной занятости в крупнотоварном сельхозпроизводстве перетекла в малые формы (в крестьянско-фермерские хозяйства) и в нерегистрируемую, неформальную занятость (в личные подсобные хозяйства) [1]. Позитивный момент от такого «перетекания» и «распыления» прежде монолитной занятости в колхозах и совхозах состоит в том, что появился слой мелких и средних сельских предпринимателей, чье положение на рынке труда достаточно устойчиво.

Особенность сельскохозяйственной отрасли состоит в том, что в ней возможность частного предпринимательства и самозанятости проявляет себя в наибольшей степени. В настоящее время 31 % сельчан имеют работу в неформальном секторе (против 14,4 % в городе), и почти 56 % из них – в сельском хозяйстве. Даже в советский период в сельхозпроизводстве допускалось проявление частной инициативы в форме существования ЛПХ и самостоятельной торговли на местных рынках. Реформы начала 1990-х гг. привели к появлению фермерских хозяйств, занятость в которых с тех пор только росла, и к значительному расширению ЛПХ, ставших своеобразным альтернативным источником занятости как для людей, потерявших работу, так и для людей предпринимательского склада.

Фермерский сектор с момента своего образования развивался наиболее высокими темпами по сравнению с другими секторами сельскохозяйственного производства. За период с 2000 по 2012 г. его роль в формировании продовольственного рынка увеличилась по основным позициям с 2–7 % в 2000 г. до 4–34 % в 2012 г., в том числе по зерновым и масличным культурам – до 19–21 %, картофелю и овощам – до 16–27 % [12].

Применительно к ЛПХ необходимо отметить его неоднозначное определение в Федеральном законе «О личном подсобном хозяйстве» [8].



С одной стороны, это форма непредпринимательской деятельности по производству и переработке сельскохозяйственной продукции, с другой – продажа произведенной продукции ради получения денежного дохода законом допускается. В реальности большинство ЛПХ производят часть продукции (иногда весьма значительную) специально на продажу, из-за чего возникает юридическая неопределенность. Ее разрешение в рамках существующего законодательства не предусмотрено, вероятно, потому, что невозможно заставить миллионы мелких производителей продовольствия зарегистрироваться в качестве аграрных предпринимателей.

Объем продаж продукции ЛПХ в 2000-е гг. весьма заметно вырос, причем, пик продаж пришелся на 2008–2009 гг., когда он превышал уровень 2000 г. в 1,6–2,3 раза по всем позициям, в том числе по овощам в 1,75 раз, по мясу в 2 раза. В последующие годы наблюдается стабилизация продаж, колебания вокруг достигнутого уровня.

Важно отметить, что увеличение реализации продукции личных подсобных хозяйств происходит в условиях относительной стабилизации и даже снижения производства в них – в отличие от К(Ф)Х, в которых рост продаж напрямую связан с ростом производства. Иными словами, можно говорить о росте товарности приусадебного производства. Особенно это заметно по мясу: с 2005 по 2012 г. его товарность возросла на 9 п. п. (с 36,7 до 45,3 %). По другим позициям уровень товарности колеблется в пределах от 17–22 % (картофель, овощи) до 32 % (молоко) [12].

Таким образом, можно говорить о постепенной переориентации мелкокомашного производства сельхозпродукции в рамках К(Ф)Х и особенно ЛПХ с обеспечения личных потребностей семьи на получение денежных доходов. Произошло формирование множества мелкотоварных семейных хозяйств, ориентированных больше на рынок, чем на натуральное самообеспечение.

Одно из перспективных направлений деятельности семейного предпринимательства, кроме сельскохозяйственного, является организация отдыха в сельской местности.

На Западе сельский туризм очень быстро и успешно развивается; одна из причин этого – сравнительная легкость организации туристического объекта на базе уже имеющегося фермерского хозяйства: многие фермеры стали открывать гостевые домики при своих фермах, привлекая на них посетителей с познавательной, развлекательной или рекреационной целью.

В англоязычном Интернете можно найти много примеров с описанием успешного ведения туристического бизнеса в сельской местности или простую рекламу сельских туристических объектов. Анализ 4 типичных case-study на примере Великобритании [10] позволяет говорить о наличии ряда общих черт, по-видимому, характерных для современного сельского туризма в экономически развитых странах. Во-первых, все туристические

объекты образованы на базе сравнительно небольших семейных фермерских хозяйств. Несмотря на индивидуальные особенности каждой истории организации туристического объекта, основная причина во всех случаях сводилась к нехватке дохода, получаемого от одной только сельскохозяйственной деятельности в рамках К(Ф)Х. Данную тенденцию следует отметить особо: она способствует разорению мелких семейных ферм, но, одновременно с этим, стимулирует их к поиску других – несельскохозяйственных – источников дохода. Как результат, в формировании доходов фермерских семей сельскохозяйственная деятельность постепенно утрачивает свою былую значимость: на рубеже XX и XXI вв. ее доля по экономически развитым странам мира колебалась в пределах от 4–10 % для США, Канада, Японии до 55 % для Германии [15]. Успешный поиск несельскохозяйственных источников дохода, а также кооперация и поддержка государства, привели к тому, что семейное предпринимательство в развитых странах до сих пор остается одной из основных форм организации экономики в сельской местности.

Во-вторых, все рассмотренные туристические объекты расположены в местности с высоким рекреационным потенциалом (на территории национальных парков, вблизи горы, популярной у скалолазов и т.п.) и давними и устойчивыми сельскохозяйственными традициями. При этом традиционность и долгая история фермы представляется не менее важной характеристикой для привлечения туристов, чем природно-климатические условия местности.

Отличительная черта сельского туризма в России – он развивается не только на базе небольших сельскохозяйственных ферм как результат диверсификации их деятельности, но чаще как самостоятельный бизнес.

Так сложилось, что фермерский сектор в России появился лишь в конце 1980-х гг., и его развитие шло не по пути становления многочисленных семейных хозяйств, а по пути роста и усиления «обычных» – «капиталистических» – предприятий [14]. Можно говорить о том, что российские фермерские хозяйства лишены одной из привлекательных черт, свойственных европейским фермам – их традиционного, векового уклада. Это является одним из факторов, сдерживающих развитие сельского туризма в России. Одновременно с этим в его пользу действуют такие факторы, как большое количество экологически чистых мест с высоким рекреационным потенциалом и с доминированием сельского образа жизни вдали от городов, живописные разнообразные пейзажи на любой вкус, большое количество культурных и исторических памятников и др.

В числе важнейших функций сельского туризма исследователи называют диверсификацию сельской экономики, повышение доходов сельских жителей, сохранение сельской среды обитания, закрепление населения в сельской местности [6]. Тем не менее, при этом чаще всего в исследованиях доминирует подход к сельскому туризму лишь как



к форме бизнеса; в качестве положительных примеров приводятся инвестирование в заброшенные сельские дома и целые покинутые поселки, создание на их основе гостиничных комплексов, этнических деревень и т.п. [3]. Такая форма реализации сельского туризма, как малый семейный бизнес, при этом остается на втором плане, несмотря на то, что только в такой форме он может полностью реализовать свои основные функции.

О высоком потенциале семейного бизнеса в сфере сельского туризма в России можно судить, например, по данным Лодейнопольского района Ленинградской области, расположенного в живописной лесистой местности к востоку от Ладожского озера. По оценкам специалистов, в сезон район с населением около 30 тыс. человек посещают приблизительно 10 тыс. туристов. Район имеет достаточно развитую туристическую инфраструктуру и поддержку государства в форме Программы развития сельского туризма, финансируемой из муниципального и областного бюджетов. Ставка в этой программе – минимально затратной – делается на обучении владельцев гостевых домов, информационной поддержке, организации рекламы и содействии туристическим фирмам в деятельности по организации сельского туризма [5]. Очевидно, что для развития сельского туризма очень важна поддержка государства; основные направления такой поддержки – содействие семейному несельскохозяйственному бизнесу и содействие занятости сельских женщин.

Об особенностях отечественного сельского туризма и его характере можно судить по материалам российских рекламных интернет-сайтов, посвященных сельскому туризму. Для примера рассмотрим три региона России, относящихся к числу наиболее «продвинутых» в отношении сельского туризма – Карелию, Калининградскую область и Алтайский край. На соответствующих сайтах [11] имеется рекламная информация об организации отдыха в сельской местности. На день просмотра на «карельском» сайте предлагалось 12 вариантов аренды домиков, на «алтайском» – 59, на «калининградском» – 5. Фотографии и другие материалы демонстрируют специфику отдыха в каждом из регионов. В частности, в Карелии делается акцент на рыбалку и отдых в деревянных домиках, стилизованных под крестьянские избы, в отдаленных от городов местностях. На сайте Алтая, содержащего наибольшее количество предложений, дается краткое описание каждого гостевого дома, акцент делается на тихом, уединенном, отдаленном от городов отдыхе. В Калининградской области, напротив, все предлагаемые на сайте гостевые дома представляют собой дорогого вида особняки, окруженные лужайками, а не лесами и полями.

Сравнение материалов по трем приведенным регионам демонстрирует по крайней мере два преимущества российского сельского туризма: разнообразие ландшафтов и разнообразие предложений. Первое определяется огромным природно-климатическим многообразием России; второе связано с учетом разных финансовых возможнос-

тей потенциальных туристов. Оба преимущества свидетельствуют о доступности организации туристического бизнеса сельскими семьями на базе имеющихся у каждой из них возможностей.

