

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Евтеев А.В., Горбунова Н.В., Разумова Л.С., Крепнева А.А., Банникова А.В.</b> Физические свойства инкапсулированных форм биологически активных веществ в процессе ферментативного гидролиза <i>in vitro</i> .....	3
<b>Катков Н.В.</b> Влияние сегментального профиля брюшной стенки кошки на инструментальное сближение краев раны.....	7
<b>Ковязин В.Ф., Фам Т.К., Кан К.Х.</b> Почвенно-грунтовые условия парка «Сосновка» Санкт-Петербурга.....	10
<b>Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Тразанова Е.А., Курьшев И.А.</b> Свободный пролин – биохимический показатель солеустойчивости растений.....	16
<b>Ляшенко Н.Ю., Филатова А.В., Авдеев В.С.</b> Биохимическое и бактериальное состояние молока у лактирующих коров при различных формах эндометрита.....	19
<b>Родионова Т.Н., Мариничева М.П., Строгов В.В., Греблова Е.А.</b> Применение селенорганической кормовой добавки ДАФС-25к при отравлении токсическими веществами кур-несушек.....	25
<b>Смолин Н.В., Лапина В.В., Потапова Н.В., Мурашов А.В., Елчев О.А.</b> Роль сроков посева в повышении урожайности ярового ячменя.....	29

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдразаков Ф.К., Панкова Т.А., Орлова С.С., Сирота В.Т.</b> Прогноз параметров прорывной волны при гидродинамической аварии на плотине.....	35
<b>Грехов П.И., Шкрабак В.С.</b> Влияние модифицирующих добавок на стоимостные характеристики битумных эмульсий.....	40
<b>Загоруйко М.Г., Елисеев М.С., Васильчиков В.В.</b> Оптимизация геометрических параметров элементов строительных конструкций на этапе их проектирования с помощью технологий 3D-прототипирования.....	45
<b>Райгородский В.М.</b> Возможности и особенности проведения экспертизы восстановления измененных или уничтоженных маркировочных обозначений на различных материалах.....	48

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Воротников И.Л., Колотырин К.П., Васильева Е.В., Дильманова Э.С.</b> Особенности учета рисков при реализации проектов рециклирования сельскохозяйственной техники.....	54
<b>Камышова Г.Н., Камышов Д.В., Кондаков К.С., Терехова Н.Н., Дьяконова Н.В.</b> Развитие агропродовольственного рынка мясомолочной продукции на основе кластерного подхода.....	59
<b>Киреева Н.А., Сухорукова А.М.</b> Обеспечение экономического суверенитета России в агропродовольственной сфере: тенденции, проблемы, инструменты.....	66
<b>Кузнецов Н.И., Уколова Н.В., Монахов С.В., Шиханова Ю.А.</b> Исследование влияния государственной поддержки на основные показатели развития агропромышленного комплекса России.....	75
<b>Суханова И.Ф., Лявина М.Ю.</b> Формирование экспортного продовольственного потенциала России и ее регионов в условиях импортозамещения.....	80
<b>Уколов А.И., Козлов В.В., Алексанов Д.С.</b> Использование механизмов грантовой господдержки развития молочного производства (на примере Нижегородской области).....	68
Указатель статей, опубликованных в журнале в 2016 году .....	92



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

«Аграрный научный журнал» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 23 декабря 2015 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».

# № 1, 2017

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Члены редакционной коллегии:  
*С.А. Андриющенко, 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. Гераскиной*

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 25.12.2016  
Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>  
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, № 1, 2017

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 (December 23, 2015) «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. 1, 2017

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. Geraskina**

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 25.12.2016

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. 1, 2017

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

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Evteev A.V., Gorbunova N.V., Razumova L.S., Krepneva A.A., Bannikova A.V.</b> Physical properties of encapsulated forms of biologically active substances during enzymatic hydrolysis in vitro.....	3
<b>Katkov N.V.</b> The influence of segmental profile of the abdominal wall of a cat on the wound edges' instrumental bringing together.....	7
<b>Kovyazin V.F., Pham T.Q., Can K.H.</b> Soil conditions in the Park Sosnovka in Saint-Petersburg.....	10
<b>Krivobochek V.G., Statsenko A.P., Trazanova E.A., Kuryshev I.A.</b> Free proline – biochemical indicator of plants salt tolerance.....	16
<b>Lyashenko N.Yu., Philatova A.V., Avdeenko V.S.</b> Biochemical and bacterial state of milk in lactating cows in various forms of endometritis.....	19
<b>Rodionova T.N., Marinicheva M.P., Strogov V.V., Greblova E.A.</b> Application of organoselenium feed additives DAFS-25k in case of hens' poisoning by toxic substances .....	25
<b>Smolin N.V., Lapina V.V., Potapova N.V., Murashov A.V., Elchev O.A.</b> The role of time in increasing the yield of spring barley.....	29

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Abdrzakov F.K., Pankova T.A., Orlova S.S., Sirota V.T.</b> Forecast of breaking wave parameters in the hydrodynamic accidents at the dam.....	35
<b>Grehov P.I., Shkrabak V.S.</b> Influence of modifying additives on the cost characteristics of bitumen emulsions.....	40
<b>Zagoruyko M.G., Eliseev M.S., Vasylichikov V.V.</b> Optimization of geometrical parameters of building construction elements at their design with 3D-prototyping technology.....	45
<b>Raigorodskii V.M.</b> Capabilities and features of the examination of the restoration of altered or destroyed identification numbers on different materials.....	48

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Vorotnikov I.L., Kolotyryn K.P., Vasylyeva E.V., Dilmanova E.S.</b> Features of risks accounting in realization of projects of agricultural machinery recycling.....	54
<b>Kamyshova G.N., Kamyshov D.V., Kondakov K.S., Terekhova N.N., Diakonova N.V.</b> Development of agro-food markets of meat and dairy products based on the cluster approach.....	59
<b>Kireeva N.A., Sukhorukova A.M.</b> Ensuring the economic sovereignty of Russia in the agro-food sector: trends, challenges, tools.....	66
<b>Kuznetsov N.I., Ukolova N.V., Monakhov S.V., Shikhanova J.A.</b> Research of influence of state support of main indicators of Russian agricultural complex development.....	75
<b>Sukhanova I.F., Lyavina M.Yu.</b> Formation of export food potential of Russia and its regions in the conditions of import substitution.....	80
<b>Ukolov A.I., Kozlov V.V., Aleksanov D.S.</b> The use of dairy manufacture state grant support mechanisms (on the Nizhny Novgorod region example).....	86
<b>List of articles published in the journal in 2016 .....</b>	92

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ ФОРМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРОЦЕССЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА IN VITRO

**ЕВТЕЕВ Александр Викторович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ГОРБУНОВА Наталья Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**РАЗУМОВА Людмила Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КРЕПНЕВА Анастасия Алексеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**БАННИКОВА Анна Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрены возможности создания инкапсулированных форм эссенциальных жирных кислот и дана оценка их поведения в условиях ферментативного гидролиза. Исследования степени набухания показали, что все капсулы уменьшаются в размерах в условиях «искусственного желудка» в связи с протонированием свободных карбоксилатных групп растительного биополимера, используемого в качестве стеночного материала. В условиях «искусственного кишечника» капсулы демонстрировали набухание ( $\approx 40\%$ ). Изменения в размере капсул, содержащих 20 и 40 % эссенциальных жирных кислот, были равнозначны. Установлено, что увеличение содержания жирных кислот ведет к уменьшению прочности геля и, как следствие, к снижению модуля Юнга. Во время кишечной фазы модуль Юнга разработанных инкапсулированных форм статистически не различался в связи с набуханием и дроблением полимерной сетки. Полученные данные позволяют рассматривать разработанные капсулы в качестве защитного средства для предотвращения окисления эссенциальных жирных кислот, а также их контролируемой доставки.*

Основным фактором, влияющим на общее состояние и здоровье человека, является питание. Адекватное, сбалансированное питание обеспечивает нормальную жизнь человека, способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности, создает условия для укрепления иммунной системы. Жирные кислоты – это основные строительные блоки в жирах, содержащихся не только в тканях человека, но и в пищевых продуктах. Они являются важным источником энергии для любого организма. Эссенциальные жирные кислоты занимают большую часть в составе защитной оболочки (мембраны), окружающей любую клетку [1, 4].

Многие эксперты считают, что приблизительно 80 % населения нашей страны потре-

ляет недостаточное количество эссенциальных жирных кислот. Ежедневная потребность в них равна 10–20 % от общего количества получаемых калорий. Недостаточность этих нутриентов представляет серьезную угрозу для здоровья. Массовая промышленная переработка жиров, масел и содержащих их пищевых продуктов в значительной мере снизила содержание эссенциальных жирных кислот в нашем пищевом рационе. Вместе с тем значительно увеличилось количество ненатуральных жиров, добавляемых в виде трансжирных кислот и частично гидрогенизированных масел. Если в 1909 г. население потребляло около 125 г жира в день, то сегодня оно потребляет почти 175 г в день, что на 40 % больше. По мере того как снижалось потребление натуральных эссенциальных



жирных кислот радикально повышалось потребление рафинированных жиров. Анализ литературных данных показывает, что современная технология изменяет химический состав жирных кислот в маслах так, что человеческий организм не в состоянии усвоить их в дальнейшем.

В целях сохранения чувствительных к внешнему воздействию витаминов, антиоксидантов, ферментов, эссенциальных жирных кислот, пептидов, белков и микробных клеток в пищевой промышленности уже более 75 лет используются микрокапсулы [2, 6]. Инкапсуляция предполагает защиту включенного элемента от внешних воздействий и его контролируемое высвобождение.

Особенностью эссенциальных жирных кислот является то, что они чувствительны к свету, нагреванию и контакту с воздухом. Это порождает образование токсичных окисей и свободных радикалов. В этой связи их защита и иммобилизация являются актуальным направлением исследований [3]. В литературе описано много примеров инкапсулирования масел, красителей, ароматизаторов, белков, витаминов и других веществ, однако недостаточно сведений по сравнению различных способов инкапсуляции, степени биодоступности инкапсулированного ингредиента и проявлению заданных физиологически ценных свойств.

Целью настоящей работы является создание инкапсулированных форм жирных кислот и исследование их параметров набухания и механических свойств в зависимости от содержания инкапсулируемого вещества в процессе ферментативного гидролиза.

**Методика исследований.** Для приготовления капсул в водный 1,5%-й раствор альгината натрия вносили 20 и 40 % модельных эссенциальных жирных кислот. Эмульсию тщательно смешивали, гомогенизировали, а затем капли, сформированные с помощью делительной иглы диаметром 0,5 мм, добавляли в 0,012 М раствор хлорида кальция для образования сфер диаметром 1,5–2 мм. Полученные капсулы хранили в 0,01 М растворе  $\text{CaCl}_2$ .

Деградацию капсул исследовали в ходе имитации модели переваривания в желудочных и кишечных соках. Модельный «искусственный желудок»: 2%-й раствор  $\text{NaCl}$  в деионизированной воде, рН 2 (1 М  $\text{HCl}$ ),

пепсин 3600 U/мл, температура 37 °С. Образцы инкубировали на водяной бане при постоянном встряхивании в течение заданного времени (120 мин). Модельный «искусственный кишечник»: 0,68 % одноосновного фосфата калия, 0,1 % солей желчных кислот, 0,4 % панкреатина, рН 7,5 (0,5 М  $\text{NaOH}$ ), температура 37 °С. Образцы инкубировали на водяной бане при постоянном встряхивании в течение заданного времени ( $\approx 20$  мин).

Степень набухания капсул определяли в условиях ферментативного гидролиза по следующей формуле:

$$S = 100 \frac{m_f - m_i}{m_i},$$

где  $S$  – степень набухания капсул;  $m_f$  – конечная масса капсулы;  $m_i$  – начальная масса капсулы [6, 7].

Текстурный анализ: сжатие капсул, прошедших условия ферментативного гидролиза *in vitro*, проводили с помощью анализатора текстуры Brookfield СТЗ-4500. Измерительная проба состояла из цилиндрического алюминиевого зонда (диаметр 6 мм), которым сжимали образец на 30 % от первоначальной высоты капсулы при 1,5 мм/с с нагрузкой 0,067 М. В целях получения статистически репрезентативных результатов было сжато тридцать капсул каждого образца. Все эксперименты проводили при комнатной температуре ( $22 \pm 1$  °С).

Модуль Юнга рассчитывали используя следующее уравнение [6]:

$$E = \frac{3 \times (1 - \nu^2) \times F}{\sqrt{d} \times H^3},$$

где  $\nu$  – коэффициент Пуассона;  $F$  – сила, приложенная к капсуле, Н;  $d$  – диаметр капсулы, мм;  $H$  – смещение, м.

**Результаты исследований.** Биодоступность микронутриента характеризуется такими факторами, как состав рациона (определяет время прохождения пищи через кишечник, вязкость и эмульсионные характеристики пищи, рН), форма микронутриента (определяет скорость и степень его всасывания, стабильность в желудке и кишечнике при переваривании и метаболическую функциональность, то есть легкость превращения в метаболически активные или коферментные формы),





взаимодействие между микронутриентом и другими микро- и макрокомпонентами пищи [6]. Следует учитывать, что взаимодействие микро- и макронутриентов может оказывать не только прямое разрушающее или инактивирующее воздействие, но и косвенное влияние на снижение степени всасывания микронутриента в кишечнике.

Степень набухания разработанных капсул в модельных условиях желудочно-кишечного тракта изображена на рис. 1. В результате исследования выявлена похожая тенденция для двух видов капсул, заключающаяся в уменьшении размеров в условиях, где pH ниже 2. Наблюдения показали, что уменьшение в размере капсул, содержащих 20 и 40 % эссенциальных жирных кислот, было равнозначным ( $\pm 2,22$ ). Анализ литературных источников показал, что данное сокращение в структуре геля альгината происходит за счет протонирования его свободных карбоксилатных групп, позволяя альгинатной цепи сближаться и образовывать водородные связи [5].

В стадии модельного «искусственного кишечника» все капсулы стали набухать в различной степени в связи с увеличением электростатических сил отталкивания, что впоследствии привело к распаду капсул.