Анализ показал, что только 20–30 % представленных туристических объектов организованы частными предпринимателями; остальные 70–80 % предложений исходят от семей, владеющих небольшим туристическим бизнесом – одним или несколькими сельскими домиками – гостиницами, рассчитанными на одну–шесть семей, и определенным набором услуг, включающих питание, баню, организацию рыбалки и т.д.

Таким образом, сельский туризм в России, как и в Европе, имеет свои особенности; важной общей чертой как для европейского, так и для российского сельского туризма является то, что он чаще всего развивается как малый и средний бизнес сельских семей, выполняя возложенные на него социально-экономические функции.

Говоря о других видах несельскохозяйственного предпринимательства в сельской местности, следует отметить, что их развитие сдерживается ограниченным рынком сбыта товаров и услуг и низким уровнем жизни населения, определяющим его низкую покупательную способность. Так, население типичного села Саратовской области составляет 800 человек; для их обслуживания «хватает» в среднем 3–4 магазинов разного профиля, как правило, смешанного, и 1 кафе, ориентированного в основном на гостей села и проезжающих по трассе автомобилистов [7].

Таким образом, емкость сельского рынка труда существенно ниже, чем городского, а его структура гораздо проще. Это является причиной большого развития самозанятости, в том числе малого предпринимательства. В аграрной сфере оно, как правило, является неформальным (нерегистрируемым) и семейным. Возможности развития несельскохозяйственной занятости в сельской местности ограничены по сравнению с городом; развитию сферы услуг и местной промышленности будут способствовать диверсификация сельской экономики и рост уровня жизни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барсукова С.Ю. Неформальная экономика: экономико-социологический анализ. – М.: ГУ ВШЭ, 2004. – 430 с.
2. Ветров А.С., Душевина Е.М. Концепция маркетинга малого сервисного предприятия // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 68–72.
3. Волков С.К. Сельский туризм в РФ: тенденции и перспективы развития // Экономика, предпринимательство и право. – 2012. – № 6 (17). – С. 30–38.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.: Постановление Правительства РФ №717 от 14.07.2012 // СПС «Гарант».
5. Кузнецов М.В. Занятость в несельскохозяйственных отраслях на селе. – Режим доступа: <http://www.businesssele.ru/stati/zanyatost-v-neselskohozyaystvennyh-otraslyah-na-sele.html>.



6. Лыскова О.В. Российский туризм: глобальное и локальное. – Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 2011. – 312 с.

7. Официальный сайт муниципальных образований Саратовской области. – Режим доступа: <http://smosar.sarto.ru/>.

8. О личном подобном хозяйстве: [Федер. закон принят Гос. Думой 7 июля 2003 г.; по состоянию на 21 июня 2011 г.] // СПС «Гарант».

9. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: [Федер. закон принят Гос. Думой 24 июля 2007 г.] // СПС «Гарант».

10. Пыняев С.В. Агротуризм: возможности применения зарубежного опыта в социальной деятельности Саратовской глубинки // Туризм и региональное развитие: партнерство власти, бизнеса, науки и образования: сб. науч. трудов. – Саратов: ИЦ «Наука», 2008. – С. 141–146.

11. Реклама сельского туризма в интернете. – Режим доступа: <http://www.openbusiness.ru/html/dop8/selskiy-turizm.htm>; <http://www.o-kaliningrade.ru/ru/>

<http://www.zeldom.ru/>; <http://miroshca.ru/services/houses>.

12. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2013: стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 462 с.

13. Труд и занятость в России. 2013: стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 661 с.

14. Шабанов В.Л. Тенденции оборота сельскохозяйственных земель // АПК: экономика, управление. – 2009. – № 12. – С. 77–83.

15. Farm Household Income. Issues and Policy responses / OECD. 2003. – URL: [http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/farm-household-income\\_9789264099678-en](http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/farm-household-income_9789264099678-en).

**Краснов Михаил Михайлович**, магистрант университета Гумбольдта, г. Берлин, ФРГ.

410018, г. Саратов, ул. Усть-Курдюмская, д. 3, кв. 614. Тел.: 89173029179.

**Ключевые слова:** малое предпринимательство; крестьянско-фермерские хозяйства; личные подсобные хозяйства; сельский туризм.

#### OPPORTUNITIES OF AGRICULTURAL AND NON AGRICULTURAL ENTREPRENEURSHIP IN THE COUNTRYSIDE

**Krasnov Mikhail Mikhaylovich**, *Magisrandt, Humboldt University. Germany.*

**Keywords:** *small entrepreneurship; farm; personal subsistence farms; rural tourism.*

*The aim of this article is to analyze the development opportunities of small entrepreneurship in the country-*

*side in the fields of petty commodity agricultural production and tourism. The author shows the objective growth pattern of such small forms of agricultural business as farm and personal subsistence farms. The peculiarities of the rural tourism in the Russian federation are examined and the perspectives of its development as a small family business are evaluated.*

УДК 339.726.7

## АФРИКАНСКИЙ БАНК РАЗВИТИЯ: ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**МАТВЕЕВСКИЙ Сергей Сергеевич**, *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации*

*Дана общая характеристика Африканского банка развития (АБР), определены его основные цели и задачи. Финансирование АБР-проектов в области сельской инфраструктуры и сельского хозяйства способствовало росту производительности и повышению компетентности предприятий. Приведена методика АБР по оценке проектов. По мнению автора, опыт деятельности АБР в области финансирования сельскохозяйственных проектов следует использовать в Новом банке развития БРИКС.*

Ответные санкции, связанные с запретом на ввоз в Россию ряда продуктов питания из ЕС, определяют необходимость поиска новых поставщиков сельскохозяйственной продукции в Россию, в числе которых рассматриваются африканские страны. Поэтому исследование опыта развития сельского хозяйства Африки с использованием международных финансовых институтов представляется актуальным и применимым в Новом банке развития БРИКС для привлечения российских инвестиций в указанную отрасль.

Международный банк реконструкции и развития учрежден по принципу акционерного общества и решает задачи по стимулированию экономического роста и поддержки платежных балансов его участников [3, с. 62–63]. На региональном уровне

страны хотят получить большую автономию и учреждают собственные аналогичные организации. В Африке такие функции выполняет Африканский банк развития (АБР), который был образован в 1963 г., в настоящее время в формировании его капитала участвуют все страны континента (региональные страны-участники), а также 25 внешних государств [12]. Штаб-квартира Банка находится в г. Абиджане (Кот-д'Ивуар), и в его группу входят Африканский фонд развития (АФР), а также Доверительный фонд Нигерии (ДФН).

Уставный капитал АБР составляет 66,98 млрд расчетных единиц (РЕ), ее величина рассчитывается исходя из корзины валют учредителей, что позволяет сгладить негативные последствия колебаний на денежном рынке. По состоянию на



январь 2015 г. курс РЕ равен 1,51558 долл. Как и другие межрегиональные институты развития, деятельность АБР отражает согласованную экономическую политику стран-участниц, воплощенную в текущем состоянии методов государственного управления экономикой.

Цель деятельности АБР заключается в содействии устойчивому экономическому росту и сокращению бедности в Африке. АБР участвует в проектах и программах по развитию региональной экономической кооперации и интеграции, для чего соответствующая Стратегия на 2013–2022 гг. направлена на достижение устойчивого экономического роста [11]. Успешные результаты деятельности АБР, как и других финансовых институтов развития, определяются состоянием стратегического управления. Такой подход к управлению АБР предполагает создание условий для непрерывного использования институтом системы стратегических целей, комплекса измеряемых показателей, позволяющих осуществлять оперативное управление существенными бизнес-процессами.

При экспертизе проектов АБР учитывает разные факторы, прежде всего, экономические, технические и финансовые. Важным считается оценка влияния проекта на общее развитие условий ведения экономической деятельности в соответствующей стране и устранение препятствий на пути экономического развития. Одна из главных функций АБР заключается в предоставлении ресурсов для проектов, которые являются частью программ развития двух или более региональных стран-членов, в частности проектов, направленных на стимулирование внутриафриканской торговли.

Специфика проектов АБР, связанных с сельским хозяйством, определяется тем, что эта отрасль важна для достижения экономического роста и снижения уровня бедности в Африке, а также обеспечивает занятость около 60 % экономически активного населения. «Однако имеющийся потенциал (сельского хозяйства Африки) не используется в полной мере, в связи с чем важнейшей задачей в развитии сельского хозяйства Африки является повышение уровня его фондовооруженности и увеличение объемов потребляемых факторов производства» [6, с. 90–91]. Сельское хозяйство в Африке стимулирует экономический рост, влияющий на снижение бедности, в два раза эффективнее по сравнению с ростом в других отраслях [9].

Для этого особо актуально привлекать иностранные инвестиции в сельское хозяйство Африки, чему способствует деятельность АБР [6, с. 94–95]. Реальный средний рост объемов производства валовой добавленной стоимости в сельском хозяйстве опережает рост общего ВВП мира. Указанная тенденция не наблюдается только в экономике США, что способствует транснационализации бизнеса этой страны, который концентрирует деятельность в Африке на реализации проектов в первичном секторе экономики, в т.ч. аграрных [5, с. 7–8].