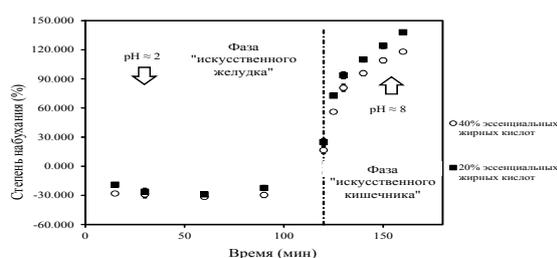


Рис. 1. Степень набухания капсул в модельных условиях желудочно-кишечного тракта

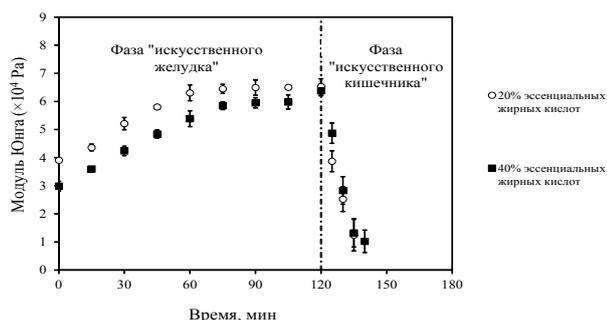


Рис. 2. Модуль Юнга капсул в модельных условиях желудочно-кишечного тракта

Механические свойства капсул были охарактеризованы с помощью модуля Юнга (рис. 2). Показано, что прочность капсул значительно различалась в зависимости от количества инкапсулируемых жирных кислот. Увеличение содержания жирных кислот привело к уменьшению прочности геля и, как следствие, снижению модуля Юнга. Выявлено, что капсулы, содержащие 40 % жирных кислот, обладали недостаточной способностью к инкапсуляции всех биологически активных веществ. Это имеет значение в будущих разработках для определения количества инкапсулируемого вещества.

Оба вида капсул демонстрировали снижение прочности во время фазы «искусственного кишечника», что связано с более открытой пористой структурой геля. Во время кишечной фазы модуль Юнга статистически не различался в связи с набуханием и дроблением полимерной сетки. Таким образом, было отмечено, что структура капсул в конце фазы «модельного желудка» была гораздо более плотная, чем структура геля, наблюдаемая в конце кишечной фазы. Возрастающая пористость геля увеличивает шарики, что в конечном счете приводит к разрушению и высвобождению инкапсулируемого ингредиента.

Полученные данные позволяют рассматривать разработанные капсулы в качестве защитного средства для предотвращения окисления эссенциальных жирных кислот, а также их контролируемой доставки. Следующий этап работы – изучение изменений количества инкапсулированного соединения в процессе ферментативного гидролиза *in vitro* с учетом разрушения капсул и высвобождения биологически активных веществ.

**Выводы.** Интерес данного исследования заключается в совершенствовании технологии приготовления капсул для защиты и контролируемого высвобождения модельных микронутриентов. При изучении влияния условий модельного ЖКТ наблюдали заметное уплотнение геля капсул из композиционных материалов при низких pH, что предполагает усиление межмолекулярных взаимодействий полимера.

Показано сжатие капсул в условиях модельного «искусственного желудка», в то время как в кишечной фазе коэффициент набухания капсул был увеличен. Исследования механических свойств выявили, что получен-

ные капсулы в конечном итоге распадаются в течение 160 мин модельного пищеварения, подтверждая таким образом возможность «управляемой доставки» биоактивных компонентов.

Перспективы промышленного применения данных технологических решений заключаются в защите и контролируемом транспорте веществ, что впоследствии имеет важное значение в разработке «функциональных продуктов» и продуктов спортивного и детского питания.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Банникова А.В. Разработка технологии инкапсулированных форм белков и антиоксидантов // Современная наука и инновации. – 2016. – № 1 (16). – С. 56–60.

2. Горбунова Н.В., Банникова А.В. Практические аспекты создания и исследование инкапсулированных форм аскорбиновой кислоты в условиях ферментативного гидролиза // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 2 (37). – С. 35–40.

3. Горбунова Н.В., Банникова А.В. Совершенствование получения биополимерных матриц адресной доставки инкапсулированных форм биологически активных веществ // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2016. – № 6 (2). – С. 65–70.

4. Замощина Т.А. Лекарства и пища // Новая аптека. – 2010. – № 9. – С. 57–60.

5. Оценка возможности применения полислойных капсул на основе пищевых волокон в качестве средств адресной доставки биоактив-

ных белков / Л.С. Разумова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 8. – С. 75–78.

6. Gorbunova N., Evteev A., Evdokimov I. Kinetics of ascorbic acid transport from alginate materials during in vitro digestion // Journal of Food and Nutrition Research, 2016, No. 55 (2), P. 148–158.

7. Investigation of alginate beads for gastro-intestinal functionality, Part 1: In vitro characterization / P. Rayment, P. Wright, C. Hoad, E. Ciampi, D. Haydock, P. Gowland, M.F. Butler // Food Hydrocolloids, 2009, No. 23, P. 816–822.

**Евтеев Александр Викторович**, ведущий специалист УНИЛ по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Горбунова Наталья Владимировна**, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Разумова Людмила Сергеевна**, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Крепнева Анастасия Алексеевна**, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Банникова Анна Владимировна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8542) 69-25-32.

**Ключевые слова:** инкапсуляция; набухание; механические свойства; ферментативный гидролиз.

#### THE PHYSICAL PROPERTIES OF ENCAPSULATED FORMS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES DURING ENZYMATIC HYDROLYSIS IN VITRO

**Evteev Aleksandr Viktorovich**, Head Researcher of the Laboratory of Quality Determination of Foods and Agricultural Products, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Gorbunova Natalya Vladimirovna**, Post-graduate Student of the chair "Food Technology", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Razumova Lyudmila Sergeevna**, Post-graduate Student of the chair "Food Technology", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Krepneva Anastasia Alekseevna**, Post-graduate Student of the chair "Food Technology", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Bannikova Anna Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technologies of Foodstuffs", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** encapsulation; swelling; mechanical properties; enzymatic hydrolysis.

*This work deals with evaluation of possibility of encapsulated form of essential fatty acids development and their behavior during the enzymatic hydrolysis. Studies on the degree of swelling show that all capsules are reduced in size in "artificial stomach" due to the protonation of the free carboxylate groups of plant biopolymer used as the wall material, while capsules in the conditions of "artificial gut" showed swelling ( $\approx 40\%$ ). Observations showed that changes in the size of capsules containing 20 and 40% of essential fatty acids were similar. It has been revealed that increasing of the content of fatty acids leads to a decrease in gel strength and, consequently, a decrease in Young's modulus. During the intestinal phase, Young's modulus of the encapsulated form was not statistically different due to swelling and fragmentation of the polymer network. The data obtained allow considering the designed capsules as a protective material to prevent oxidation of essential fatty acids and their controlled delivery.*



# ВЛИЯНИЕ СЕГМЕНТАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ БРЮШНОЙ СТЕНКИ КОШКИ НА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СБЛИЖЕНИЕ КРАЕВ РАНЫ

КАТКОВ Николай Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*При моделировании соотношения участков брюшной стенки с устройством для сближения краев раны определяли толщину слоев ткани. Для снижения риска травмы во время фиксации тканей устанавливали ограничения глубины расположения спиц путем измерения раны. Введение спиц устройства вблизи раны было оптимальным. Такой результат достигался с помощью устройства, которое снабжено механизмом для автоматической регулировки положения спиц, заостренная часть которых подводится к месту на границе стенки и дна раны.*

Приемам закрытия ран абдоминальной стенки, в частности, у мелких животных, уделяется пристальное внимание [1, 6, 7, 9, 10]. Инструментальное сближение стенок лапаротомной раны получило широкое применение при наличии дефицита тканей, воспалительных процессов, эвентрации и других осложнений, обусловленных несостоятельностью лигатурных швов [2, 3, 8]. Сближение краев раны устройством [4, 5] предназначено для регулируемого по ее глубине внеочагового введения спиц в толщу ткани. Однако максимальная по глубине фиксация тканей такими устройствами требует получения дополнительных сведений об особенностях профиля по участкам брюшной стенки. В литературе существует немного данных, касающихся морфометрической характеристики анатомических структур.

Цель данной работы – определение параметров фиксирования толщины тканей устройством для сближения краев раны по результатам морфометрии брюшной стенки.

**Методика исследований.** Сегментальные распилы туловища выполняли по способу Пирогова в области 3–4-го поясничного позвонка шести кошек средней и высокой упитанности (от 2,6 до 5,2 кг). Тест-объекты в виде полосок миллиметровой бумаги размещали в плоскости распила по периметру брюшной стенки. Макросъемку поверхности препарата проводили цифровой фотокамерой GE C 1433. Обработку снимков осуществляли в программе Paint. При помощи линейки с ценой деления 1 мм на экране монитора измеряли тест-объекты для коррекции размеров анатомических структур.

Моделировали условия, соответствующие наложению устройства для сближения краев предполагаемой раны на различном удалении от медианной линии препарата. В связи с этим измеряли протяженность брюшной стенки между медианной линией живота и свободным краем поперечнореберного отростка поясничного позвонка.

По периметру брюшной стенки размечали линейные отрезки, сопоставимые по длине с толщиной стенки, по 10 на каждой стороне сегмента. Границу каждого отрезка помечали и затем измеряли толщину кожи, жировой ткани, мышечного слоя. Полученные данные обрабатывали в программе Excel. Для участков стенки, прилегающих к предполагаемой ране, вычисляли коэффициент смещения спицы  $K_s$  по формуле:

$$K_s = Hl_j - Hm(j \pm i), \quad (1)$$

где  $Hl$  – толщина стенки места предполагаемой раны, мм;  $j$  – удаленность предполагаемой раны от медианной линии живота, %;  $Hm$  – толщина стенки места предполагаемого расположения спицы, мм;  $i$  – удаленность отмеченного места расположения спицы от края предполагаемой раны (рассматривались две точки, соответствующие 10 и 20 % длины брюшной стенки одной стороны туловища).

Вычисляли среднюю арифметическую величину и границы интервала для 95% -го доверительного уровня. Соотношение граничных линий  $F$  в толще брюшной стенки вычисляли по формуле:

$$F = (kj + wj) / Dcj \cdot 100 \%, \quad (2)$$



где  $k$  – толщина одного из слоев (кожа, жировая ткань, мышцы), мм;  $w$  – толщина слоев, расположенных поверхностно относительно исследуемого слоя  $k$ , мм;  $j$  – удаленность участка промеров от медианной линии живота, %;  $Dc$  – суммарная толщина брюшной стенки, мм.

Глубину  $h$  предполагаемого размещения в толще брюшной стенки перпендикулярно расположенной спицы при  $i = 10$  и  $20$  % вычисляли по формуле:

$$h = (Dcj - 2,57mj) / Dcj \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где  $m$  – стандартная ошибка среднеарифметической величины;  $2,57$  – критическое значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности  $95$  % и числа степеней свободы  $5$ ;  $j$  – удаленность участка расположения спицы от медианной линии живота, %.

**Результаты исследований.** Значения коэффициента смещения спицы  $K_s$  в зависимости от удаленности медианной линии живота представлены на рис. 1. Волнообразная динамика средних величин показателя отражала одинаковую тенденцию при  $i = 10$  % и  $i = 20$  % (ряды 1 и 4), соответствуя толщине брюшной стенки по периметру сегмента. Положительные значения средней арифметической величины  $K_s$ , отмечаемые на участках  $j = 20, 30, 50, 80$  и  $90$  %, свидетельствовали о превышении глубины предполагаемой раны по сравнению с толщиной брюшной стенки по месту расположения спицы. Отрицательные значения показателя на участках  $j = 0, 10, 40, 60$  и  $70$  % свидетельствовали о меньшей

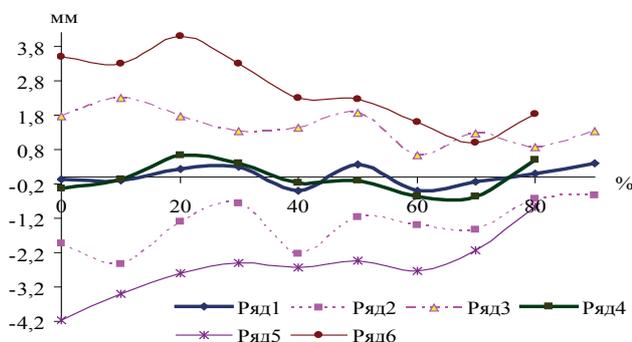


Рис. 1. Значения коэффициента смещения спицы  $K_s$  по участкам брюшной стенки в зависимости от удаленности медианной линии: ряды 1 и 4 – среднеарифметическая величина для  $i = 10$  % и  $i = 20$  %; ряды 2 и 3 – нижняя и верхняя границы 95%-го доверительного интервала для  $i = 10$  %; ряды 5 и 6 – нижняя и верхняя границы 95%-го доверительного интервала для  $i = 20$  %

глубине предполагаемой раны по сравнению с толщиной стенки, прилегающей к ней.

По всем участкам значения верхней границы интервала для 95%-го доверительного уровня  $K_s$  при  $i = 10$  и  $20$  % отражали степень возможного смещения в брюшную полость заостренной части спицы. Так, при  $i = 10$  % (ряд 3) в области вентральной брюшной стенки различие глубины предполагаемой раны и толщины прилегающей стенки достигало  $2,3$  мм, а в области латеральной стенки (более  $50$  % удаленности от медианной линии живота) –  $1,3$  мм. При  $i = 20$  % (ряд 6) подобное различие составляло  $3,9$  и  $2,3$  мм соответственно на вентральном и латеральном участках брюшной стенки. Значения нижней границы интервала для 95%-го доверительного уровня  $K_s$  (ряды 2 и 5) на всех участках брюшной стенки были отрицательными, что свидетельствовало о значительной удаленности предполагаемого расположения заостренной части спицы от брюшины.

Результаты моделирования соотношения спиц и слоев брюшной стенки представлены на рис. 2. При этом граничная линия отражала процентную долю слоя ткани от суммарной толщины брюшной стенки. Величина показателя по участкам стенки была относительно постоянной для кожного покрова (ряд 1). Отмечали постепенное истончение по мере удаления от медианной линии живота слоя жировой ткани (ряд 2) и неравномерное распределение мышц по внутреннему слою стенки (ряд 3). Из расчета глубины погружения в толщу стенки спицы для  $i = 10$  и  $20$  % следует, что ее заостренная часть достигала мышечного слоя (ряды 4 и 5). В связи с этим удаленность заостренной части спицы от брюшной полости должна соответствовать максимальным величинам границы 95%-го доверительного интервала. При  $i = 10$  % эта величина может достигать  $5,2$  и  $18,2$  % соответственно на латеральном и вентральном участках живота. При  $i = 20$  % также отмечали фиксацию спицей всех слоев брюшной стенки, включая кожу, жировую подкожную клетчатку и мышцы. Однако на участке по медианной линии живота заостренная часть спицы достигала только слоя жировой клетчатки. В вентральной области живота удаленность заостренной части спицы от брюшины достигала  $18$ – $29$  %, что превос-



ходило подобные значения при  $i = 10\%$ . В латеральной области брюшной стенки эти показатели для  $i = 10$  и  $20\%$  совпадали. Таким образом, полученные данные свидетельствовали о возможности эффективного контроля соответствия глубины раны и фиксированной толщины брюшной стенки лишь при положении спиц в устройстве, показанном на рис. 3. При этом заостренная часть спицы 1, выполненной вместе с браншей 2, расположена на границе стенки 3 и дна 4 раны. Подобное расположение спицы 1 возможно при подборе ее длины, которая превышает глубину раны на 20–50% с последующей установкой положения спицы изменением угла поворота бранши 2 относительно опорной пластины 5 с рейкой 6.

**Выводы.** Разность толщины по участкам стенки, рассматриваемая при моделировании взаимодействия с устройством для сближения краев раны как коэффициент смещения спицы, имела наибольшую вариабельность в вентральной области брюшной стенки.

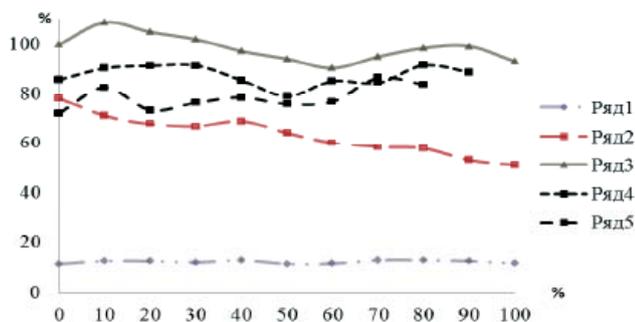


Рис. 2. Соотношение по участкам брюшной стенки граничных линий кожи (ряд 1), жировой ткани (ряд 2), мышечного слоя (ряд 3), глубины погружения заостренной части спицы при  $i = 10\%$  и  $i = 20\%$  (ряды 4 и 5)

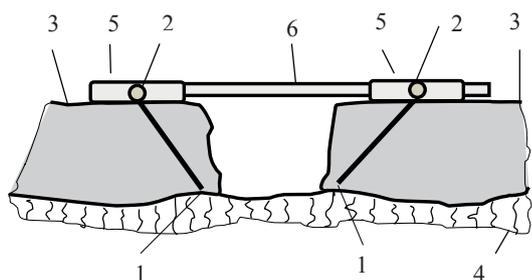


Рис. 3. Расположение устройства для сближения краев раны, исключаящее влияние профиля брюшной стенки

Величина коррекции глубины введения спицы на основе промеров раны связана с удаленностью ее от размещаемого на тканях устройства, используемого для сближения краев раны.

Установлено, что оптимальным является наложение на брюшную стенку устройства для сближения краев раны, заостренные концы спиц которого достигают места на границе стенки и дна раны.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биохимические изменения при установке остеофиксаторов из наномодифицированного диоксида титана / В.В. Анников [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 2. – С. 4–8.

2. Гараев В.Н., Измайлов С.Г., Шакиров М.И., Скурлатова Л.В., Бердников А.В. Многоступенчатое компрессионно-дистракционное устройство для коррекции краев лапаротомной раны // Патент РФ № 2322198 2008. Бюл. № 11.

3. Измайлов С.Г., Гараев В.Н. Экспериментально-клиническое обоснование аппаратного способа лечения послеоперационных эвентраций // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2004. – № 2. – С. 23–27.

4. Катков Н.В. Устройство для сближения краев раны // Патент РФ № 2371117. 2009. Бюл. № 30.

5. Катков Н.В. Устройство для сближения краев раны // Патент РФ № 2489990. 2013. Бюл. № 23.

6. Медведева Л.В. Динамика морфологических изменений операционных раневых рубцов на брюшной стенке у кошек // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сибирского Междунар. вет. конгресса. – Новосибирск, 2005. – С. 46–47.

7. Медведева Л.В., Кречетова В.Н. Клинико-бактериологическая характеристика регенеративных процессов при различных способах ушивания лапаротомных ран у кошек // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (36). – С. 55–59.

8. Современные механические способы интраоперационной профилактики инфекций области хирургического вмешательства / В.И. Логинов [и др.] // Новости хирургии. – 2015. – Т. 23. – № 5. – С. 559–565.

9. Abouelnasr K., Zaghloul A., Karrouf G. Comparative evaluation of glycerolized bovine pericardium implant with prolene mesh for closure of large abdominal wall defects in dogs // Iranian Journal of Veterinary Research, Shiraz University IJVR, 2014, Vol. 15, No. 3, P. 211–217.

10. Khan M. A., Hamid T., Mahmood A. K., Farooq U., Ahmad S. S., Shahzad M. K. Comparative





efficacy of polypropylene mesh and jejunal graft for the repair of abdominal wall defect in dogs // Journal of Animal and Plant Sciences, 2008, Vol. 18. No. 2–3, P. 67–71.

**Катков Николай Васильевич**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных

и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-25-32.

**Ключевые слова:** брюшная стенка; кошка; морфометрия; устройство для сближения краев раны.

## THE INFLUENCE OF SEGMENTAL PROFILE OF THE ABDOMINAL WALL OF A CAT ON THE WOUND EDGES' INSTRUMENTAL BRINGING TOGETHER OF DIFFERENT ORIGIN

**Katkov Nicolaj Vasilyevich**, 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:** abdominal wall; cat; morphometry; the device for bringing together wound edges.

*In the modeling of the ratio of plots of the abdominal wall with the device for the convergence of the edges of the wound we are determined the thickness of the layers of tissues. To reduce the risk of injury during fixation of tissues 11:41 AM they were determined limits of the depth of the spokes arrangement on the basis of measurement wound. Introduction spokes of the device near the wound was optimal. This result is*

*achieved using the device, which is provided with a mechanism for automatically adjusting the position of spokes, a pointed part which is brought to the site on the border of the sidewall and bottom of the wound. of subcutaneous and internal fat of pigs of large white breed of different origin. It is noted that qualitative indicators of adipose tissue of pigs of large white breed of different origin had significant differences. For crossed young boars bred from import ones (in comparison with bred from Russian) in the subcutaneous spinal fat and internal fat they are marked high content of moisture and protein, and low content of dry matter and fat. Besides their melting point and density of subcutaneous spinal speck is below by 16.0 and 3.1 %, and the acid and iodine number is higher by 14.9 and 9.5%.*

УДК 57.574.4

## ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ ПАРКА «СОСНОВКА» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**КОВЯЗИН Василий Фёдорович**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова.

**ФАМ Тхи Куинь**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова.

**КАН Ким Хынг**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

*Приведены результаты многолетних наблюдений за почвенно-грунтовыми условиями парка «Сосновка», который расположен в Выборгском районе Санкт-Петербурга. Первоначально в составе насаждений преобладала сосна, но в связи с изменением почвенно-грунтовых условий произошла смена на мелколиственные породы. Изучены основные факторы, определяющие почвенно-грунтовые условия: уровень грунтовых вод, морфология и гранулометрический состав почвы. Установлено, что уровень грунтовых вод коррелирует с абсолютной отметкой метности относительно уровня Балтийского моря. Грунтовые воды определяют морфологическое строение почвы и ее гранулометрический состав.*

Парк «Сосновка» находится в Выборгском районе Санкт-Петербурга. Площадь его составляет 302,07 га [1, 6], ограничен проспектами: Северным, Тихорецким, Светлановским и Тореза, а также улицей Есенина (рис. 1). Уникальность и ценность парка заключается в том, что под его создание в 1923 г. был отведен лесной

массив, представленный чистым сосновым древостоем, в котором сплошными и выборочными рубками велась заготовка древесины. В то время в городских насаждениях совершенно отсутствовала сосна. Это и послужило причиной создания парка, ему придали особое санитарно-гигиеническое значение, так как сосновый лес является



конденсатором чистого, здорового, озонированного воздуха [7, 9].

Северо-восточные окрестности Санкт-Петербурга, где расположен парк «Сосновка», представляют собой гряды, которая возвышается почти на 46 м над уровнем моря у Поклонной горы, тянется в юго-восточном направлении, постепенно понижаясь. С обеих сторон гряда ограничена террасовыми уступами. Самая высокая точка парка 36,73 м над уровнем моря, а самая низкая, восточная сторона, – 24,94 м [3, 5].

Возвышенная часть парка волнистая (древние береговые валы), сложена осадками раннеанцилового озера – «желтыми», средне- и крупнозернистыми, всегда почти хрящеватыми песками с прослойками гальки и валунчиков. Эти пески прослеживаются до уровня грунтовых вод. Подпочвой служит голубовато-сизоватая ленточная глина.

В связи с рельефом местности водный режим является главным фактором почвообразования в парке, особенно грунтовые воды первого от поверхности земли постоянного водоносного горизонта. Они образовались за счет насыщения земли атмосферными осадками, водами рек и озер, притоком поверхностных вод.

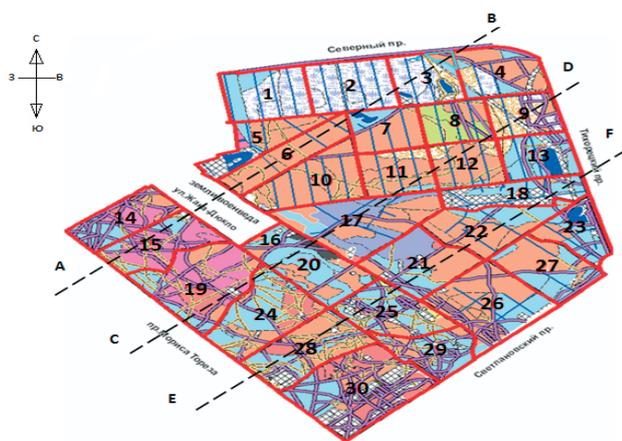


Рис. 1. Карта парка «Сосновка»



Рис. 2. Схема залегания грунтовых вод

**Методика исследований.** Уровень грунтовых вод (УГВ) представляет собой рубеж под землей, ниже которого находится водоносный слой. Осадки в виде дождя или снега попадают под землю и спускаются до УГВ в том месте, где жидкость останавливается и располагается предел заполнения водой почвы (рис. 2) [2].

УГВ определяли осенью, когда в Санкт-Петербурге выпадает наибольшее количество осадков. Делали скважину глубиной около 1 м садовым буром. Затем наблюдали некоторое время. Если вода в скважине появлялась, значит УГВ высокий. Если дно скважины оставалось сухим, то грунтовые воды залегают глубоко [4].

После выбора места для закладки почвенного разреза и его привязки к местности на поверхности почвы намечали контур в виде прямоугольника шириной 60–70 см и длиной 150–200 см. При описании почвенного профиля переднюю стенку разреза выровнивали и освежали, чтобы получить естественный излом почвы. Для этого к выровненной поверхности передней стенки прикладывали под прямым углом лопату или нож и слегка вдавливали в почву (на 1–3 см), затем отдергивали на себя. При этом от передней стенки разреза отваливался тонкий слой почвы, обнажая ее поверхность с естественным сложением. Так освежали половину стенки сверху донизу, где более четко выделились генетические горизонты, окраска почвы, ее тональность, структура, характер новообразований. Затем к лицевой стенке прикрепляли сверху вниз с помощью булавки измерительную ленту и определяли мощность горизонтов, глубину разреза, уровень залегания грунтовых вод. Морфологические признаки почв описывали после выделения генетических горизонтов. Описание почвы проводили в следующем порядке: название генетического горизонта, его буквенное обозначение, цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, консистенция (твердость, пластичность, липкость, текучесть), биологические новообразования (корни травянистых растений и деревьев, ходы червей, черви, насекомые и т.д.), включения и обломки горных пород, переходные границы между генетическими горизонтами [8].

По такой схеме характеризовались все выделенные генетические горизонты. По



описаниям приводили полное название почвы.

**Результаты исследований.** Измерение грунтовых вод в скважинах позволило нанести 3 профиля расположения их (см. рис. 1) по линиям, обозначенным на плане буквами А-В, С-Д и Е-Ф [3]. В возвышенной части парка «Сосновка» грунтовые воды доходят до 6 м (рис. 3). Они большей частью лежат на глубине 3,5–5 м по профилю Е-Ф, в местах перегиба летом происходит пересыхание почвы.

С повышением местности в сторону Поклонной горы грунтовые воды приближаются к поверхности (южный угол парка – до 6 м, северо-западный угол – до 1,5 м), рис. 4.

В пониженной части парка грунтовые воды близки к дневной поверхности (рис. 5). Они залегают на сизо-голубоватой глине. При глубоком стоянии грунтовых вод, которое наблюдается на возвышенной Соснов-

ской гряде, они не имеют почти никакого значения для растительности. Способность песков удерживать влагу здесь ничтожна, в результате грубого гранулометрического состава. Поэтому обеспечение растительности водой происходит за счет иного источника влаги.

Распределение влажности по вертикали подчинено определенной закономерности. Достигая максимума в самых верхних обогащенных гумусом и мелкоземом горизонтах, она резко падает ниже их, что особенно проявляется после дождей. Более или менее заметное увеличение влажности отмечается на глубине 0,5–1 м. Однако самая значительная величина влажности здесь не превосходит 28 %, что соответствует наибольшей влагоемкости песков парка «Сосновка».

Оптимальная влажность равняется 14–15 %, что составляет около половины наибольшей влагоемкости песков Сосновской гряды (около 28 %). Там, где грунтовые воды приближаются к поверхности хотя бы до 2,5–3 м, мы имеем III, а при большей влажности даже IV классы бонитета сосновых насаждений.

Возвышенная гряда имеет почвы хрящевато-песчаные дерновые, горизонт  $A_2$  почти не выражен (табл. 1). Рассматриваемый разрез (см. табл. 1) почти одинаков для всей возвышенной части парка «Сосновка». На склоне гряды, при переходе в пониженную часть парка, условия увлажнения улучшаются. Оршштейновый горизонт (В) принимает ржавую окраску. Горизонт  $A_2$  доходит до 7 см.

Спускаясь в низину, у подошвы террасового уступа благодаря высачиванию из-под него грунтовых вод наблюдается развитие торфяных болот. В одних случаях застаиванию воды и образованию торфяников способствуют продолговатые котловинные западины (торф до 1 м мощностью). В других случаях болотца образуются даже при непрерывном снижении рельефа (табл. 2). Далее по профилю образуется «зона» подзолистых почв (табл. 3, 4).