В настоящее время АБР инвестирует в сельское хозяйство Африки в соответствии с действующей

стратегией на период 2010–2014 гг. (новая стратегия на период 2015–2019 гг. находится в стадии разработки) [10, р. 21–40]. Стратегия определяет выбор проектов для финансирования, которые позволяют быстро повысить продуктивность сельскохозяйственного производства, обеспечив продовольственную безопасность и снизив бедность, но сохраняя природную ресурсную базу. В частности, АБР финансирует проекты, связанные с развитием сельскохозяйственной инфраструктуры, ремонтом и строительством новых сельских и коммунальных дорог, рынков и складов, поддержкой переработки сельскохозяйственной продукции, снижением потерь при сборе урожая. Приоритетными считаются проекты, связанные с улучшением условий хранения урожая и управлением водными ресурсами.

Проекты, рассматриваемые АБР, должны обеспечивать сохранность возобновляемых природных ресурсов (земля, вода, лес), обеспечивать стабильность функционирования сельскохозяйственной инфраструктуры с учетом изменчивости климата. Например, в октябре 2003 г. был одобрен проект местной ирригации, который был реализован в 4 районах Сенегала: Фатик, Кедугу, Колда и Тамбакунда с суммарными инвестициями в 49,7 млн долл. (средства АБР – 13 млн долл.) [12]. Проект был завершен в 2011 г., что способствовало преодолению негативных явлений в экономике Сенегала, связанных с глобальным финансовым кризисом [1, с. 96–98]. Проект позволил взвести 107 ирригационных и гидротехнических объектов (3 больших водохранилища, 32 малые плотины, 19 сельских прудов, мосты, каналы и др.). Общая площадь рекультивированных земельных участков составила около 2,8 тыс. га, включая 918 га, подвергшихся деградации из-за эрозии почвы. Было построено 223 инфраструктурных подразделения социально-экономического характера, включающих в себя медицинские учреждения, учебные классы (оказавшие услуги 11 тыс. крестьян), а также организации по обслуживанию водного хозяйства, склады; предоставлено оборудование для сбора и переработки урожая.

Реализация проекта позволила:

1. Существенно увеличить площадь сельскохозяйственных угодий с 241 га в 2003 г. до 4 тыс. га в 2011 г.
2. Увеличить объемы производства риса с 810 т в 2007 г. до 15,8 тыс. т в 2011 г. и повысить его урожайность – с 1 т с га до уровня 3–6 т в 2011 г.
3. Объемы производства овощных культур увеличились с 460 т в 2007 г. до 4,7 тыс. т в 2011 г.
4. Зафиксирован рост дохода около 7 тыс. фермеров более чем на 50 %.

Строительство ирригационной инфраструктуры позволило собирать урожай овощных культур 3 раза в год. Реализация проекта стимулировала рост экономической активности в районах, примыкающих к местам локализации проекта, что положительно повлияло на важнейшие составляющие национальной экономики, такие как продовольственная безопасность и занятость населения.



На развитие сельской инфраструктуры был направлен проект в ДРК [12]. Проект был ориентирован на восстановление сельского и сельскохозяйственного секторов провинции Бандунду. Проект был одобрен 19 мая 2004 г., и его фондирование составило 42,3 млн долл. Целями проекта были усиление снижения зависимости от внешних поставок продовольствия и создание условий для снижения бедности в сельской местности за счет стимулирования производства сельскохозяйственной продукции, а также обустройство социально-экономической инфраструктуры.

Основные достижения проекта после его завершения в марте 2012 г. заключаются в следующем:

1. Созданы условия и возможности для эффективной работы партнеров и министерства сельского хозяйства ДРК (модернизированы 5 зданий министерства, включая 22 демонстрационных зала, что позволило улучшить условия работы около 4 тыс. сотрудников министерства и представителей общественных организаций на селе). Указанное ведомство было оборудовано передовыми ЭВМ, что подтверждает адекватность прогнозов 15-летней давности о будущем прорыве Африки в информационной технологии [14]. Более 2,5 тыс. чел., включая руководящих сотрудников и технический персонал министерства, представителей комитетов и объединений фермерских организаций, прошли обучение и переподготовку.

2. Реализована поддержка производства сельхозпродукции. Было учреждено 27 фермерских организаций, включающих в себя 768 хозяйств по производству кормовых трав (22,8 тыс. занятых, 56 % которых – женщины). Реализация проекта затронула население численностью 570 тыс. чел. Объемы производства сертифицированного посевного материала достигли 1,2 тыс. усл. т, увеличившись втрое по сравнению с прогнозом в 395 усл. т.

3. Производство продовольствия с использованием улучшенного посевного материала достигло около 3 млн т, что превысило прогноз по проекту в 1 млн т.

4. В сельской местности построены объекты инфраструктуры: 1,9 тыс. км дорог и иных объектов, соединяющих зоны производства продукции и центры торговли; обустроено 160 источников питьевой воды, 80 общественных уборных, 20 рынков и 35 складов. Для обеспечения устойчивости функционирования данных объектов инфраструктуры в рамках проекта было проведено обучение персонала соответствующих организаций. Время транспортировки грузов было сокращено более чем в два раза. Себестоимость перевозок снизилась на 20 %, а в некоторых случаях – на 50 %. На отдельных рынках дневной товарооборот увеличился до 100 т продуктов питания. Указанная деятельность положительно отразилась на совершенствовании инвестиционных механизмов в сельском хозяйстве ДРК [7, с. 128].

Перечень важнейших результатов реализации проекта включает в себя:

1. Увеличение дохода сельскохозяйственных

производителей и торговых организаций на 30 %, а в перспективе данный рост может составить 70 %.

2. Создание 1,1 тыс. постоянных рабочих мест.

3. Обеспечение регулярного снабжения качественной питьевой водой около 84,5 тыс. африканцев (12,6 тыс. домохозяйств) и снижение уровня заболеваемости населения.

Этот проект внес существенный вклад в совершенствование системы управления сельским хозяйством ДРК, также способствовал увеличению продовольственной безопасности, занятости, росту ВВП. В результате аграрный сектор ДРК стал более привлекательным для поступлений иностранного капитала, т.к. качественно новые особенности современной мировой экономики проявляются в снижении степени «привязки» транснациональных корпораций к странам базирования [4, с. 28]. В ДРК активизировала инвестиционную деятельность компания «Монсанто» (США) – крупнейший продуцент трансгенных семян.

Показательна реализация проекта по развитию рисоводства в Либерии [12]. Он был начат в 2010 г. и в 2016 г. будет завершен. Проект способствовал устранению в экономике страны негативных явлений мирового финансового кризиса и фактически стал «локомотивом роста» национального хозяйства [2, с. 110–112]. Инвестиции в проект составили 24 млн долл., которые выделило правительство Либерии и АБР, в результате чего была проведена модернизация ирригационной инфраструктуры на 8 болотах в 4 наиболее депрессивных округах. Были внедрены новые сорта риса, характеризующиеся коротким сроком созревания и высокой урожайностью.

Реализация проекта позволила существенно увеличить урожайность возделывания риса: достигнут уровень в 3 т с га (ранее, в течение долгого времени урожайность составляла менее 1 т с га) и фермеры смогли снимать 2 урожая в год. Стали доступны новые технологии в сельском хозяйстве, связанные с использованием трудосберегающих технических устройств и прогрессивными подходами в менеджменте. Введены в эксплуатацию склады и мельницы, что позволило снизить значительные потери урожая, имевшие место в прошлом. Министерство сельского хозяйства Либерии будет производить дальнейшую подготовку технических специалистов и инженеров, а также откроет представительство в одном из округов – участников проекта.

Модернизация дорог от ферм до рынков сбыта позволила повысить производительность хозяйствования в фермерских сообществах и увеличить объемы потребления более качественного продовольствия. Таким образом, этот проект непосредственно повлиял на улучшение состояния продовольственной безопасности, внедрение новых технологий в сельском хозяйстве и повышение его продуктивности.

Проект по развитию ирригационной системы реализуется с помощью АБР с 2003 г. в Мадагаскаре (провинция Моромбе на юго-востоке, район ирригации реки Мангоки) [12]. В настоящее время –

это единственное место в стране, где каналы доходят непосредственно до сельскохозяйственных участков. Финансирование данного проекта осуществляется с использованием зарубежных кредитов, а также средств АБР (в объеме 10 млн РЕ) и АФР (в объеме 15 млн РЕ). Завершение проекта позволит существенно увеличить зону ирригации реки Мангоки (15 тыс. га).

Цели проекта были связаны с увеличением объемов производства риса за счет интенсивного земледелия и создания условий для перехода к снятию двух урожаев на площади в 5,9 тыс. га. Среди результатов реализации проекта следует выделить:

1. Создание потока воды мощностью 14 м<sup>3</sup>/с, включающего вспомогательные каналы мощностью 10 м<sup>3</sup>/с и протяженностью около 20 км (оборудованы средствами очистки воды).

2. Строительство ирригационной системы, включающей в себя 30 км основных каналов и 592,5 км дополнительных каналов.

3. Установку и ввод в эксплуатацию 479 ед. гидромеханического оборудования, в том числе использующего автоматику.

4. Сооружение 727 км дренажной системы и 39 км защитных дамб.