После полосы болот снова отмечаем торфянисто-подзолистые почвы, но уже более мелкие. Голубая глина залегают на глубине не более 70 см от поверхности. Грунтовые воды поднимаются весной и осенью до 10–30 см от поверхности. Оршштейновый горизонт (В) разделяется на два: сверху темно-буро-

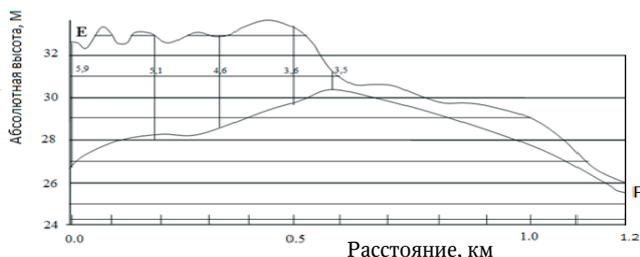


Рис. 3. Продольный профиль по линии Е-Ф

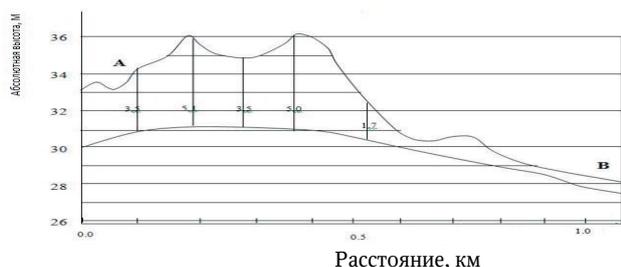


Рис. 4. Продольный профиль по линии А-В

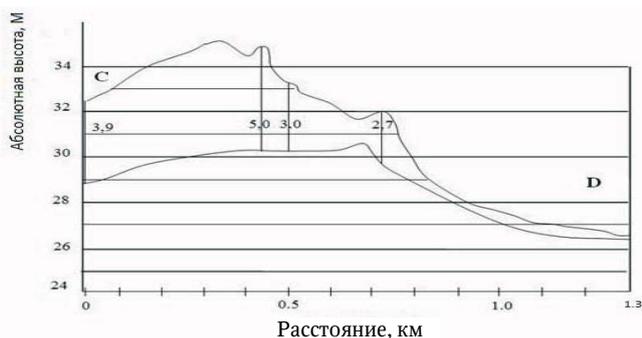


Рис. 5. Продольный профиль по линии С-Д

**Почвенный разрез в квартале 19 парка «Сосновка»**

Глубина, см	Горизонт	Характеристика почвенных горизонтов
0–2	A <sub>0</sub>	Лесная подстилка
2–3	A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub>	Аморфная перегнойная масса темного (почти черного) цвета с разбросанными молочно-белыми песчинками полевого шпата и розовыми песчинками кварца, группирующимися местами в белесоватые прослоечки
3–15	B <sub>1</sub>	Коричневый средний и крупнозернистый песок. Песчинки кварца и ортоклаза окутаны налетом коричневого вещества; при высыхании пылит, постепенно светлея книзу
15–30	B <sub>2</sub>	Охристый песок такого же состава, но с примесью гальки. При высыхании пылит
>30	C	Песок с гравием, галькой и валунчиками. В верхней части при высыхании несколько пачкает пальцы

Таблица 2

**Почвенный разрез в квартале 22 парка «Сосновка»**

Глубина, см	Горизонт	Характеристика почвенных горизонтов
0–3	A <sub>0</sub>	Светло-бурый рыхлый войлок
3–10	A <sub>1</sub>	Перегнойный горизонт почти черного цвета, плотный; много белесых песчинок
10–20	A <sub>2</sub>	Мелкозернистый буровато-белесый песок
20–50	B <sub>1</sub>	Песок темно-охристого цвета. На границе с A <sub>2</sub> – темно-ржавая полоса 2–3 см мощности. С 33 см песок принимает палевый, а с 40 см – оранжево-ржавый оттенки
50–62	B <sub>2</sub>	Ортштейн плотный, ржаво-красного цвета
62–90	C	Серовато-палевый среднезернистый песок, с 90 см зеленовато-голубая глина

Таблица 3

**Почвенный разрез в квартале 9 парка «Сосновка»**

Глубина, см	Горизонт	Характеристика почвенных горизонтов
0–5	A <sub>0</sub>	Темно-бурый плотный, почти разложившийся торф из стеблей кукушкина льна
5–32	A	Мелкий песок грязно-белесого цвета со слабым сизоватым оттенком. Особенно затемнен сверху потеками и пятнами гумуса
32–60	B	Темно-охристый песок с ржавыми и желтоватыми пятнами. Книзу гранулометрический состав несколько грубеет. Появляются валунчики и разложившийся (гнездами) гранит, который резко переходит в глину
>60	C	Сизовато-охристого цвета слой почвы. Сверху глина пористая и покрыта пятнами и примазками по входам корней, здесь же имеются галька, песок



го (гумус), глубже коричнево-желтого цвета. Сильное развитие микрорельефа создает здесь весьма пеструю картину почвенного разреза.

Дальше почвы сменяются на торфянисто-подзолисто-глеевые. Грунтовые воды подходят почти к поверхности. Если они большую часть года держатся на поверхности, то мы имеем торфянисто-глеевые почвы. В табл. 5 дано описание торфянисто-подзолисто-глеевых (квартал 4) и торфянисто-глеевых почв (квартал 9).

Наиболее низкие места, вдоль северной границы парка, занимают болотные торфяные почвы, примыкающие к обширному торфяному болоту. Мощность торфа доходит до 1 м. Грунтовые воды держатся на поверхности в течение целого года, пересыхая лишь в сильную жару. Описание почвенного разреза в квартале 4 показало, что по вертикали до глубины 50–60 см, а иногда и больше, наблюдается заметное увеличение крупных фракций, особенно хряща. При дальнейшем углублении увеличивается количест-

во мелкозернистых элементов. Количество фракций мельче 0,05 мм по мере углубления снижается. С глубины 50–60 см они исчезают совсем (табл. 6).

Под влиянием процессов почвообразования и выветривания железистые соединения, содержащиеся в минералах местного наноса, окислялись, и железо «проявлялось», выделившись на поверхности в виде рыжеватого налета.

**Выводы.** В парке «Сосновка» отмечено ухудшение почвенно-грунтовых условий, необходимых для роста сосновых насаждений. Это связано с рельефом местности и застройкой городской территории вокруг границы рекреационной зоны.

Водный режим территорий является главным фактором в почвообразовании. Исследование уровня грунтовых вод по трем направлениям парка показало, что их глубина зависит от рельефа местности и меняется от 4,5 до 6 м. Грунтовые воды залегают на сизоголубоватой глине, а водоподнимающая способность песков в этих условиях ничтожна,

Таблица 4

Почвенный разрез в квартале 4 парка «Сосновка»

Глубина, см	Горизонт	Характеристика почвенных горизонтов
0–9	A <sub>0</sub>	Бурая подушка из мертвых стеблей кукушкина льна и пр.
9–24	A <sub>1</sub>	Темно-бурый разложившийся торф. Сверху слой угля
24–46	A <sub>2</sub>	Мелкий глинистый песок, окрашенный в слабо-кофейный тон, с вертикальными черточками полуразложившихся корней. Постепенно переходит в следующий горизонт
46–66	B <sub>1</sub>	Белесовато-сизоватого цвета, того же гранулометрического состава. Масса мелких блесков слюды
66–70	B <sub>2</sub>	Среднезернистый песок с отдельными крупинками ортоклаза до 3 мм, желтоватого цвета. В нем имеются валунчики до 16–20 см, изредка галька
>70	C	Синевато-сизая глина с ржавыми пятнами, с включением песка, гравия и обломков разложившего гранита (гнездами)

Таблица 5

Гранулометрический состав торфянистых почв в парке «Сосновка», %

Место нахождения разреза	Гранулометрический состав почвы, мм				
	3,0–1,0	1,0–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	< 0,01
Квартал 4	1,0	51,8	44,6	1,9	0,7
Квартал 9	–	5,0	75,8	12,4	8,8





### Гранулометрический состав торфянистых почв в зависимости от мощности горизонтов, %

Горизонт	Глубина, см	Размер частиц, мм	
		0,05–0,01	0,01–0,001
B <sub>1</sub>	–	4,5	4,1
B <sub>2</sub>	–	4,0	2,7
40–50	40–50	2,0	1,1
Глубже	Глубже 50	Нет	Нет

потому питание растительности происходит за счет иного источника влаги.

В парке преобладают хрящевато-песчаные дерново-подзолистые почвы, которые в условиях высокого стояния грунтовых вод сменяются торфянисто-глеевыми. По вертикали почвенного профиля до 60 см отмечается увеличение крупных фракций горной породы.

Результаты исследований переданы администрации парка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вихарев Г.С., Мезенко А.Н., Барбакадзе Б.Я. Зеленые насаждения // Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 1980–1999 годы. – СПб., 2000. – С. 289–293.

2. Всё о бурении. Как определить уровень грунтовых вод. – Режим доступа: <http://vseoburienii.ru/usloviya/opredelenie-urovnya-gruntovyx-vod.html> (дата обращения 26.11.2016).

3. Иванов Л.А., Кобранов Н.П., Сукачев В.Н. Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленинградского лесного института: сб. статей. – Л., 1928. – С. 48–73.

4. Канализация своими руками. Уровень грунтовых вод. – Режим доступа: <http://sistema-kanalizatsii.ru/naruzhnaya/uroven-gruntovyix-vod7> (Дата обращения 20.08.2016)

5. Ковязин В.Ф., Любимцев А.В. Оценка влияния почвенно-грунтовых условий на породный состав производных лиственных лесов // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 11. – С. 31–34.

6. Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н. Состояние почв в урбоэкосистемах Санкт-Петербурга // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 17–22.

7. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин [и др.]; под ред. В.Ф. Ковязина. – СПб., 2010. – 344 с.

8. Самофалова И.А., Дьяков В.П. Полевая учебная практика по географии почв с основами картографии: учеб. пособие. – М.; Пермь, 2010. – 16 с.

9. Koviazin V.F., Martynov A.N., Kuznetsov E.N. Soil conditions in the green areas of Saint Petersburg // ИВУЗ «Лесной журнал». – 2016. – № 4. – С. 9–18.

**Ковязин Василий Фёдорович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Фам Тхи Куинь**, магистрант 2-го курса, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

**Кан Ким Хынг**, магистрант 2-го курса, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.  
Тел.: 8963307278.

**Ключевые слова:** парк «Сосновка»; профиль поверхности земли; уровень грунтовых вод; почвенный разрез; гранулометрический состав почвы.

#### SOIL CONDITIONS IN THE PARK SOSNOVKA IN SAINT-PETERSBURG

**Koviazin Vasilii Fedorovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Forestry", Saint-Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov. Russia.

**Pham Thi Quynh**, Magstrandt of the 2-nd course, Saint-Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov. Russia.

**Can Kim Hung**, Magstrandt of the 2-nd course, Saint-Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov. Russia.

**Keywords:** Park Sosnovka; soil profile; groundwater level; soil particle composition.

*The article presents the results of many years' observations of soil conditions in the Park Sosnovka, which is located in the Vyborg district of St. Petersburg. Initially, pine plantation was predominant, but after changes in soil conditions small-leaved forest became predominant. They have been studied main factors determining soil conditions: groundwater level, morphology and granulometric composition. It was established that the groundwater level is correlated with the absolute mark of the territory regarding the Baltic Sea level. Subsoil water determines morphological structure of soil and its particle size.*



## СВОБОДНЫЙ ПРОЛИН – БИОХИМИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

**КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич**, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**СТАЦЕНКО Александр Петрович**, Пензенский государственный университет

**ТРАЗАНОВА Екатерина Александровна**, Пензенский государственный университет

**КУРЫШЕВ Иван Александрович**, Пензенский государственный университет

*Выявлена тесная связь между содержанием свободного пролина в вегетативных органах и солеустойчивостью культурных растений. На основании этого разработан способ оценки устойчивости сельскохозяйственных культур к почвенному засолению, проведена оценка солеустойчивости 16 культурных растений. Выделено три группы устойчивости культур к засолению: высокоустойчивые к солевому стрессу (подсолнечник, ячмень, рожь, тритикале, озимая пшеница), среднеустойчивые (рис, гречиха, сорго, овес, просо, кукуруза) и слабоустойчивые (люпин, бобы, фасоль, горох, соя).*

Одним из типичных видов антропогенного воздействия на почву является вторичное засоление. Во всем мире процессам вторичного засоления подвержено около 30 % орошаемых земель. В частности, засоленные почвы в России занимают 36 млн га, что составляет 18 % общей площади орошаемых земель. Засоленные почвы главным образом распространены на юго-востоке европейской части России, в степных районах Сибири. Засоление почвы обусловлено избыточным накоплением в корнеобитаемом слое электролитных (растворенных или поглощенных) солей, которые угнетают и губят сельскохозяйственные растения, снижают качество и объем урожая [1].

В корнеобитаемый слой почвы соли могут поступать из засоленных грунтов или грунтовых вод вместе с поливной водой и солевой пылью, которая образуется при разносе солончаков ветром [4]. В процессе полива нисходящие токи воды перемещают соли из верхних горизонтов почвы в нижние, после чего восходящие токи воды поднимают их вверх. Таким образом проходит миграция солей по почвенным горизонтам.

При близком залегании грунтовых вод образуется постоянный восходящий ток воды, которая, испаряясь, откладывает соли в почве [1, 7]. Засоленными принято считать почвы засушливых зон с повышенным (более 0,25 %) содержанием легкораствори-

мых в воде минеральных солей: хлоридов, сульфатов, карбонатов натрия, кальция и магния [4].

На сегодняшний день значительные массивы засоленных почв находятся в Поволжье, что наносит большой ущерб сельскому хозяйству региона. Вследствие снижения урожая разнообразных культур ежегодно теряются миллионы тонн сельскохозяйственной продукции. В частности, урожайность зерновых культур в Поволжье в результате вторичного засоления земель снижается на 25–30 %. Поэтому очень важна объективная диагностика степени солеустойчивости сельскохозяйственных растений. В связи с этим разработка точных и оперативных методов оценки солеустойчивости растений приобретает большое значение для семеноводческой и селекционной работы.

В сельскохозяйственной практике известны прямые и косвенные методы определения солеустойчивости растений, предусматривающие оценку урожайности и продуктивности, интенсивности плазмолиза клеток, скорости прорастания семян, выцветания хлорофилла в листьях проростков, помещенных в солевые растворы [9–11]. Однако названные методы не всегда являются объективными, так как скорость прорастания, всхожесть семян зависят не только от солеустойчивости, но и в значительной степени от состояния зародышей, семенных оболочек,

глубины покоя семени и др. Кроме того, некоторые из них трудоемки и долгосрочны в исполнении.

Известен также метод оценки солеустойчивости по прорастанию семян в солевых растворах [11]. Основным показателем устойчивости этого метода является процент проросших семян за период от 5 до 15 суток в условиях засоления по сравнению с водным контролем. Однако практическое использование этого метода ограничено тем, что обязательным условием его исполнения является высокая лабораторная всхожесть семян. Кроме того, семенной материал, используемый для проращивания, должен быть выращен в одних природно-климатических и погодных условиях, что на практике не всегда возможно.

Имеются сведения о том, что аминокислота пролин сочетает в себе защитные свойства со способностью накапливаться в свободной форме в вегетативных органах растений в условиях мороза, засухи и засоления [3, 5, 6, 8, 11]. В связи с этим степень накопления свободного пролина в вегетативных органах (листьях) предполагается использовать в диагностике солеустойчивости растений.

Цель исследований – изучить влияние засоления почвы на содержание аминокислоты (пролина) в листьях сельскохозяйственных культур и разработать метод оценки солеустойчивости растений.

**Методика исследований.** В качестве объекта исследования использовали 10-суточные проростки зерновых, крупяных, масличных и бобовых культур, которые подвергали стрессовому воздействию – засолению. Предварительно из партии семян испытуемых растений отбирали пробы (по 100 семян в каждой). Затем семена в течение получаса замачивали в теплой воде (30...35 °С) и проращивали в термостате в течение 10 суток в растильнях на увлажненной многослойной фильтровальной бумаге при температуре 25...28 °С и круглосуточном освещении 5 тыс. лк. Контрольную пробу проращивали на ложе, увлажненном водой, а испытуемые образцы на 0,5-молярном растворе хлористого натрия.

После проращивания в листьях контрольных и испытуемых образцов определяли содержание свободного пролина. С этой целью 0,5 г растительного материала гомогенизировали с помощью гомогенизатора;

можно растирать в ступке с кварцевым песком в 10 мл 3%-го раствора сульфосалициловой кислоты. Затем 2 мл отфильтрованного через плотный бумажный фильтр гомогената смешивали с 2 мл кислого нингидрина и 2 мл ледяной уксусной кислоты. Кислый нингидрин готовили предварительно за сутки до проведения анализа путем кипячения 1,25 г нингидрина в 30 мл ледяной уксусной кислоты и 20 мл ортофосфорной кислоты до полного растворения. Смесь выдерживали в пробирках в течение часа на водяной бане при температуре 100 °С. Реакцию ограничивали охлаждением в ледяной бане, после чего в каждую пробирку приливали по 4 мл толуола (или бензола) и энергично взбалтывали в течение 15–20 с до полного обесцвечивания смеси.

После 15-минутного отстаивания хромофор (окрашенный верхний слой) оценивали на фотоэлектрокалориметре (ФЭК-56М) на плотность окрашивания. Абсорбцию измеряли на синем светофильтре при 520 нм. В качестве контроля использовали толуол.

**Результаты исследований.** Содержание свободного пролина в образцах определяли по стандартной кривой, рассчитывали в мг% на сырую массу. Стандартную кривую строили на базе растворов фабричного препарата пролина различных концентраций. После этого проводили расчет коэффициентов солеустойчивости. На их основе выделили три группы растений (см. таблицу): высокоустойчивые к солевому стрессу (коэффициенты солеустойчивости 3,5 и выше); среднеустойчивые (2,1–2,7) и слабоустойчивые (1,8 и ниже).

Анализ показал, что содержание свободного пролина в листьях испытуемых культур и вычисленные на его основе коэффициенты солеустойчивости позволяют более детально дифференцировать растения по уровню устойчивости к засолению. В результате оценки выделены три группы растений: высокоустойчивые к соляному стрессу – подсолнечник, ячмень, рожь, тритикале, озимая пшеница; среднеустойчивые – рис, гречиха, сорго, овес, просо, кукуруза и слабоустойчивые – люпин, бобы, фасоль, горох, соя.

Новый метод отличается высокой объективностью полученных результатов и оперативностью, в связи с чем его можно использовать в селекционной практике. При этом в процессе оценки солеустойчивости селекци-



**Результаты сравнительной оценки солеустойчивости растений  
различных систематических групп**

Культура	Традиционный метод	Новый метод		Коэффициент солеустойчивости
	прорастание семян в солевом растворе, %	содержание пролина, мг%		
		контроль	опыт	
Подсолнечник	91	11	50	4,5
Ячмень	82	14	55	3,9
Рожь	79	15	56	3,7
Тритикале	84	10	40	4,0
Озимая пшеница	76	13	46	3,5
Рис	63	15	41	2,7
Гречиха	61	14	35	2,5
Сорго	55	16	37	2,3
Овес	58	12	29	2,4
Просо	63	13	34	2,6
Кукуруза	52	14	29	2,1
Люпин	38	16	22	1,4
Бобы	40	14	21	1,5
Фасоль	43	15	26	1,7
Горох	46	16	29	1,8
Соя	36	13	16	1,2

онного материала целесообразно использовать сорта-дифференциаторы с известной степенью устойчивости к солевому стрессу, что позволит селекционеру проводить выбраковку слабоустойчивых линий.

**Выводы.** Нами разработан и запатентован оперативный и надежный способ оценки солеустойчивости растений [2].

Главная суть разработанного способа – определение свободного пролина в листьях контрольных и подвергнутых солевому стрессу партий растений с последующим расчетом коэффициентов солеустойчивости.

Коэффициенты солеустойчивости вычисляются отношением концентрации аминокислоты стрессовых растений к контрольным. На основании этого дается заключение о степени устойчивости растений к засолению и целесообразности использования селекционного материала.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Засоление почв. – Ростов н/Д.: Феникс, 2014. – 165 с.
2. Вихрева В.А., Блинохватов А.Ф., Стаценко А.П., Хрянин В.Н. Способ оценки солеустойчивости растений // Патент № 2181240. 2002.
3. Изменчивость обменных процессов в растениях пшеницы при стрессовых воздействиях /

В.Г. Кривобочек [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 6. – С. 20–23.

4. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов [и др.]. – Смоленск: Альфа, 2014. – 342 с.

5. Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Городничев А.А. Пролиновый индекс как оценочный показатель морозостойкости озимой пшеницы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 15–16.

6. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм и регуляция // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 305–320.

7. Лопатовская Л.О., Сугаченко А.А. Мелиорация почв. – Иркутск: Иркутский ГУ, 2010. – 101 с.

8. Савицкая Н.Н. О биологической роли пролина в растениях // Доклад высшей школы. – 1976. – № 2. – С. 49–61.

9. Семушина Л.А., Синельникова В.Н. Методические указания при использовании вегетационных методов при изучении солеустойчивости однолетних сельскохозяйственных растений. – Л.: Всесоюзный НИИ растениеводства, 1977. – 20 с.

10. Удовенко Г.В. Методика диагностики устойчивости растений. – Л.: Всесоюзный НИИ растениеводства, 1970. – 74 с.

11. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – Л.: Всесоюзный НИИ растениеводства, 1988. – 227 с.



**Кривобочек Виталий Григорьевич**, д-р с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

442731, Пензенская обл., р.п. Лунино, ул. Мичурина, 16.

Тел.: 89042668573; e-mail: penzniish-szk@mail.ru.

**Стаценко Александр Петрович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

**Тразанова Екатерина Александровна**, аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Пензен-

ский государственный университет. Россия.

**Курышев Иван Александрович**, аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

440028, г. Пенза, ул. Красная, 40.

Тел.: (8412) 36-82-93.

**Ключевые слова:** культурные растения; солеустойчивость; аминокислота пролин; коэффициент солеустойчивости; группы устойчивости; сорта-дифференциаторы; селекционный материал.

## FREE PROLINE – BIOCHEMICAL INDICATOR OF PLANTS SALT TOLERANCE

**Krivobochech Vitaliy Grigoryevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Selection of Sereals", Penza Scientific Research Institute of Agriculture. Russia.

**Statsenko Alexander Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Technosphere safety". Penza State University. Russia.

**Trazanova Ekaterina Alexandovna**, Post-graduate Student of the chair "Technosphere safety", Penza State University. Russia.

**Kuryshch Ivan Alexandrovich**, Post-graduate Student of the chair "Technosphere safety", Penza State University. Russia.

**Keywords:** cultivated plants; salinization; the amino acid proline; the ratio of salt; group sustainability; varieties differentiators; breeding material.

*A close affinity between containing of free proline in vegetative organs and salinization resistance of cultivated plants has been revealed, whereby agricultural plants resistance criterion to soil salinization has been assessed. As a result the plants have been divided into 3 salinization resistant groups: highly resistant to salinity stress (sunflower, barley, rye, triticale, fall wheat), medium resistant (rice, buckwheat, sorghum, oat, millet, maize) and weakly resistant (lupine, bean, kidney beans, peas, soybean).*

УДК 619:636.2:637.12.04/.07

## БИОХИМИЧЕСКОЕ И БАКТЕРИАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МОЛОКА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ЭНДОМЕТРИТА

**ЛЯШЕНКО Надежда Юрьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ФИЛАТОВА Алена Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**АВДЕЕНКО Владимир Семенович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрены физико-химические свойства молока коров при различных формах эндометрита. Установлено, что у коров, больных эндометритом, в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток (СК) и концентрацией в молоке лактоферрина и умеренная отрицательная корреляция между содержанием лактопероксидазы и активностью каталазы. Число мезофильных анаэробных лактатсбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). У коров, больных острым эндометритом, общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых.*

**М**одернизация молочного скотоводства как отрасли имеет большое социально-экономическое значение с точки зрения обеспечения населения биологичес-

ки полноценными продуктами питания [8]. В настоящее время одна из актуальных проблем – производство качественного молока и готовых молочных продуктов, гарантирую-





ших полную безопасность при их потреблении [2, 4]. В связи с этим большое внимание должно уделяться здоровью животных. Секрет вымени коров подвергается значительным изменениям при воспалениях половых органов [1,13,14].

Среди биохимических методов исследования молока особое значение отводится активности ферментов [3, 6]. Для определения качественных показателей прежде всего обращают внимание на такие из них, как каталаза, редуктаза и лизоцим [5, 7]. Однако ферментная активность молока коров при различных формах эндометрита практически не изучена [9, 10]. В то же время изменения активности ферментов в молочной железе больных животных часто настолько чувствительны, что нередко обнаруживаются еще до появления клинических признаков заболевания и могут повлиять на качество молочного продукта [11, 12].

Цель данной работы – проведение ветеринарно-санитарной оценки информативных биохимических параметров молока при различных формах эндометрита у коров для определения его качества.

**Методика исследований.** Экспериментальные исследования проводили в 2013–2016 гг. в хозяйствах Саратовской области (ЗАО Племзавод «Трудовое», учебно-опытное хозяйство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева ФГУП «Муммовское»). Всего под наблюдением находилось 1450 коров. В ходе работы проводили клинические исследования животных и лабораторную оценку молока, полученного от коров, больных различными формами эндометрита.

Ветеринарно-санитарную экспертизу молока осуществляли по результатам клинического обследования коров и лабораторного исследования секрета (реакция секрета с тестами: «Кетотест», «Масттест», 2%-м раствором мастидина, 5%-м раствором димастина; проба отстаивания). Для гематологических исследований кровь брали перед утренним кормлением. Биохимические исследования крови проводили на анализаторе CIBACORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (США).

Для оценки секрета вымени определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Б.П. Плешкову (1976) и выражали в у.ед., концентрацию лактоферрина (ЛФ) – с помощью радиальной иммунодиффузии по

Г.А. Manhcini (1965) в модификации Б.Е. Караваева (1983), свободный оксипролин – спектрофотометрически по М.А. Осадчуку (1979) в модификации Т.П. Кузнецовой и др. (1982) и выражали в процентах оптической плотности (%оп).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью компьютерной программы Statistica 5.0.

**Результаты исследований.** Результаты лабораторных анализов секрета вымени у коров при заболевании эндометритом различного генеза представлены в табл. 1.

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменений, происходящих в молоке, полученном от больных эндометритом коров, по сравнению с здоровыми является снижение активности мурамидазы. Следовательно, у лактирующих коров при заболевании эндометритом в молочной железе проявляется активация клеточной защиты и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферрина. Характер функционального состояния молочной железы предопределяет особенности лактопероксидазной активности секрета. Результаты лабораторных анализов секрета вымени клинически здоровых коров и больных эндометритом различного генеза представлены в табл. 2.

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что в молоке при эндометритах повышается количество соматических клеток ( $p<0,01$ ), лактоферрина ( $p<0,01$ ) и снижается активность каталазы ( $p<0,01$ ) и свободного оксипролина ( $p<0,05$ ). Значительное поступление соматических клеток в молочную железу из кровяного русла обусловлено достаточным количеством фагоцитов, что способствует защите здоровья вымени. Поскольку фагоцитарная активность поступивших в пораженный орган кровеносных клеток значительно снижается по сравнению с клинически здоровыми животными, то клеточная защита начинает работать по экстенсивному типу.

Нейтрофилы и лактоциты, являясь источником лактоферрина в секрете вымени, высвобождают его из специальных гранул за счет дегрануляции первых во время фагоцитоза и разрушения этих гранул, что обуславливает его высокую концентрацию при воспалительных процессах в матке больных

**Биохимические показатели секрета молочной железы у коров при различных формах эндометрита**

Показатели	Эндометрит		
	острый (n = 35)	подострый (n = 20)	хронический (n = 12)
Общий белок, %	3,19±0,13	3,23±0,18	3,04±0,14
Альбумины, %	14,9±0,13	17,0±0,12**	15,3±0,17
α-лактоальбумин, %	15,2±0,20	14,9±0,43	13,2±0,23
β-лактоглобулин, %	66,0±0,25	45,3±0,32**	49,7±0,41**
γ-лактоглобулин, %	3,9±0,19	6,6±0,24**	2,8±0,42
Иммуноглобулины, мг/мл			
G	2,74±0,08	4,78±0,09**	2,55±0,13
M	0,31±0,03	0,17±0,03*	0,22±0,02
Мурамидаза, у. ед.	0,59±0,02	0,40±0,09*	0,49±0,04

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$  (здесь и далее).

Таблица 2

**Показатели секрета молочной железы у коров при различных формах эндометрита**

Показатели	Клинически здоровые (n = 35)	Эндометрит		
		острый (n = 20)	подострый (n = 12)	хронический (n = 17)
Соматические клетки, тыс./мл	270±15,12	1763,3±217,1**	3599±57**	6505±19**
Оксипролин свободный, %оп	5,78±0,7	4,45±0,72	3,72±0,6*	3,22±0,21*
Лактопероксидаза, у. ед.	650,7±42,1	887,2±72,6*	992±47*	1211±15**
Лактоферрин, мкг/мл	139,4±3,56	300,0±56,7**	359±62**	489±84**
Активность каталазы, с	350,5±42,7	6,87±0,42**	6,57±0,6**	5,92±0,6**

коров. В молоке коров при эндометритах изменяется содержание лактопероксидазы. Активность ее возрастает в несколько десятков раз при хронических формах эндометрита ( $p < 0,01$ ).