Были учреждены 22 ассоциации пользователей воды, в которые вошли 6,5 тыс. фермеров-рисоводов региона Нижней Мангоки. Проект продемонстрировал распространение новой аграрной технологии, использование передовых сортов риса и удобрений. Организация сельского финансового агентства в зоне ирригации содействовала снабжению фермеров сельскохозяйственным оборудованием и пестицидами. После реализации проекта земельные площади, пригодные для сельскохозяйственных работ, увеличились с 1,2 тыс. га до 5 тыс. га и некоторые фермеры смогли повысить урожайность до 12,5 т риса с га. Более чем 245 фермеров стали малыми сельскими предпринимателями, специализирующимися на производстве риса (урожайность – минимум в 8 т с га). Объем дополнительной продукции, полученной на конец действия проекта, составил 38 тыс. т риса, что превысило плановый показатель в 35,6 тыс. т., и более 5 тыс. аграриев получили землю в собственность. Это мотивировало новых владельцев на более эффективное землепользование, что ранее наблюдалось при реализации проектов АБР в Марокко [15].

Полученные результаты позволяют говорить о том, что данный проект обеспечил не только увеличение уровня продовольственной безопасности в соответствующем регионе, но и способствовал рос-

ту продуктивности сельского хозяйства, а также распространению передовых подходов к управлению.

Обобщая итоги проектов АБР в сельском хозяйстве, следует подчеркнуть следующее:

1. Создаются условия для повышения урожайности возделывания культур, прежде всего, за счет водоснабжения и орошения.

2. Строится инфраструктура в сельской местности, способствующая экономическому развитию региона.

3. Новые объединения и ассоциации сельскохозяйственных производителей позволяют сохранить тенденции к повышению продуктивности сельского хозяйства.

4. Реализация проектов приводит не только к обеспечению продовольственной безопасности, но также к росту доходов сельского населения.

5. Опыт проектов показывает, что аналогичные действия следует активнее предпринимать в других регионах Африки.

При финансировании сельскохозяйственных проектов АБР предполагает поддержание тесного партнерства с международными и региональными центрами и организациями. Важность данного сотрудничества определяется тем, что спрос на финансовые ресурсы в сельском хозяйстве Африки недавно был оценен в объеме 8,1 млрд долл. ежегодно [13].

Данные таблицы позволяют заключить, что как по количеству проектов, так и по объемам финансирования АБР и АФР отдают приоритет сельскому хозяйству. Проекты в сельском хозяйстве и сельской местности вместе составляют около 50 % как всех операций АБР, так и общего объема финансирования (см. таблицу) [13].

В 2015 г. АБР сообщил, что за 46 лет было одобрено 876 проектов и он инвестировал 14,78 млрд долл. в сельское хозяйство Африки [9]. За это время более 0,8 млн га земли было приспособлено для ведения земледелия после рекультивации или очистки от леса. Это позволило обеспечить продовольствием около 19 млн чел. По оценкам руководство АБР сельское хозяйство будет способствовать обеспечению 8%-го роста ВВП Африки [10].

В дальнейшем АБР вместе с партнерами будет инвестировать средства в программу вовлечения молодых специалистов в агробизнес. Данная программа направлена на распространение современных сельскохозяйственных технологий среди более чем 800 тыс. молодых людей в 20 странах Африки. АБР предполагает осуществлять объемные инвес-

**Объемы финансирования проектов АБР по развитию села и сельского хозяйства за 2003–2012 гг., млн долл.**

Категория подотрасли	Количество проектов	АБР	АФР	ДФН	Другие	Всего	%
Сельское хозяйство	36	20,41	752,33	–	492,7	1265,45	33
Развитие села	26	210,91	648,27	–	209,46	1068,65	29
Охрана окружающей среды	19	22,71	301,03	7,70	100,54	432,00	11
Ирригация	14	164,27	144,49	6,62	209,02	524,41	14
Региональные проекты в сельском хозяйстве	15	–	400,44	–	108,07	508,50	13
Всего	110	418,32	2246,58	14,32	1119,81	3799,04	100



тиции в орошение: 40 млн га сельскохозяйственных земель Африки пригодны для этого, но в настоящее время доля орошаемых земель не превышает 7 % (к югу от Сахары – менее 3,7 %). Ежегодный прирост площади таких земель на 3,6 % утроит площадь орошаемых земель до 22 млн га к 2050 г. Более того, АБР будет дополнительно поддерживать деятельность предприятий по торговле сельскохозяйственной продукцией.

Анализ финансирования АБР сельскохозяйственных проектов в Африке позволяет сделать вывод о том, что Банк стремится осуществлять инновационное финансирование, обеспечивающее мультипликационный эффект в экономике. Проекты АБР характеризуются созданием инфраструктуры, следовательно, полученные экономические результаты будут приносить пользу и в будущем. Активное участие ЮАР в финансирование операций АБР и территориальное положение данной страны позволяет предположить, что и в Новом банке развития БРИКС ЮАР продолжит свою финансовую политику сотрудничества с банками развития. Существенное участие ЮАР в капитале АБР (4,9 %, третье место после Нигерии – 9,3 % и Египта – 5,4%) позволяет данной стране использовать Банк для проведения экономической политики в Африке.

Опыт деятельности АБР в области сельского хозяйства и его технологии отбора, финансирования и реализации проектов следует использовать в деятельности Нового банка развития БРИКС, что будут иметь прямое отношение к России. В этом случае Россия, участвуя в качестве учредителя указанного банка, сможет использовать механизмы РЕ АБР для снижения зависимости от доллара при осуществлении платежей и приступить к введению региональной резервной валюты. Опыт реализации сельскохозяйственных проектов с АБР также целесообразно внедрить в работу Нового банка развития БРИКС на территории России и использовать его при импортозамещении основных видов сельскохозяйственной продукции и пищевых продуктов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамова И.* Глобальный экономический кризис и страны Африки // *Мировая экономика и международные отношения.* – 2009. – № 9. – С. 90–98.
2. *Абрамова И.О., Фитуни Л.Л.* Экономика Африки в условиях надвигающейся второй волны экономического кризиса // *Проблемы современной экономики.* – 2012. – № 4. – С. 105–112.
3. *Волков С.Н., Сапунцов А.Л.* Мировая экономика: М.: Московский банковский ин-т, 2008. – 148 с.

4. *Сапунцов А.Л.* Методологические основы оценки деятельности транснациональных корпораций // *Инвестиции в России.* – 2007. – № 1. – С. 27–32.

5. *Сапунцов А.Л.* Транснациональные корпорации США в мировой экономике // *Российский внешнеэкономический вестник.* – 2007. – № 7. – С. 3–10.

6. *Сапунцов А.Л.* Особенности осуществления иностранных капиталовложений в сельское хозяйство Африки // *Аграрный научный журнал.* – 2015. – № 8. – С. 90–95.

7. *Фогель Д.В.* Совершенствование инвестиционных механизмов в Африке как фактор экономического развития // *Экономические науки.* – 2015. – № 5. – С. 125–128.

8. AfDB and CBI stakeholder consultations focus on agricultural trade and investment. – 07.07.2015. – URL: <http://www.afdb.org/en/news-and-events/article/afdb-and-cbi-stakeholder-consultations-focus-on-agricultural-trade-and-investment-14493>.

9. AfDB committed to Africa's transformation through improved agriculture. – 07.07.2015. – URL: <http://www.afdb.org/en/news-and-events/article/afdb-committed-to-africas-transformation-through-improved-agriculture-13925>.

10. Agriculture sector strategy 2010–2014. – URL: <http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/Agriculture%20Sector%20Strategy%2010-14.pdf>.

11. History – African Development Bank. – URL: <http://www.afdb.org/en/about-us/history>.

12. At the Center of Africa's Transformation. Strategy for 2013–2022. – 41 p. – URL: [http://www.africaneconomicoutlook.org/fileadmin/uploads/aeo/2015/PDF\\_Chapters/AfDB\\_2013\\_At\\_the\\_Center\\_of\\_Africas\\_Transformation\\_-\\_Strategy\\_for\\_2013-2022.pdf](http://www.africaneconomicoutlook.org/fileadmin/uploads/aeo/2015/PDF_Chapters/AfDB_2013_At_the_Center_of_Africas_Transformation_-_Strategy_for_2013-2022.pdf).

13. *Kanu B.S., Salami A.O., Numasawa K.* Inclusive growth. An imperative for African agriculture. – Tunis: African Development Bank Group, 2014. – 91 p.

14. *Polikanov D., Abramova I.* Africa and ICT: a chance for breakthrough? // *Information Communication and Society.* – 2003. – Vol. 6. – No. 1. – P. 42–56.

15. The Independent Review Mechanism. Annual Report 2013. – URL: [http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Compliance-Review/2013\\_Annual\\_Report\\_of\\_the\\_Independent\\_Review\\_Mechanism.pdf](http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Compliance-Review/2013_Annual_Report_of_the_Independent_Review_Mechanism.pdf).

**Матвеевский Сергей Сергеевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Денежно-кредитные отношения и монетарная политика», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. Россия.

125993, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 49.

Тел.: +7 (916) 688-92-50; e-mail: [matveevs01@rambler.ru](mailto:matveevs01@rambler.ru).

**Ключевые слова:** АБР; Африка; сельское хозяйство; Новый банк развития БРИКС; синдицированные кредиты; экономический рост; оценка проектов.

#### AFRICAN DEVELOPMENT BANK: THE SPECIFICITIES OF IMPLEMENTING AGRICULTURAL PROJECTS

**Matveevsky Sergey Sergeevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Financial and Credit Relations, Monetary Policy", Financial University under the Government of the Russian Federation. Russia.

**Keywords:** AfDB; Africa; agriculture; New Development Bank BRICS; syndicated credits; economical growth; project evaluation.