Стабилизация лактогенеза при заболевании матки обуславливает необходимость регулярного опорожнения вымени и притока из крови свежих нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе микроорганизмов и выделяющих интенсивно фермент в секрет, о чем

свидетельствует повышение его активности при подостром и хроническом эндометрите. Кроме того, дополнительное поступление лактопероксидазы в молоко происходит при деструкции лактоцитов. Следовательно, у лактирующих коров при эндометрите в молочной железе происходит активация клеточной защиты вымени от болезнетворных агентов и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферрина. Характер функционального состояния молочной





железы предопределяет особенности лактопероксидазной активности секрета ( $p < 0,01$ ). Полученные данные статистически достоверны.

Установлено, что у коров при эндометрите секрет вымени подвергается достоверным изменениям, с высокой степенью корреляции. Так, количество соматических клеток возрастает в сотни и тысячи раз при острой форме эндометрита –  $r = 0,572$ ,  $p < 0,001$ ; при подострой форме –  $r = 0,863$ ,  $p < 0,01$ , а при хронической –  $r = 0,958$ ,  $p < 0,05$ . Так, активность лактопероксидазы и концентрация лактоферрина в 1,42 раза увеличиваются при остром эндометрите, в 2,52 раза при подостром и возвращаются к исходному уровню у коров, больных хронической формой эндометрита.

Таким образом, полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в матке и эффективно лечить коров, больных различными формами эндометрита (табл. 3). Исследования показали, что при различных формах эндометрита у коров происходят определенные изменения секрета вымени.

Деструкция лактогенной ткани при воспалительных заболеваниях репродуктивных органов у высокопродуктивных коров способствует высвобождению биологически активных веществ, обеспечивающих высокий уровень локальной неспецифической резистентности.

Анализ корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности у животных при заболевании эндометритом в течение лактации показал выраженную положительную корреляцию между числом соматических клеток (СК) и концентрацией в молоке ЛФ и средней степени отрицательную корреляцию между содержанием ЛПО и активностью каталазы.

Для микробиологического исследования проводили отбор проб молока от коров, больных эндометритом, в период лактации (табл. 4). Результаты исследований свидетельствуют о том, что число мезофильных анаэробных лактатсбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). Так, у коров, больных острым эндометритом, общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите общая бактериальная обсемененность составила  $287,9 \pm 19,5$  тыс./см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно ( $p < 0,01$ ).

Из проб молока коров чаще всего выделяли *C. sporogenes*, *C. butyricum*, а также *C. tyrobutyricum* и *C. tertium*, т. е. во всех случаях преобладали психотрофные (до 76,0 %) микроорганизмы (табл. 5).

По данным микробиологических исследований, в молоке коров при остром эндометрите общая бактериальная обсемененность мезофильными микроорганизмами

Таблица 3

Физико-химические параметры молока коров, больных эндометритом

Показатель	Эндометрит			Клинически здоровые (n = 35)
	острый (n = 20)	подострый (n = 12)	хронический (n = 17)	
Кислотность, °Т	18,30±0,12	19,00±0,09*	18,40±0,13	16,80±0,11*
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1030,6±12,6	1032,7±11,2	1031,9±10,8	1028,7±10,9
Жир, %	3,97±0,09	3,808±0,06	3,92±0,04	4,14±0,05
СОМО, %	8,91±0,04	8,42±0,03*	8,86±0,07	8,37±0,03*
Казеин, %	2,63±0,04	2,64±0,03*	2,71±0,06	2,82±0,05
Лактоза, %	4,44±0,06	4,38±0,07	4,45±0,03	4,61±0,07*
Сычужная свертываемость, мин	45,8±2,54	45,5±1,19*	47,0±2,17	40,3±3,43*

## Микробиологические параметры молока коров, больных эндометритом

Показатель	Эндометрит		
	острый (n = 20)	подострый (n = 12)	хронический (n = 17)
Контаминация микроорганизмами, тыс./см <sup>3</sup>	478,9±22,8**	345,9±21,2*	287,9±19,5**
КМАФнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(5,1±0,12)·10 <sup>4**</sup>	(4,8±0,09)·10 <sup>4*</sup>	(4,2±0,09)·10 <sup>4*</sup>
Количество патогенных микроорганизмов, в 25 см <sup>3</sup>	–	–	–
Количество мезофильных анаэробных микроорганизмов, м.к. /см <sup>3</sup>	112,7±12,8**	88,9±10,38	72,6±10,9**

Таблица 5

## Групповой состав микроорганизмов в молоке коров

Микроорганизмы	Эндометрит		
	острый (n = 20)	подострый (n = 12)	хронический (n = 17)
Термостойкие	0,87±0,09	0,77±0,05**	0,67±0,12**
Мезофильные	425,5±56,7	325,5±36,2**	309,6±21,3**
Психотрофные	45,7±4,65	34,7±2,25*	30,9±3,21**

составляла на 1-е сутки 345,9 тыс./см<sup>3</sup>, что соответствует 88,63 % от общего количества выделенных бактерий (см. табл. 4). Психотрофные микроорганизмы составляют 11,26 % от общего количества, а термостойкие 0,11 % (см. табл. 5).

Таким образом, полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в половых органах коров и эффективности лечения различных форм эндометрита.

**Выводы.** Содержание свободного оксипролина в секрете вымени коров при эндометрите возрастает в 1,92 раза по сравнению с клинически здоровыми животными.

В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы установлено, что у коров, больных эндо-

метритом, в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток и концентрацией в молоке лактоферрина и умеренная отрицательная корреляция между содержанием лактопероксидазы и активностью каталазы.

Число мезофильных анаэробных лактатсбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). У коров, больных острым эндометритом, общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Ливерко И.В. Особенности иммунологических изменений клинически здоровых лактирующих коров при физиологической перестройке молочной железы // Материа-



лы Междунар. науч. конф., посвящ. 125-летию академии. – Казань, 1999. – С. 15–18.

2. Авдеенко В.С., Авдеенко А.В., Родин Н.В. Ферментный состав молока у коров при различном функциональном состоянии молочной железы // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы; ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова». – Саратов, 2013. – С. 112–113.

3. Авдеенко В.С., Ляшенко С.Н., Советкин С.В. Совершенствование способов лечения послеродовых эндометритов у коров // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – С. 50–52.

4. Багманов М.А. Патология молочной железы у домашних животных. – Казань, 2011. – 229 с.

5. Дегтярева С.С. Острый послеродовой эндометрит бактериально-микозной этиологии у коров и его фармакотерапия: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Краснодар, 2008. – 27 с.

6. Новикова Е.Н. Фармако-профилактика острых послеродовых эндометритов у коров: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Краснодар, 2013. – 27 с.

7. Перспектива решения акушерско-гинекологической патологии у коров на промышленной ферме / И.С. Коба [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – 1(34). – С. 194–196.

8. Слободяник В.И., Париков В.А., Подберезный В.В. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров. – Таганрог, 2009. – 375 с.

9. Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров / В.С. Авдеенко [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 10. – С. 27–29.

10. Chauhan, Surinder S. Antioxidant dynamics in the live animal and implications for

ruminant health and product (meat/milk) quality: role of vitamin E and selenium // Animal Production Science August, 2014, 54(10), P. 1525–1536.

11. Lucey S. Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows // Journal of Dairy Research / Volume 53 / Issue 01 / February 1986, Pages 7-15.

12. Potter, Timothy J. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle, 2010, Vol. 74, P. 127–134.

13. Rowlands G.J., Lucey S. Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness // Preventive Veterinary Medicine, 1986, Vol. 4, P. 205–221.

14. Rowlands G.J., Lucey S., Russell A.M. Susceptibility to disease in the dairy cow and its relationship with occurrences of other diseases in the current of preceding lactation, 1986, Vol. 4, P. 223–234.

**Ляшенко Надежда Юрьевна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Филатова Алена Владимировна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Авдеенко Владимир Семенович**, д-р вет. наук, проф. 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:** лактирующие коровы; эндометрит; молоко; молочная железа; ветеринарно-санитарная экспертиза.

## BIOCHEMICAL AND BACTERIAL STATE OF MILK IN LACTATING COWS IN VARIOUS FORMS OF ENDOMETRITIS

**Lyashenko Nadezhda Yuryevna**, Post-graduate Student of the chair "Animals' diseases and Veterinarian-sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Philatova Alena Vladimirovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Animals' diseases and Veterinarian-sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Avdeenko Vladimir Semenovich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair "Animals' diseases and Veterinarian-sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** lactating cows; endometritis; milk; mammary gland; veterinarian-sanitarian expertise.

**They are regarded physicochemical properties of milk of cows with different forms of endometritis. It was found out that cows with endometritis during lactation there is a strong positive correlation between the number of somatic cells (SC) and lactoferrin concentration in the milk, as well as moderate negative correlation between lactoperoxidase content and catalase activity. The number of mesophilic anaerobic lactate fermenting microorganisms depends on the level of total bacterial contamination of milk and the state of the genital organs ( $p < 0.05$ ). In cows with acute endometritis, the total bacterial contamination 2 times higher than in clinically healthy ones.**



# ПРИМЕНЕНИЕ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДАФС-25К ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ТОКСИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ КУР-НЕСУШЕК

**РОДИОНОВА Тамара Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МАРИНИЧЕВА Марина Петровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СТРОГОВ Владимир Викторович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ГРЕБЛОВА Екатерина Александровна**, ООО «Сульфат» (г. Саратов)

*Изучено влияние кормовой добавки ДАФС-25к при токсической дистрофии печени. Проведено моделирование заболевания с помощью четыреххлористого углерода, который вводили птице в виде 50%-го раствора на подсолнечном масле, однократно в дозе 4 мл/кг. При отравлении организма токсическими веществами показано применение кормовой добавки ДАФС-25к в дозе 3,2 мг/кг корма.*

Основной причиной токсической дистрофии печени является скармливание птице, особенно молодняку, кормосмеси, содержащей высокоокисленные жиры. В результате длительного или неправильного хранения в комбикормах активизируются процессы свободно радикального окисления и образуются перекиси, альдегиды, кетоны и другие токсические продукты. Попадание их в организм вызывает интенсификацию процессов перекисного окисления на уровне клеток и тканей, приводит к сдвигу кислотно-основного равновесия в кислую сторону, инактивации ферментов, повреждению мембран клеток [3]. Развитию токсической дистрофии у молодняка птиц способствуют повышение в рационах белков животного происхождения, нарушение соотношения в них кальция и фосфора, недостаток витаминов А, Е, В, С, D и микроэлементов селена, кобальта, йода, марганца, меди, цинка.

Механизм действия ДАФС-25к как кормовой добавки, обладающей гепатозащитными свойствами, заключается в том, что в ее составе содержится селен, который входит в состав многих биологически активных веществ, в частности, известно, что четыре атома селена входят в состав фермента глутатионпероксидазы (ГП).

Глутатионпероксидаза относится к специфическим антиоксидантным ферментам. Она служит катализатором реакции восстановления перекисных липидов с помощью глутатиона, многократно ускоряя этот процесс. Глутатионпероксидаза, как и каталаза, способна разрушать перекись водорода. При этом она сравнительно более чувствительна к низким концентрациям перекиси водорода. Наибольшее количество ее сосредоточено в печени. Активность ГП в организме во многом определяет динамику патологических процессов. При снижении активности данного фермента нарушается защита клеток печени от опасных химических веществ, повышается риск развития патологии печени (токсическая дистрофия, гепатит, цирроз, жировая дистрофия, рак). Это подтверждено многими исследователями [1, 5, 7–9].

Применение препаратов селена показывает положительные результаты по предупреждению развития токсической дистрофии печени. Поэтому возникла необходимость проведения дополнительных исследований с целью изучения гепатозащитных свойств кормовой добавки ДАФС-25к как наиболее перспективной селенсодержащей добавки на рынке стран Таможенного союза.





**Методика исследований.** Гепатопротективные свойства селенсодержащей кормовой добавки ДАФС-25к изучали в рационе кур-несушек породы супер ник в возрасте 130 дней. Эксперимент проводили в условиях вивария Саратовского государственного аграрного университета. По принципу аналогов было сформировано три группы: две опытные и одна контрольная – по 10 голов в каждой. Кормление птицы осуществляли вволю сбалансированным комбикормом для молодняка 14–17 недель. Параметры питательности соответствовали рекомендуемым нормам кормления [2].

Принимая во внимание объективные данные, указывающие на способность селенсодержащих препаратов посредством специфического увеличения активности антиокислительных и антирадикальных ферментов в организме животных оказывать мощное защитное действие, было проведено экспериментальное исследование, моделирующее токсическую дистрофию печени [4, 6]. Моделирование заболевания проводили с помощью четыреххлористого углерода ( $CCl_4$ ). Птице всех сформированных групп вводили внутривентрикулярно  $CCl_4$  в виде 50%-го раствора на подсолнечном масле, однократно в дозе 4 мл/кг массы тела. Изучаемую кормовую добавку вводили за неделю до эксперимента. Первая опытная группа (позитивный контроль) – птица получала сбалансированный комбикорм, содержащий 1,6 мг/кг ДАФС-25к; вторая опытная группа – основной рацион (ОР) с добавлением ДАФС-25к до 3,2 мг/кг корма; третья опытная группа – ОР с добавлением ДАФС-25к до 4,8 мг/кг корма. Наблюдение за птицей осуществляли в течение 30 дней.

В ходе эксперимента через 10, 20, 30 дней проводили биохимические исследования крови на базе центра коллективного пользования «Молекулярная биология» Саратовского ГАУ. Кровь брали у птицы из каждой группы (по 5 гол.) в соответствии с методическими рекомендациями [10].

**Результаты исследований.** Результаты биохимического исследования крови были обработаны биометрически и сведены в таблицы (табл. 1).

Через 10 дней после внутривентрикулярного введения  $CCl_4$  у кур-несушек всех групп наблюдали увеличение АСТ и АЛТ по сравнению с началом опыта. Однако во 2-й группе, получавшей дополнительное количество ДАФС-25к, эти показатели (АЛТ – 110,6 Е/л; АСТ – 124,4,0 Е/л) были ниже, чем в 1-й (156,0 и 164,9 Е/л) и 3-й (180,2 и 190,2 Е/л) группах.

Уровень  $\alpha$ -амилазы колебался от 58,2 мг/(с·л) в 1-й контрольной группе до 82,3 мг/(с·л) в 3-й опытной. Снижение  $\alpha$ -амилазы в 1-й группе свидетельствовало о поражении печени у кур данной группы. Понижение общего белка до 28,8–29,6 г/л также свидетельствовало о нарушении работы печени, тогда как во 2-й и 3-й опытных группах, получавших 3,2–4,8 мг/кг ДАФС-25к, этот показатель был в пределах физиологической нормы.

Гипербилирубинемия, отмеченная у всей опытной птицы, свидетельствовала о токсическом повреждении печени четыреххлористым углеродом [4]. Эти показатели колебались от 13,5 мкмоль/л (контроль) до 10,2 мкмоль/л (3-я группа). Активность глутатионпероксидазы у птицы опытных групп была выше, чем в контроле, и колебалась от 13,1 НАДФН/мин в 3-й опытной группе до 14,3 НАДФН/мин во 2-й опытной группе, где доза ДАФС-25к составила 3,2 мг/г корма.

Введение кормовой добавки ДАФС-25к способствует нормализации процессов в патологически измененной печени, что также отражается на каталитических свойствах и регуляции активности фермента глутатионпероксидазы. Таким образом, с помощью данных биохимического анализа крови мы смогли оценить характер патологического процесса в печени, свидетельствующего о токсической дистрофии органа (табл. 2).

Через 20 дней после внутривентрикулярного введения четыреххлористого углерода данные биохимического анализа крови показали, что вводимое дополнительное количество добавки ДАФС-25к оказало гепатопротективное действие. К 20-му дню все исследованные показатели приближались к физиологической норме, однако отмечали некоторое увеличение ферментов печени,

Биохимические показатели крови кур-несушек через 10 дней

Группа	АЛТ, Е/л	АСТ, Е/л	$\alpha$ -амилаза, мг/(с-л)	Общий белок, г/л	Общий билирубин, мкмоль/л	Глутатион пероксидаза, мкмоль НАДФН/мин
На начало опыты	4,1±0,1	4,97±0,2	90,0±0,1	48,01±0,3	8,35±1,2	8,4±0,11
1-я группа – ОР + 1,6 мг/кг ДАФС-25к	156,0±3,9	164,9±1,5	58,2±1,2	29,6±1,5	13,5±0,3	10,8±0,02
2-я группа – ОР + 3,2 мг/кг ДАФС-25к	110,6±2,4*	124,4±3,8*	80,3±2,4*	33,1±1,4	12,4±0,8	14,3±0,06*
3-я группа – ОР + 4,8 мг/кг ДАФС-25к	180,2±4,9*	190,2±4,2*	82,3±3,6*	40,1±2,1*	10,2±0,3*	13,1±0,06*

\* достоверно по отношению к контрольной группе  $P < 0,05$  (здесь и далее).

Таблица 2

Биохимические показатели крови кур-несушек через 20 дней

Группа	АЛТ, Е/л	АСТ, Е/л	$\alpha$ -амилаза, мг/(с-л)	Общий белок, г/л	Общий билирубин, мкмоль/л
1-я группа – ОР + 1,6 мг/кг ДАФС-25к	58,7±1,5	64,9±1,4	87,6±2,2	44,4±1,5	6,9±0,2
2-я группа – ОР + 3,2 мг/кг ДАФС-25к	32,3±0,8*	33,5±0,6*	90,1±1,8	43,2±1,1	7,0±0,1*
3-я группа – ОР + 4,8 мг/кг ДАФС-25к	39,9±1,2	43,7±1,6*	96,1±1,9	46,1±1,0	6,7±0,2

Таблица 3

Биохимические показатели крови кур-несушек через 30 дней

Группа	АЛТ, Е/л	АСТ, Е/л	$\alpha$ -амилаза, мг/(с-л)	Общий белок, г/л	Общий билирубин, мкмоль/л
1-я группа – ОР + 1,6 мг/кг ДАФС-25к	3,1±0,5	4,4±0,5	95,8±2,2	51,3±0,5	4,8±0,3
2-я группа – ОР + 3,2 мг/кг ДАФС-25к	3,5±0,1*	3,8±0,1*	92,2±3,6	38,1±1,4*	4,0±0,2*
3-я группа – ОР + 4,8 мг/кг ДАФС-25к	2,80±0,6*	3,2±0,6*	98,1±3,1	41,0±1,4*	3,1±0,3*

их содержание колебалось: АЛТ – от 58,7 до 39,9 Е/л, АСТ – от 64,9 до 43,7 Е/л. Полученные показатели свидетельствуют о восстановлении функции печени, наилучшие результаты отмечали во 2-й и 3-й опытных группах.

К 30-му дню исследований биохимические показатели крови опытной птицы были в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Результаты исследований показали, что необходимо увеличивать дозу кормовой

добавки в 2–3 раза в острый период интоксикации и к 20-му дню переходить на профилактическую дозу ДАФС-25к – 1,6 мг/кг корма.

**Выводы.** Через 10 дней после внутрижелудочного введения  $CCl_4$  у кур-несушек всех групп наблюдали ярко выраженные биохимические изменения в крови: увеличение АЛТ и АСТ более чем в 100 раз, снижение  $\alpha$ -амилазы на 8,6–35,6 %, общего белка – на 16,7–38,0 %, повышение билирубина – на 22,1–65,2 %, повышение активности глута-



тионпероксидазы – на 16,6–79,7 %. Это свидетельствовало о токсическом поражении печени.

Через 20 дней после введения  $CCl_4$  отмечали гепатозащитное действие кормовой добавки ДАФС-25К, о чем свидетельствовали изучаемые биохимические показатели, однако активность печеночных ферментов оставалась увеличенной от 9 до 14 раз относительно нормы.

Через 30 дней после введения  $CCl_4$  все биохимические показатели были в пределах физиологической нормы.

Считаем, что наиболее эффективной при отравлении токсинами является доза ДАФС-25к 3,2 мг/кг корма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнян А.В., Дубинина Е.Е., Зыбина Н.Н. Методы оценки свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма. – СПб.: Фолиант, 2000. – 104 с.

2. Архипов А.В., Аврутина А.Я., Миронов Ю.А. Методические рекомендации по проведению научных исследований по физиологии и биохимии сельскохозяйственной птицы. – М., 1971. – 44 с.

3. Ветеринарная токсикология: учебно-методическое пособие / Т.Н. Родионова [и др.]. – Саратов: Наука, 2015. – 148 с.

4. Контроль качества лекарственных препаратов: учеб. пособие / Т.Н. Родионова [и др.]. – Саратов: Наука, 2015. – 131 с.

5. Левина Т.Ю., Андреева С.В., Данилова Л.В. Использование биологически активной добавки в продукте для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 52–55.

6. Родионова Т.Н., Леонтьева И.В., Мариничева М.П. Фармацевтическая технология: учеб. пособие. – Саратов: Наука, 2014. – 184 с.

7. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная терапия / В.К. Казимирко [и др.]. – Киев: Морин, 2004. – 160 с.

8. Свободнорадикальное окисление: учеб. пособие / Ф.Е. Путилина [и др.]; под ред. Н.Д. Ерошенко. – СПб., 2008. – 161 с.

9. Kusano C., Ferrari B. Total Antioxidant Capacity: a biomarker in biomedical and nutritional studies. – J. Cell. Mol. Biol., 2008, No. 7(1), P. 1–15.

10. Tietz Clinical guide to laboratory tests. 4-th ed. Ed. Wu A.N.B. – USA, W.B Saunders Company, 2006, 1798 p.

**Родионова Тамара Николаевна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

**Строгов Владимир Викторович**, канд. биол. наук, доцент 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; vlad-strog@yandex.ru.

**Греблова Екатерина Александровна**, ветеринарный врач, ведущий специалист ООО «Сульфат». Россия.

410005, г. Саратов, ул. им. Пугачева Е.И., д. 161.

Тел.: (8452) 27-33-96.

**Ключевые слова:** гепатозащитные свойства; глутатионпероксидаза; ДАФС-25к; кормовая добавка; токсическая дистрофия печени.

#### APPLICATION OF ORGANOSELENIUM FEED ADDITIVES DAFS-25K IN CASE OF HENS' POISONING BY TOXIC SUBSTANCES

**Rodionova Tamara Nickolaevna**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Animals' Diseases and veterinarian-sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Marinicheva Marina Petrovna**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair "Animals' Diseases and veterinarian-sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Strogov Vladimir Victorovich**, Candidate of Biological Sciences, Professor of the chair "Animals' Diseases and veterinarian-sanitarian Expertise", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Greblova Ekaterina Aleksandrovna**, Veterinarian, Leading Expert, ООО "Sulphat". Russia.

**Keywords:** hepatoprotective properties; glutathione peroxidase; DAFS-25K; feed additive; toxic degeneration of the liver.

*It has been studied the effects of the feed additive DAFS-25k in toxic degeneration of the liver. It has been conducted a simulation of the disease using the carbon tetrachloride, added to a bird in the form of 50% solution in sunflower oil, a single dose of 4 ml/kg. If poisoning organism by toxic substances it is recommended feed additive DAFS-25k at a dose of 3.2 mg/kg of feed.*



## РОЛЬ СРОКОВ ПОСЕВА В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

**СМОЛИН Николай Васильевич**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

**ЛАПИНА Валентина Васильевна**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

**ПОТАПОВА Наталья Васильевна**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

**МУРАШОВ Алексей Вадимович**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

**ЕЛЧЕВ Олег Александрович**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

*Представлены результаты исследований влияния сроков посева на урожайность зерна ярового ячменя в условиях южной части Нечерноземной зоны России. Дана оценка воздействия среднесуточной температуры и запасов продуктивной влаги в почве на скорость прорастания семян, а также на появление всходов при разных сроках посева. Изучено влияние сроков посева на структуру урожая и урожайность ячменя в различные по увлажненности годы. Установлены оптимальные сроки посева ярового ячменя. Скорость прорастания семян и появление всходов зависели от температуры почвы и ее увлажнения. Сочетание высокой температуры и влажности способствовали активному прорастанию семян и формированию всходов ячменя, поэтому быстрее всходы появлялись при позднем сроке посева. При раннем сроке полные всходы наблюдали на 2–3 дня позже по сравнению со средним и поздним сроками. Однако полевая всхожесть их была существенно выше, чем при позднем сроке посева культуры. Во все годы исследований количество продуктивных стеблей было выше при раннем и среднем сроках посева ячменя по сравнению с поздним. Число зерен в колосе ячменя достоверно возрастало при позднем сроке посева, но зерновка была шуплая и по крупности заметно уступала среднему и раннему срокам, где формировалось более крупное и полновесное зерно. Снижение массы 1000 зерен при позднем сроке, прежде всего, было обусловлено сильным проявлением вредоносности корневых гнилей и септориозных пятнистостей в период роста и развития ячменя. Максимальная урожайность зерна ярового ячменя и ее прибавка получены при посеве в ранний срок за счет снижения вредоносности болезней, увеличения продуктивного стеблестоя культуры и выполненности зерна.*

Срок посева определяется особенностью физиологии развития и хода закладки продуктивных органов ячменя, погодными условиями территории его выращивания, местом в севообороте, а также наличием техники и ее производительности [3, 8]. При любом отклонении от оптимального фактора требуется повышение затрат на химические обработки. Поэтому выбор оптимального срока посева в хозяйстве является одним из основных элементов современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур [6].

При выборе оптимального срока посева обращают большое внимание на общую продолжительность периода вегетации культуры и совмещение ее с вегетационным периодом в регионе. Кроме того, учитывают требования выращиваемых культур к температуре почвы в период прорастания и появления

всходов, к потреблению влаги, необходимой для формирования сельскохозяйственной продукции, а также потенциальный уровень засоренности посевов. Запасы продуктивной влаги в почве сказываются на состоянии растений в период вегетации. Влагообеспеченность в свою очередь складывается из осадков, выпавших за осенне-зимний и весенне-летний периоды [4].

Попадание в оптимальные границы посевных сроков гарантирует быстрые и дружные всходы. В результате этого культурные растения становятся более конкурентоспособными в борьбе с сорняками за основные факторы жизни [5, 7, 9, 12, 18].

В литературе представлены различные мнения, касающиеся срока сева ячменя. Так, в Зауралье (Курганская область) [15] оптимальным сроком считается вторая половина мая. При ранних сроках (5 мая) поздние





и среднеспелые сорта сильнее поражаются болезнями. В этом регионе лучшим сроком посева ячменя традиционно считается конец мая – начало июня. По данным М.Н. Ткаченко [16], в результате посева ячменя в Курганской области 25–30 мая его урожайность возрастала на 0,28–0,49 т/га по сравнению с посевом, осуществленным 5 июня. Исследования, проведенные В.П. Лухменевым [10] в районах Предуралья, доказали важность ранних сроков посева при наступлении физической спелости почвы. Урожайность ячменя определяется запасами влаги в фазу кущения. При ее отсутствии в необходимом количестве для появления всходов автор предлагает смещать сроки сева на более позднее календарное время, когда начинают выпадать осадки.

При запасе влаги в метровом слое больше 130 мм преимущество имеют ранние сроки посева, так как в этот период лучше используются осенне-зимние запасы влаги [1]. В эти сроки посева ячменя при физической спелости почвы в сочетании с протравливанием семян увеличивается озерненность колоса на 25–40 %. Поздние посевы попадают в условия высоких температур, в результате чего урожайность культуры снижается. Однако в этот период растения бывают лучше обеспечены влагой за счет летних осадков в критическую фазу водопотребления; создаются условия для снижения засоренности за счет удлинения периода предпосевной обработки почвы.

По результатам Л.Ф. Ашмариной [2] в лесостепи Западной Сибири посев ярового ячменя при наступлении физической спелости почвы повышает густоту всходов, конкурентоспособность растений и урожайность до 4,25 т/га. В Центрально-Черноземном регионе с точки зрения фитосанитарии для ячменя предпочтительны оптимальные сроки посева [17]. По мнению Ю.С. Попова [11], слишком ранние сроки, как и очень поздние, усиливают развитие болезней. М.А. Ревкова и В.И. Долженко [13] отмечают, что удлинение сроков посева культур в Воронежской области способствует распространению патогенного комплекса.

Таким образом, данные влияния сроков посева на урожайность ячменя достаточно противоречивы, что во многом определяет его зависимость от почвенно-климатических условий, биологических особенностей, требований к потреблению влаги, температуре почвы в момент прорастания семян и

формирования всходов. В связи с этим исследование, проведенные нами в этом направлении в южной части Нечерноземной полосы России, весьма актуальны и своевременны.

**Методика исследований.** Полевой опыт по изучению сроков посева ячменя проводили в 2005–2007 гг. в агрофирме «Родина» Кочкуровского района Республики Мордовии (РМ). Почва территории исследований – чернозем выщелоченный среднесуглинистый со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 8 %, общего азота – 0,36 %, подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову в модификации ЦИНАО) – 50 и 115 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований – 51 мг/экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 91 %.