*The general characteristic of the African Development Bank (AfDB) has been given and its main goals were described. By investing in agriculture and rural infrastructure the AfDB has helped to improve productivity and competitiveness of enterprises. The methodology of project evaluation has been assessed and it can be stated that the relevant experience in such operations should be implemented in the New Development Bank BRICS, especially in its agricultural projects.*



## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

**МУРАШОВА Анна Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ПЕРФИЛОВА Анастасия Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассматривается применение новой методологии экономической оценки предотвращенного эколого-экономического ущерба от уменьшения загрязнения окружающей среды на предприятиях пищевой промышленности в результате внедрения разработанных технологий очистки сточных вод. Проблема рационального водопользования является одной из актуальнейших в современных условиях. Авторами анализируется совокупность современных технологий очистки сточных вод, в том числе механическим способом, который является самыми дешевыми среди остальных методов очистки и призван подготовить сточные воды для участия в процессах химической и биологической очистки. Определен срок окупаемости строительства очистных сооружений, а также оценен предотвращенный ущерб окружающей среде.*

Социально-экономическое развитие агропромышленного комплекса, высокий уровень ресурсопотребления предприятий обуславливает необходимость экологической ориентации развития, основанного на рациональном антропогенном воздействии на природно-ресурсный потенциал [1]. Влияние экологических факторов во всех сферах АПК со временем будет только усиливаться, поэтому необходимо совершенствовать систему мер, регулирующих антропогенную нагрузку природопользования. Сложившийся режим природопользования не отвечает в достаточной мере требованиям рациональности. Негативное воздействие приводит к снижению потенциальной эффективности отрасли, ухудшению условий производства, а также среды обитания. Процессы экологизации требуют адекватной, целенаправленной системы форм и методов управления природопользованием на всех уровнях [2].

В процессе хозяйственной деятельности предприятия сталкиваются с необходимостью оценки современного эколого-экономического ущерба, наносимого окружающей среде. Решение проблемы очистки сточных вод является одним из важнейших условий обеспечения экологической безопасности водных ресурсов. Достижение эффективности применяемых мер требует совершенствования методик определения предотвращенного ущерба при строительстве механических очистных сооружений. Сложившийся режим водопользования в РФ в 2000–2013 гг. можно оценить по комплексу показателей, характеризующих охрану и использование водных ресурсов (табл. 1).

За анализируемый период наблюдается устойчивая тенденция снижения объемов забора воды из природных водных объектов на 18,6 %, сброса сточных вод на 22,8 %, общий объем нормативно очищенной на сооружениях очистки также снизился на 29,2 %, при этом в 5 раз увеличился объем воды, очищенной с использованием физико-химических способов, хотя наибольшая доля принадлежит биологическим способам очистки.

Оборотное и последовательное использование воды в целом возросло на 3,7 %.

По Саратовской области также заметна тенденция снижения объемов сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (в 2010–2013 гг. сокращение составило 205 млн м<sup>3</sup>), которая находится в прямой зависимости от величины затрат на охрану окружающей среды (рис. 1).

В 2010–2014 гг. затраты на охрану окружающей среды по Саратовской области увеличились в целом в 1,4 раза, самый низкий рост наблюдается по затратам на сбор и очистку сточных вод – 16 %, затраты на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата, а также защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод увеличились в 2 раза, снизились затраты на обращение с отходами на 20,1 %.

Эколого-экономическая оценка безопасности производства предприятий пищевой промышленности должна включать определение размера ущерба для выбора эффективных методов очистки сточных вод и мероприятий по предотвращению попадания в водные объекты загрязняющих веществ [2].

Наиболее сложная задача – защита от загрязнения поверхностных вод. Для ее решения следует применять следующие мероприятия: внедрять оборотное водоснабжение, развивать безотходные технологии; очищать сточные воды; закачивать сточные воды в глубокие водоносные горизонты; обеззараживать и очищать поверхностные воды.

Сточные воды являются главными загрязнителями поверхностных вод, поэтому следует разрабатывать и внедрять эффективные методов очистки вод [3]. Один из самых действенных способов очистки поверхностных вод от загрязнения сточными водами – внедрение безотходной и безводной технологии производства, первоначальным этапом которого является создание оборотного водоснабжения.

Различают следующие виды очистки сточных вод: механический, физико-химический, хими-



Основные показатели, характеризующие охрану и использование водных ресурсов РФ, млрд м<sup>3</sup> [4]

Показатель	Годы						2013 в % к 2000
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	
Забор воды из природных водных объектов – всего	85,9	79,5	79,0	75,2	72,1	69,9	81,4
В том числе из подземных источников	11,7	10,6	9,8	9,7	9,7	9,6	82,1
Потери воды при транспортировке	8,5	8,0	7,7	7,2	7,5	7,0	82,4
Забор воды из природных водных объектов для использования	75,9	69,3	69,7	66,4	64,0	61,0	80,4
Использование свежей воды – всего	66,9	61,3	59,5	59,5	56,9	53,6	80,1
В том числе:							
на производственные нужды	38,8	36,5	36,4	35,9	33,9	31,5	81,2
на хозяйственно-питьевые нужды	13,6	12,3	9,6	9,4	9,0	8,7	64,0
на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение	10,6	8,5	8,2	8,1	7,7	7,0	66,0
Оборотное и последовательное использование воды	133,5	135,5	140,7	141,6	142,3	138,5	103,7
Проценты от общего использования воды на производственные нужды	77,0	79,0	79,0	80,0	81,0	82,0	106,5
Сброс сточных вод – всего	55,6	50,9	49,2	48,1	45,5	42,9	77,2
В том числе:							
нормативно чистой	32,9	31,0	30,8	30,3	28,1	26,0	79,0
нормативно очищенной на сооружениях очистки – всего	2,4	2,2	1,9	1,8	1,7	1,7	70,8
в том числе:							
биологической	2,0	1,8	1,5	1,5	1,3	1,3	65,0
физико-химической	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	500,0
механической	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	75,0
загрязненной - всего	20,3	17,7	16,5	16,0	15,7	15,2	74,9
в том числе:							
без очистки	4,5	3,4	3,4	3,3	3,1	3,0	66,7
недостаточно очищенной	15,7	14,3	13,1	12,7	12,6	12,2	77,7

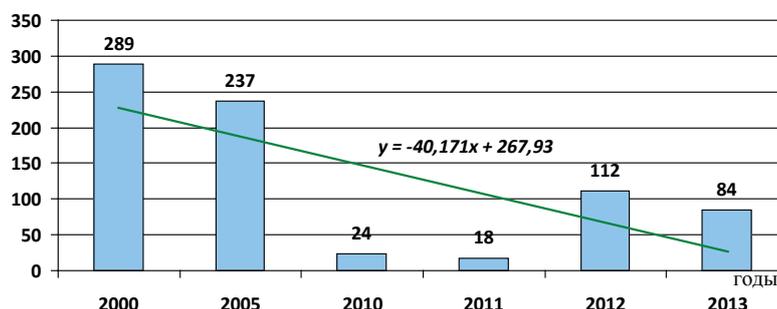


Рис. 1. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты Саратовской области, млн м<sup>3</sup>

ческий, биологический и др. Наиболее эффективные способы очистки сточных вод представлены на рис. 2.

Очистку сточных вод можно производить как одним способом, так и целым комплексом методов (комбинированный способ). При этом

при очистке предусматривают обработку осадка и происходит обеззараживание сточных вод перед сбросом их в водный источник [5].

Механическая очистка предусматривает удаление до 90 % нерастворимых механических примесей, а из бытовых сточных вод – до 60 %.

Одним из наиболее распространенных химических методов очистки сточных вод является нейтрализация. Нередко после химической очистки сточных вод производится и биологическая очистка.

Сточные воды промышленных предприятий характеризуются высоким содержанием растворенных веществ, которые указанными выше способами не извлекаются. Выбор метода очистки

Таблица 2

## Затраты на охрану окружающей среды по Саратовской области, фактически действовавшие цены, млн руб. [4]

Показатели	Годы					2014 в % к 2010
	2010	2011	2012	2013	2014	
Объем затрат на охрану окружающей среды	2180,4	2557,5	2597,9	2718,3	3060,7	140,4
в том числе по направлениям природоохранной деятельности:						
охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	391,8	427,4	651,9	715,0	803,3	205,0
сбор и очистка сточных вод	1478,9	1782,4	1481,5	1465,1	1720,2	116,3
обращение с отходами	259,8	249,6	235,1	183,7	207,5	79,9
защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод	49,9	98,1	60,5	131,8	97,5	195,4
Прочие	-	-	168,9	222,7	232,2	-





Рис. 2. Способы очистки сточных вод

зависит от того, в каком состоянии обнаружено вещество в сточной воде – в молекулярном или диссоциированном на ионы. Для органически загрязненных стоков практикуется адсорбционная доочистка в псевдосжиженном или неподвижном слое активированного угля, а для корректировки минерального состава – умягчение на ионообменных фильтрах. Адсорбционно доочищенная и умягченная вода – важный источник пополнения водооборотных систем. В такой воде отсутствуют взвешенные, органические, поверхностно-активные и другие загрязняющие вещества, ее качество выше, чем у охлажденной воды. К тому же умягченная вода не требует продувки водооборотных систем. Повторное использование доочищенных стоков в 20–25 раз сокращает потребление свежей воды из источников.

В этой связи большое значение имеет технический водопровод. Промышленные предприятия могут использовать не питьевую, а техническую воду, очищенную в той мере, в какой это нужно для использования в производственном процессе. Применение технической воды тем более важно, что 1 м<sup>3</sup> ее обходится в 5 раз дешевле, чем 1 л питьевой.

Типичным представителем пищевой перерабатывающей промышленности, оказывающим весьма существенное влияние на загрязнение водных ресурсов, является ОАО «Саратовмука», расположенное на территории г. Саратова. Для снижения содержания загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах на данном предприятии целесообразно строительство механических очистных сооружений, состоящих из песколовки и фильтра [6].

Эффективность очистки в песколовке по взвешенным составляет 30 %, по нефтепродуктам 30 %. Эффективность очистки в фильтрах с загрузкой из нетканого синтетического материала по взвешенным веществам 95 %, по нефтепродуктам 90 %. В табл. 3 представлено изменение концентраций по мере очистки.

Состав образующегося осадка: 70–80 % – взвешенные вещества; 20–30 % – вода, нефтепродукты. Насыпной вес осадка составляет 1,8–2,2 т/м<sup>3</sup> (принимая 2 т/м<sup>3</sup>).

Очищенная вода, содержащая 8,3 мг/л взвешенных веществ и 2,1 мг/л нефтепродуктов, будет собираться в емкость, расположенную на территории предприятия (ранее служившую частью технологического оборудования). Очищенную воду можно использовать для полива зеленых насаждений на территории предприятия и мойки твердых покрытий. Использование очищенной воды при этом позволит сократить забор чистой воды из водопроводных сетей.

Годовое количество поливочных (моечных) вод:

$$W_n = mKF_n, \quad (1)$$

где  $m$  – расход воды на 1 мойку дорожных покрытий или полив зеленых насаждений (м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>), принимается для полива газонов и цветников – 0,006 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> на 1 полив, для механизированной мойки усовершенствованных покрытий – 0,0015 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> на 1 мойку;  $K$  – среднее количество моек (поливов) в год, принимается для средней

Таблица 3

Изменение концентраций по мере очистки

Ступени очистки	Концентрация, мг/л			
	взвешенные вещества		нефтепродукты	
	до очистки	после очистки	до очистки	после очистки
1) песколовка	238,1	166,7	29,8	20,9
2) фильтр	166,7	8,3	20,9	2,1

полосы РФ – 150,  $F_n$  – площадь подвергающаяся мойке или поливке, м<sup>2</sup>.

$$W_{\text{поливочных}} = 0,006 \cdot 150 \cdot 930 = 837 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$W_{\text{моечных}} = 0,0015 \cdot 150 \cdot 2001 = 450 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Объем сэкономленной воды составит 837+450=1287 м<sup>3</sup>/год. Сумма сэкономленных средств, образовавшаяся за счет прекращения сброса (лицензионный сбор), снижения сброса загрязняющих веществ, ущерба от сброса нефтепродуктов, а также за счет повторного использования воды, равна 138946,83 руб./год. При общей стоимости очистных сооружений 722,523 тыс. руб., включающей строительные и монтажные работы, а также оборудование приспособлений и производственного инвентаря, срок окупаемости составит 5,2 года.

Поскольку сброс в гидросферу сточных вод прекращен, то предотвращенный ущерб будет равен:

$$Y_{\text{вод}} = Y_{\text{уд}} \sigma MK, \quad (2)$$

где  $Y_{\text{уд}}$  – ставка платы, руб./усл. т;  $\sigma$  – константа, равная 1,33;  $M$  – масса сбросов загрязняющих веществ из источников (усл. т/год);  $K$  – коэффициент инфляции.

$$M = \sum_{i=1}^n A_i m_i, \quad (3)$$

где  $m$  – масса  $i$ -го вещества;  $A_i$  – коэффициент агрессивности (активности)  $i$ -го вещества.

$M_1=2,014 \cdot 0,1=0,20$  усл. т/год – азот аммонийный;  
 $M_2=0,02 \cdot 0,33=0,001$  усл. т/год – БПК<sub>5</sub>;  
 $M_3=2,00 \cdot 0,05=0,1$  усл. т/год – взвешенные вещества;  
 $M_4=0,25 \cdot 20=5,0$  усл. т/год – нефть и нефтепродукты;  
 $M_5=0,311 \cdot 0,002=0,001$  усл. т/год – сульфат – анион;  
 $M_6=1,185 \cdot 0,07=0,083$  усл. т/год – сухой остаток;  
 $M_7=0,194 \cdot 0,003=0,001$  усл. т/год – хлорид;  
 $M_{\text{общ}}=0,20+0,001+0,1+5,0+0,001+0,083+0,001=5,386$  усл. т/год;  
 $U_{\text{вод}}=433,5 \cdot 1,33 \cdot 5,386 \cdot 198=614854,4$  руб./год.

Одна из наиболее актуальных проблем – защита водных ресурсов от истощения и загрязнения, их разумном использовании для экономики целей. Это первостепенная проблема, стоящая перед обществом. Сохранение гидросферы при непрерывном увеличении водопотребления и загрязнения водоемов промышленными и бытовыми отходами является одной из основных экологических проблем современности. Как видно из приведенных расчетов, предлагаемое нами очистное сооружение окупится через 5,2 года. При внедрении данного сооружения предотвращенный ущерб составит 614854,4 руб./год, что также свидетельствует о необходимости внедрения его на предприятии ОАО «Саратовмука». При этом объем повторноиспользуемых вод составит 1287 м<sup>3</sup>/год, которые в дальнейшем можно использовать на предприятии в качестве резерва для пожаротушения и для полива прилегающей к предприятию территории.

Принимая во внимание прогнозы увеличения антропогенной нагрузки на объекты окружающей среды, развитие с учетом экологических требований является весьма перспективным направлением государственной политики. Дальнейшее развитие процессов экологизации зависит от своевременности и качества принимаемых решений, которые смогут обеспечить достижение поставленной цели по созданию конкурентоспособной продукции. Особо важна поддержка создания и продвиже-

ния технологий, которые будут направлены на эколого-ориентированное развитие предприятий агрокомплекса с целью обеспечения продовольственной и национальной безопасности. Экономические интересы и рациональное природопользование должны быть сбалансированы и ориентированы на долгосрочную перспективу.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубева А.А., Мурашова А.С. Ориентиры развития сельского хозяйства в новых условиях // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 76–80.
2. Косолапов Л.А., Кармановская Т.В. Эколого-экономическая оценка и управление сбросами загрязняющих веществ в водотоки и водоемы // Экономика и управление. – 2015. – № 4 (114). – С. 37–40.
3. Перфилова А.В. Организация производства зерна на сельскохозяйственных предприятиях // Инновации, наука и образование XXI века: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Ф.К. Абдразакова. – Саратов: Издательство «КУБиК», 2010. – С. 108–110.
4. Федеральная служба государственной статистики РФ. – Режим доступа: [http://srtv.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/srtv/ru/statistics/environment/9c6cf6004843466da0b4a4ed3bc4492f](http://srtv.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/srtv/ru/statistics/environment/9c6cf6004843466da0b4a4ed3bc4492f).
5. Шватченко А.В. Финансово-экономическое состояние мукомольных предприятий // Вавиловские чтения. – 2010. – Том 3. – С. 130–131.
6. Шватченко А.В., Батеенков П.С. Выявление и снижение рисков в экономической деятельности мукомольных предприятий // Основы рационального природопользования: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Саратов: Изд. центр «Наука», 2009. – С. 308–311.

**Мурашова Анна Сергеевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Перфилова Анастасия Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: nastya19811@yandex.ru.

**Ключевые слова:** предотвращенный ущерб; оценка ущерба; очистные сооружения; эффективность; срок окупаемости.

#### ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF SAFETY PRODUCTION

**Murashova Anna Sergeevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Perfilova Anastasiya Vladimirovna**, Senior Teacher of the chair «The economy of agriculture complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** prevented damage; damage evaluation; treatment facilities; efficiency; payback period.

*The article deals with the implementation of a new economic assessment method of the prevented ecological and economic damage from reducing pollution in the food industry as a result of the developed technologies implementation for wastewater treatment. The problem of clean water is one of the most actual in modern conditions. The authors analyzed the modern technologies combination of wastewater treatment, including mechanical means, which is the cheapest among the other cleaning methods and is designed to prepare wastewater for participation in the processes of chemical and biological treatment. It is defined the payback period for the construction of treatment facilities, as well as the estimated avoided damage to the environment.*





## ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ОСНОВА РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В РАМКАХ ПРИГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

**СУХАНОВА Ирина Федоровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СЕВОСТЬЯНОВА Елена Ивановна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Раскрыты содержание и пути формирования инновационно-ориентированной подсистемы инфраструктуры продовольственного рынка, основой которой является эффективное использование интеллектуального потенциала, генерация, распространение и реализация новых знаний. Обоснован организационно-экономический механизм функционирования и развития интеграционной инфраструктуры в разрезе агротехнопарка как возможное решение вопросов политики импортозамещения в рамках приграничного сотрудничества регионов России и Казахстана на примере взаимодействия Саратовской области Российской Федерации и Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. Разработан проект создания молочной мегафермы и дана оценка его экономической эффективности.*

На современном этапе развития российской экономики становится очевидной несостоятельность традиционной преимущественной ориентации внешнеторговых связей РФ и РК на медленно растущие западноевропейские рынки. В условиях провозглашенной политики импортозамещения совершенно необходимым становится обращение к другим географическим направлениям сотрудничества, таким как страны СНГ, Евразийского экономического союза, странам Азиатско-Тихоокеанского региона, т.е. необходима реальная диверсификация внешних связей как России, так и Казахстана.

Весьма актуальной в этой связи является реализация новой концепции аграрной политики, направленной на достижение продовольственной безопасности с учетом опережающего импортозамещения. В этом плане чрезвычайно важен региональный аспект исследования проблемы. Каждый регион должен внести свой вклад в достижение продовольственной безопасности с учетом его направленности – сельскохозяйственной или промышленной. С этой точки зрения полезным может быть создание агротехнических кластеров и других интеграционных формирований как внутри отдельных субъектов, так и в рамках приграничных территорий [4].

Ограниченные финансовые и инвестиционные возможности, территориальная и административная обособленность регионов с особым географическим положением, к которым относятся Саратовская область и сопредельные территории Казахстана (Западно-Казахстанская область Республики Казахстан), не позволяют в относительно короткий период создать высокоэффективный базис инновационного развития в каждой отдельно взятой территории. Ряд перспективных технологий, которые уже были

разработаны наукой раньше, и которые представляют интерес для аграрного производства в отдаленной перспективе, бизнесом финансируется явно недостаточно: так, им финансируется разработка лишь 15–20 % технологий, а более чем в 60 % разработок бизнес не имеет возможности участвовать вообще. При этом каждый отдельно взятый регион имеет собственный инновационный потенциал с определенными приоритетами и возможностями, которые при их объединении могут многократно ускорить инновационные процессы в регионах, обеспечить им конкурентоспособность и социально-экономическое развитие.

Таким образом, современное инновационное производство обуславливает необходимость расширения интеграционных связей науки, образования и производства не только в воспроизводственном, но и в территориальном аспекте. Интегрированные формирования науки, образования и производства становятся базисом инновационного развития экономики отдельных регионов, а их взаимодействие выходит за пределы одного административного образования, распространяется на сопредельные трансграничные территории [1].

Особенно важным, по мнению авторов, является развитие взаимовыгодного торгового и производственного сотрудничества регионов России и Казахстана. Сотрудничество между Саратовской областью РФ и Западно-Казахстанской областью РК основывается на прочном правовом фундаменте: заключено более 10 соглашений о сотрудничестве в различных сферах.

Соглашение между Правительством Саратовской области Российской Федерации и Акиматом Западно-Казахстанской области Республики Казахстан включает в себя разно-



образные направления развития торгово-экономического, научно-технического и гуманитарного сотрудничества с целью эффективного использования потенциала приграничного сотрудничества, в том числе и транзитного для социально-экономического развития как российского, так и казахстанского региона.

Важным условием успешного развития приграничного сотрудничества является наличие развитой инфраструктуры продовольственного рынка, которая, по сути, представляет собой базис, на котором держится вся продовольственная система, как страны, так и отдельного региона. Выполняя торговые, маркетинговые, информационные услуги, а также услуги по хранению, складированию, транспортировке, упаковке, она связывает производство товаров с торговлей и создает благоприятные условия для быстрого удовлетворения потребительского спроса на сырье, продовольственную продукцию необходимого объема, ассортимента и качества, а также упорядочивает взаимоотношения по всей технологической цепочке.

В настоящее время актуальным является организационно-экономическое обоснование процесса формирования и развития агротехнопарка (на примере инвестиционного проекта молочной мегафермы) на территории Саратовской области в рамках приграничного сотрудничества регионов России и Казахстана; разработка и обоснование модели и механизма управления агротехнопарком, представляющих интеграцию всех сфер АПК.

Практическая значимость исследования состоит в возможности повышения уровня продовольственной безопасности за счет более тесного инновационного взаимодействия приграничных регионов сотрудничающих стран, достижения самообеспеченности регионов с учетом максимального повышения эффективности производства продовольственной продукции, а также применения механизма согласования инвестиционной политики стран при реализации совместных инвестиционных проектов в АПК, в частности при создании агротехнопарков.

Формирование в России и в других странах Евразийского экономического союза конкурентоспособной агроэкономики должно происходить на основе усиления инновационной составляющей развития, поскольку именно такая экономика способна обеспечить высокую конкурентоспособность страны, гарантировать продовольственную безопасность и достойное место в международном сообществе, способствовать устойчивости социально-экономического развития. Тандем активного совмещения инновационного и инвестиционного процессов может обеспечить качественные изменения в экономике [3].

Структура формирующейся инновационной экономики включает в себя такие необходимые

элементы, как агротехнопарки и кластеры. Под агротехнопарком принято понимать комплекс предприятий АПК со своей научной и сырьевой базой, собственной инфраструктурой и территорией, целью которого является формирование в регионе среды поддержки малых форм хозяйствования. Он представляет собой многопрофильную инновационную структуру, ориентированную на интеграцию интеллектуального потенциала, и способствует апробации новых технологий [2]. Система финансирования агротехнопарка представлена на рис. 1.

Агротехнопарк – это территория повышенной инновационной активности, на которой обеспечивается ускоренное взаимодействие компаний сектора в сфере высоких аграрных технологий за счет наличия развитой инфраструктуры и оказания необходимых услуг [3].

Основной целью создания такого интеграционного объединения, как агротехнопарк, является формирование инновационной научно-учебной базы в области развития сельского хозяйства, что позволит обеспечить ускоренное развитие инновационных процессов в сельскохозяйственном производстве, перерабатывающей и пищевой промышленности для создания точек экономического роста, а также вовлечение неэффективно используемые сельскохозяйственные земли в хозяйственный оборот. Целенаправленная реализация поставленных целей возможна на основе эффективного взаимодействия приграничных регионов, улучшения инвестиционного климата для достижения в конечном итоге продовольственной безопасности стран.

Важной задачей агротехнопарка в этой связи представляется разработка на основе научного и системного подходов экономико-производственной системы с использованием инновационных платформ в области развития сельского хозяйства. Общая структура агротехнопарка представлена на рис. 2.



Рис.1. Система финансирования агротехнопарка

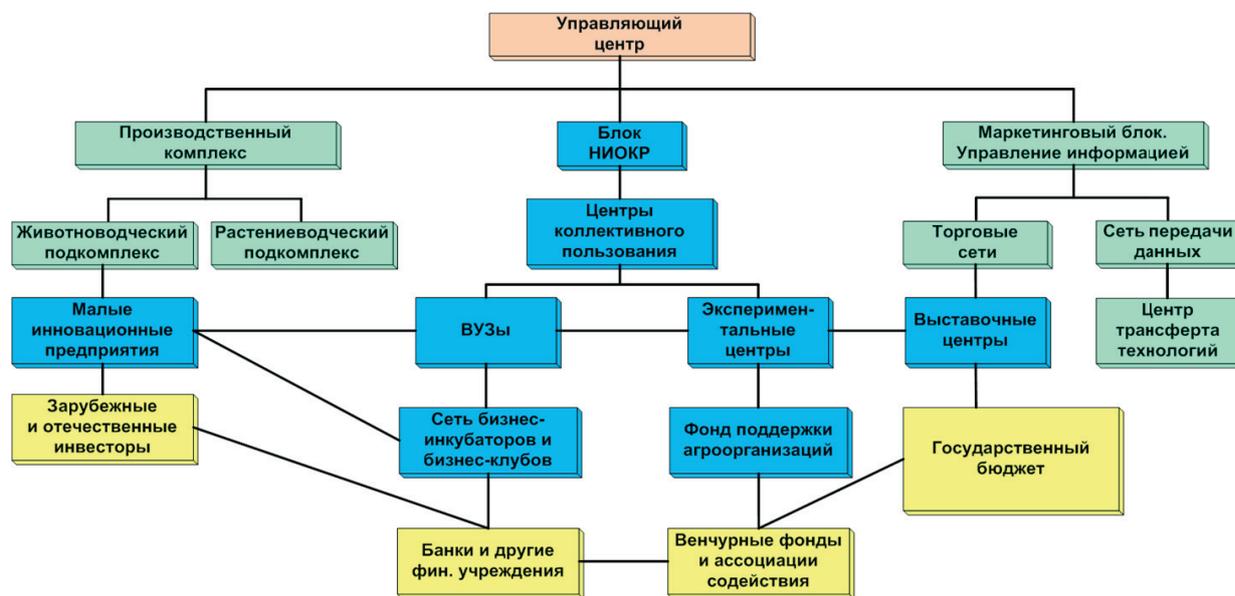


Рис. 2. Общая структура агротехнопарка

С российской стороны целесообразно привлечение соответствующих ресурсов, обеспечивающих блок НИОКР за счет интеграции мощного потенциала кадрового обеспечения АПК Саратовской области. В свою очередь Западно-Казахстанская область РК обеспечит эффективное функционирование бизнес-инкубаторов и бизнес-клубов с целью создания венчурных фондов, что приведет к решению проблемы импортозамещения двух приграничных регионов.

Для эффективной реализации функционирования агротехнопарка разработан авторский методический подход к управлению крупной бизнес-единицей: «PROFESSIONALQUALITIES» («PQ»), который в процессе тестирования оценивает профессиональную компетентность сотрудников для категории агротехнопарк. Результаты тестирования представлены на рис. 3, где рост компонента «Порядок» определяет уровень профессионализма, скорость карьерного роста, тогда как «Уровень» – рост человеческих качеств. Использование подобного подхода будет способствовать формированию собственной политики регулирования агроинновационных процессов в интеграционном пространстве.

Основные компоненты затрат на разработку программы «PQ» представлены в табл. 1.

Целью проекта также является повышение эффективности управления государственными и частными имущественными и земельными комплексами, экономия и рациональное использование бюджетных средств, обеспечение роста доходности государства, инвесторов, агробизнеса, крестьян, науки и банков.

Приведенная выше структура агротехнопарка, разработанная с участием зарубежных фирм-лидеров, рассматривается как комплексный инвестиционный проект, предусматривающий модернизацию реконструкцию, расширение действующих объектов и строительство

новых, необходимых для завершения формирования агропромышленного производства интеграционной инфраструктуры. При этом элементы бизнес-единицы формируют интегрированный производственный потенциал агротехнопарка, являющийся материально-технической базой для дальнейшего развития в виде совокупности объектов по выращиванию и возделыванию сельскохозяйственных культур и производству животноводческого сырья, хранению, транспортировке, первичной и глубокой переработке, оптовой и розничной торговле, производственной и социальной инфраструктуре. Инвестиционный план развития агротехнопарка до 2020 г. представлен в табл. 2.

Порядок	Уровень	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1		A	B	C	D	E	F	G	H
2		I	J	K	L	M	N	O	P
3		Q	R	S	T	U	V	W	X
4		Y	Z						
5		AB							

Рис.3. Модель определения уровня профессиональной компетенции

Таблица 1

Основные компоненты затрат на разработку программы «PQ»

Затраты	Сумма, тыс. руб.
Работа программиста	124,0
Закупка антивирусных систем (50 узлов)	83,340
Установка дактилоскопических сенсоров	120,0
Установка биометрических сенсоров	240,0
Установка системы «Клик»	200,0
Разработка нового программного обеспечения	1000,0
Создание интерфейса	350,0
Создание базы вопросов теста	250,0
Обеспечение мультизадачности	150,0
Синхронизация с учетной записью	250,0
Итого	2767,34



## Инвестиционный план развития агротехнопарка до 2020 г., млн руб.

Название проекта	Проектно-сметная стоимость
<b>1. Животноводческий агромодуль</b>	<b>5495,695</b>
Овцекомплекс на 10,0 тыс. овцематок	226,18
Молочная мегаферма на 1200 коров	373,957
Мегаферма на 5000 мясных коров	672,87
Откормочник на 1000 гол. свехремонтного поголовья КРС	519,67
Птицекомплекс замкнутого цикла мощностью 35 тыс. т мяса-птицы в год	621,211
Птицефабрика яичного направления на 650 млн товарного яйца в год	186,86
Завод по производству молокопродуктов длительного хранения по евростандартам	514,867
Завод по производству мясопродуктов по евростандартам с бойней	680,67
Биозавод по комплексной переработке органических стоков (электроэнергия, технический углерод, высокооктановый бензин)	667,60
Кожевенный завод	395,51
Ветеринарный и племенной центры	284,1
Линейно-монтажное управление	196,2
Коммерческие распределительные центры-холодильники	156,0
<b>2. Растениеводческий агромодуль</b>	<b>4572,48</b>
Машинно-техническая станция	452,8
Завод кормовых добавок с производством промышленных кормов	251,80
Элеватор на 140 тыс. т хранения зерна	148,60
Тепличный комплекс на 24 га закрытого грунта	128,620
Завод по производству биодизеля и биоэтанола на амаранте	238,66
Завод по производству органоминеральных удобрений на 70,0 тыс. т в год	128,6
Агрохимцентр с авиастанцией	141,2
Семеноводческая станция	118,6
Агропромэнэрга	166,8
Агротранс	121,2
Жилой поселок на 51,0 тыс. м <sup>2</sup> жилья с социальными объектами	861,5
Обустройство земельного комплекса на 140,0 тыс. га пашни в 2020 г., и 30,0 тыс. га пашни в 2011 г.	614,1
Создание интегрированного Технопарка и его кооперативной поселковой промышленности	1200,0
Всего	10068,175

Доказательством эффективности проекта может стать оценка экономической эффективности части животноводческого модуля, в частности молочной мегафермы на 1200 гол. КРС, основные компоненты которого представлены в табл. 3.

Расчеты показали, что период реализации проекта (инвестиционная фаза) составит 2 года. Горизонт расчета проекта – 10 лет. Стоимость полного проекта агротехнопарка будет равна 10068,175 млн руб., доля прибыли (чистого дохо-

да) от выручки 73,28 %. Срок окупаемости проекта составляет 6,6 лет, что делает проект взаимовыгодным для обоих регионов.

Таким образом, основой продовольственной безопасности страны должна стать долгосрочная стратегия импортозамещения. При этом нельзя не отметить, что современное состояние материально-технической базы сельскохозяйственного производства, его фондо- и энергооборуженность не позволяют в полной мере осу-

Таблица 3

## Основные компоненты проекта молочной мегафермы

Затраты	Инвестиции, млн руб.
Покупка земли (7 500 га)	8,246
Система орошения (2 000 га)	11,13
С.-х. техника для производства кормов	89,334
Молокозавод (проектно-сметная документация, строительно-монтажные работы, оборудование)	95,169
Ферма на 1200 гол. (предпроект, исходно-разрешительная документация, проектно-сметная документация, строительно-монтажные работы, оборудование, стадо)	80,415
Строительство 25 коттеджей для привлечения специалистов	70,655
Оборотные средства	11,545
Полевые работы первого года	7,463



ществить весь процесс импортозамещения. При этом необходима существенная трансформация всей системы государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей, модификация самих принципов оказания государственной поддержки в соответствии с правилами ВТО [5]. Одним из направлений решения данной проблемы является развитие сотрудничества приграничных регионов стран ЕАЭС.

Требуемая модернизация аграрного производства, переход на новый технологический уровень, особенно в сложной экономической и геополитической ситуации возможен лишь при условии дополнительных вложений. «Если поддержка останется на досанкционном уровне, то принципиального изменения ситуации в плане обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения ждать не стоит» [4, 99 с.].

Формирование составных частей интеграционной инфраструктуры, в частности агротехнопарка, в рамках приграничного сотрудничества регионов России и Казахстана в совокупности с другими мероприятиями данного направления позволит решить проблему импортозамещения, так как инновационное сотрудничество между приграничными регионами стран Евразийского экономического союза постепенно приведет к формированию трансграничных регионов, в которых будут оптимально сочетаться ресурсы этих регионов как трудовые и финансовые, так и инвестиционные, инновационные и технологические. Подобный вектор развития является центральным звеном во взаимодействии приграничных регионов, где современное инновационное производство обуславливает необходимость расширения интеграционных связей науки, образования и производства не только в воспроизводственном, но и в территориальном аспектах.

Интегрированные формирования типа агротехнопарка становятся базисом иннова-

ционного развития экономики, а их взаимодействие выходит за пределы одного административного образования, распространяясь на сопредельные, в том числе приграничные территории. При этом формируется ядро развития в виде, представляющего локализованную инновационную подсистему трансграничного региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анн Е.А.* Формирование базиса пространственно локализованной инновационной подсистемы трансграничных регионов: дис. ... д-ра экон. наук. – Барнаул. – 2014. – 305 с.
2. *Севостьянова Е.И.* Инвестиционная политика: состояние и перспективы развития (на примере Саратовской области) // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: сб. стат. III Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.В. Бутырина. – Саратов, 2014. – 280 с.
3. *Севостьянова Е.И., Поварова О.В.* Организационно-экономические основы развития корпоративных объединений в АПК Саратовской области. – Саратов, 2014. – 190 с.
4. *Суханова И.Ф., Лявина М.Ю.* Импортозамещение как основа достижения продовольственной безопасности страны // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 3. – С. 93–99.
5. *Sukhanova I.F., Vorotnikov I.L., Nayanov A.V.* Transformation of the system for the state support to Russian agricultural producers in the conditions of the WTO // Государственное управление и государственная служба. – 2014. – № 4. – С. 101–108.

*Суханова Ирина Федоровна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

*Севостьянова Елена Ивановна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-06-39.*

**Ключевые слова:** интеграционная инфраструктура; политика импортозамещения; приграничное сотрудничество; продовольственная безопасность; агротехнопарки.

#### FORMATION OF THE INTEGRATION INFRASTRUCTURE AS A BASIS FOR IMPLEMENTATION OF THE POLICY OF IMPORT SUBSTITUTION IN THE FRAMEWORK OF CROSS-BORDER COOPERATION BETWEEN REGIONS OF RUSSIA AND KAZAKHSTAN

*Sukhanova Irina Fedorovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

*Sevostianova Elena Ivanovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in AIC», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

**Keywords:** integration infrastructure; the policy of import substitution; cross-border cooperation; food security; agrotechnopark.

*The article disclosed the contents and the way of formation of innovation-oriented infrastructure subsystem of the food market, which is the basis for effective use of the intellectual potential, the generation, dissemination and implementation of new knowledge. It is substantiated organizational and economic mechanism of functioning and development of integration infrastructure in the context of agrotechnopark as a possible solution to the policy of import substitution in the framework of cross-border cooperation between regions of Russia and Kazakhstan on the example of the interaction of the Saratov region and West Kazakhstan region of Kazakhstan. It is developed a project to create a dairy megafarm and it is assessed its cost effectiveness.*