Календарные сроки посева во все годы были различными: в 2005 г. – 27 апреля (средний тип весны), в 2006 г. – 25 апреля (средний тип весны) и в 2007 г. – 23 апреля (ранний тип весны). Эти сроки условно были названы ранними, а последующие, проводимые через 5 и 10 дней, – средними и поздними. Все они входят в сложившиеся оптимальные сроки посева в условиях Республики Мордовии.

Ежегодно для посева использовали семена ячменя сорта Зазерский 85 первой репродукции, полученные в ОПХ. Агротехника возделывания – традиционная для региона. Ячмень высевали по гороху (предшественник). Способ посева – обычный рядовой с междурядьями 15 см, норма посева – 500 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>. Общая площадь делянки – 80 м<sup>2</sup>, учетная – 64 м<sup>2</sup>; повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Уборку и учет урожая на делянках осуществляли в фазе полной спелости зерна прямым комбайнированием. Полевые опыты проводили по общепринятым методикам.

Метеорологические условия в годы исследований имели отличия: 2005 г. – слабое избыточное увлажнение (ГТК = 1,5, когда в течение вегетации выпало осадков на 42 % больше нормы), 2006 г. – слабо засушливый (ГТК = 0,9), 2007 г. – оптимальный (ГТК = 1,2). Температурный режим воздуха благоприятно складывался весной, во второй декаде апреля – начале мая. В это время обычно начинается переход среднесуточной температуры к 5...10 °С.

**Результаты исследований.** В Мордовии максимальное количество осадков обычно выпадает в самые жаркие месяцы, когда растения испаряют наибольшее количество

влаги [14]. Однако атмосферные осадки в различные годы подвержены резким колебаниям. Критическим является период май – июнь, когда у большинства культурных растений происходит интенсивный рост и накапливается энергия для репродуктивных органов. Недостаток атмосферных осадков и влаги в почве в этот период часто решает судьбу урожая.

Обычно оптимальные сроки посева определяются физической спелостью почвы и приходятся на конец апреля – первую декаду мая. Однако стратегия весенне-полевых работ и посев ранних яровых культур в республике зависят от типа весны: ранней, средней или поздней. Ранней весной происходит резкое повышение температуры воздуха, обеспечивающее дружное появление всходов культурных растений, опережающих всходы сорняков. Из-за быстрого высыхания верхнего слоя почвы и отсутствия осадков в предпосевной период отмечается дружное прорастание семян сорняков, всходы которых уничтожаются почвенными обработками. Поздней весной посев производят в холодную почву, при этом повышается процент гибели всходов в результате поражения травмированных семян плесенью (при хранении) и почвенной микрофлорой. При среднем типе весны оптимальная влажность почвы и умеренная температура периода вегетации позволяют варьировать сроками сева.

Для получения дружных и равномерных всходов ярового ячменя необходимы достаточная влагообеспеченность почвы и температура не ниже 4...5 °С. При оптимальном сочетании влаги, тепла и кислорода семена ячменя дружно прорастают и дают всходы на 5–7-й день. Мы приступали к посеву ячменя при сочетании оптимальной влажности, температуры и физической спелости почвы, а также после проведения ранневесеннего боронования и предпосевной культивации.

В 2005 г. переход среднесуточной температуры воздуха через 5 °С произошел в конце второй декады апреля. Поэтому первым сроком посева была выбрана дата 27 апреля. В это время почва достигала физической спелости, среднесуточная температура воздуха составляла 9,6 °С (что выше средней многолетней на 1,3 °С), а сумма выпавших осадков находилась в пределах средней многолетней нормы. Запасы продуктивной влаги в пахотном горизонте почвы перед посевом были равны 43 мм (табл. 1). При сложившихся ус-

ловиях всходы ячменя появлялись на 11-й день. Повышение среднесуточной температуры воздуха во второй декаде мая до 17 °С (124 % от нормы) и незначительное выпадение осадков (10 мм при норме 16 мм) совпало с периодом прохождения фазы всходов на посевах среднего срока. Это привело к некоторому угнетению растений, несмотря на то, что имелись достаточные запасы продуктивной влаги в почве к моменту посева.

Во второй и третьей декадах мая температура воздуха была выше средней многолетней нормы на 3...5 °С, а осадков выпало на 6 мм ниже нормы. Это привело к сокращению запасов влаги в почве на 19 % по сравнению с аналогичным показателем при раннем сроке, что впоследствии отрицательно сказалось на росте и развитии растений позднего срока посева.

Весна 2006 г. была продолжительной и прохладной. На момент первого срока сева среднесуточная температура воздуха достигала 6 °С, а запасы продуктивной влаги в почве 61 мм. Это благоприятно отразилось на скорости прорастания семян, которые дали дружные всходы через 10 дней. Однако повышение температуры в мае и недобор выпавших осадков (27 мм, или 61 % от средней многолетней нормы) привели к иссушению почвы ко времени появления всходов среднего и позднего сроков посева. Дальнейшее незначительное выпадение осадков во второй и третьей декадах июня (5 и 3 мм, или 21 и 18 % от нормы) совпало с критическим периодом (кущение) развития растений ячменя при позднем сроке посева. Растения раннего срока в этот период находились уже в фазе выхода в трубку.

В условиях 2007 г. запасы продуктивной влаги в почве раннего срока сева составили 53 мм. Прохладная погода и значительное выпадение осадков в первой декаде мая (22 мм, или 169 % от средней многолетней нормы) стабилизировали запасы продуктивной влаги к моменту появления всходов среднего и позднего сроков посева. Во второй и третьей декадах мая произошло повышение температуры воздуха на 2 и 8 °С по сравнению со средним многолетним показателем. Осадков в этот период выпало недостаточное количество. Во второй декаде их выпало всего 10 % от нормы, в третьей – они отсутствовали вообще. Недостаток выпавших осадков во второй декаде и их отсутствие в третьей декаде мая, а также недобор в первой и второй декадах июня (44 и 35 % от нормы)



Условия посева и появления всходов ячменя

Срок посева	Дата посева	Дата появления всходов	Среднесуточная температура, °С			Запас продуктивной влаги, мм	Полевая всхожесть, %
			воздуха	почвы			
				max	min		
2005 г.							
Ранний	27.04	08.05	9,6	15	-1	43	87,1
Средний	02.05	11.05	12,4	24	-1	40	79,4
Поздний	07.05	16.05	12,4	24	-1	35	72,2
<i>HCP</i> <sub>05</sub>							7,0
2006 г.							
Ранний	25.04	05.05	6,2	9,6	-1	61	85,6
Средний	30.04	11.05	6,2	9,5	-1	55	79,1
Поздний	05.05	12.05	12,4	20,0	-1	35	75,4
<i>HCP</i> <sub>05</sub>							4,1
2007 г.							
Ранний	23.04	05.05	6,8	10,0	-1	53	85,6
Средний	28.04	08.05	6,8	11,1	-1	53	79,1
Поздний	03.05	12.05	6,5	11,8	-1	50	78,3
<i>HCP</i> <sub>05</sub>							4,3

пришлись на первый критический период (всходы – кущение) развития растений.

Скорость прорастания семян и появление всходов находились в сильной прямой зависимости от температуры прогревания почвы и ее влажности ( $r = 0,82$ ). Сочетание повышенной температуры воздуха и влажности почвы обусловили активное прорастание семян и формирование дружных всходов ячменя, т.е. они появились раньше при позднем сроке посева. При раннем сроке посева культуры полные всходы отмечались на 2–3 дня позже по сравнению со средним и поздним сроками. Однако при раннем сроке посева полевая всхожесть семян была существенно выше, чем при позднем.

Анализ показателей структуры урожая ярового ячменя показал, что количество продуктивных стеблей повышалось при раннем и среднем сроках посева во все годы исследований и составляло в среднем 385 и 395 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Число зерен в колосе существенно увеличивалось при позднем сроке посева,

но зерновка была щуплая и по крупности заметно уступала среднему и раннему срокам, где формировалось более крупное и полновесное зерно. Снижение массы 1000 зерен при позднем сроке было обусловлено, прежде всего, сильным проявлением вредного воздействия корневой гнили в период роста и развития ячменя.

Поражение возбудителями болезней в разные годы носило неодинаковый характер, но основная роль в формировании прибавки урожая ячменя в среднем за 3 года принадлежала ранним и средним срокам посева. Они обеспечивали наиболее высокий прирост урожайности (12,0 и 7,1 % соответственно) по сравнению с поздним сроком (табл. 3).

**Выводы.** В условиях Республики Мордовии, расположенной в южной части Нечерноземной полосы России, максимальная урожайность зерна ярового ячменя и ее прибавка получены при посеве культуры в ранний срок, за счет снижения вредоносности болезней, увеличения продуктивного стеблестоя культуры и выполненности зерна.



## Влияние сроков посева на структуру урожая ячменя (в среднем за 3 года)

Срок посева	Количество продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт./м <sup>2</sup>	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г
Ранний	395	22,0	41,0	0,90
Средний	385	22,6	40,2	0,88
Поздний	348	28,1	32,8	0,87
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	16	4,1	5,1	$F_{\phi} < F_{\tau}$

Таблица 3

## Влияние сроков посева на урожайность ячменя

Срок посева	Урожайность по годам, т/га			Урожайность в среднем за 3 года, т/га	Прибавка урожая	
	2005 г.	2006 г.	2007 г.		т/га	%
Ранний	3,65	2,95	3,75	3,45	0,37	12,0
Средний	3,47	2,85	3,58	3,30	0,22	7,1
Поздний	3,33	2,61	3,30	3,08	–	–
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	0,13	0,11	0,08	0,13	–	–

Скорость и дружность прорастания семян ячменя находились в сильной прямой зависимости от температуры прогревания почвы и ее влажности. Повышенная температура воздуха и высокая влажность верхнего припосевного слоя почвы способствовали активному прорастанию семян и формированию дружных всходов культуры.

При раннем сроке посева ячменя полные всходы отмечались на 2–3 дня позже, чем при среднем и позднем сроках. Однако полевая всхожесть семян была достоверно выше, чем при позднем сроке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротехнический метод защиты растений: учеб. пособие / В.А. Чулкина [и др.]. – Новосибирск: ЮКЭА, 2000. – 334 с.
2. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск: НГАУ, 2005. – 42 с.
3. Борисов В.М. Особенности формирования урожайности ярового ячменя сорта «Зазерский-85» при разных сроках сева на черноземных почвах Орловской области Северной зоны ЦЧО: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М.: ТСХА, 1997. – 15 с.
4. Бочкарев Д.В., Смолин Н.В., Зайчикова Т.Ф. Состояние и перспективы развития земледелия в Республике Мордовия // Нива Поволжья. – 2009. – № 4. (13). – С. 1–6.
5. Влияние регуляторов роста на структуру патогенного комплекса корневых гнилей ячменя / В.В. Лапина [и др.] // Нива Поволжья. – 2011. – № 3 (20). – С. 33–38.
6. Габдуллин А.К., Фомин В.Н., Вальников И.У. Влияние сроков посева и глубины заделки семян на урожай и качество зерна пивоваренного сорта ячменя Раушан // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 9. – С. 24–27.
7. Корневые гнили в посевах яровых зерновых культур Республики Мордовия / В.В. Лапина [др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 33–36.
8. Киникаткина А.Н., Юров М.И. Агроэкологическое обоснование повышения адаптивного потенциала голозерного ячменя в лесостепи Среднего Поволжья // Нива Поволжья. – 2013. – № 26. – С. 29–34.
9. Лапина В.В., Смолин Н.В., Мурашов А.В. Влияние глубины заделки семян на полевую всхожесть и урожайность ячменя // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 20–24.
10. Лухменев В.П. Пути оптимизации защиты зерновых культур от болезней на Южном Урале: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Оренбург: ОГАУ, 2000. – 38 с.
11. Попов Ю.В., Никульников И.М., Боронтов О.К. Влияние удобрений на развитие корневых гнилей и урожайность ячменя при различных



системах основной обработки чернозема выщелоченного // *Агрохимия*. – 2000. – № 9. – С. 70–73.

12. Развитие корневой гнили на ячмене при использовании биопрепаратов / Н.В. Смолин [и др.] // *Достижения науки и техники*. – 2008. – № 10. – С. 54–55.

13. Ревкова М.А., Долженко В.И. Эффективность протравителей для защиты ячменя от корневых гнилей // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 3. – С. 37.

14. Смолин Н.В., Журавлева Ю.Н., Хлевица С.Е. Влияние аномальных метеорологических условий на урожайность озимых культур в Республике Мордовия // *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. – 2008. – № 7. – С. 42–46.

15. Степановских А.С. Головные болезни ячменя. – Челябинск: Южный Урал, 1990. – 400 с.

16. Ткаченко М.Н. Приемы защиты ярового ячменя от гельминтоспориозной корневой гнили и темно-бурой пятнистости листьев в условиях Курганской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Курган: КГАУ, 2004. – 20 с.

17. Шпанев А.М., Лаптев А.Б. Значение срока сева в модификации фитосанитарной обстановки // *Защита и карантин растений*. – 2011. – № 9. – С. 24–27.

18. Этиология корневых гнилей и пятнистостей ячменя в условиях южной части Цент-

рального Нечерноземья / В.В. Лапина [и др.] // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 3. (113). – С. 34–39.

**Смолин Николай Васильевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

**Лапина Валентина Васильевна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

**Потапова Наталья Васильевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

**Мурашов Алексей Вадимович**, магистрант направления подготовки «Агрономия», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

**Елчев Олег Александрович**, студент 3-го курса направления подготовки «Агрономия», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Россия.

430904, г. Саранск, пос. Ялга, ул. Российская, д. 31, корп. 17.

Тел.: (8342) 25-41-34; e-mail: smolin89@mail.ru.

**Ключевые слова:** яровой ячмень; урожайность; срок посева; влажность; влагообеспеченность; оптимальные всходы.

#### THE ROLE OF TIME IN INCREASING THE YIELD OF SPRING BARLEY

**Smolin Nikolai Vasilyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Soil Science, Agrochemistry and Agriculture", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

**Lapina Valentina Vasilyevna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Soil Science, Agrochemistry and Agriculture", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

**Potapova Natalya Vasilyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Soil Science, Agrochemistry and Agriculture", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

**Murashov Alexey Vadimovich**, Magistrate, field of study "Agronomy", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

**Elchev Oleg Aleksandrovich**, Student of the 3-rd course, field of study "Agronomy", Mordovia State University of N.P. Ogarev, Russia.

**Keywords:** moisture; time of sowing; barley; yield; supply; optimal germination.

Results of researches on influence of terms of crops on productivity of grain of summer barley in the conditions of the southern part of the Non-chernozem zone of Russia are provided. The assessment of influence of average daily temperature and reserves of productive moisture in the soil on the speed of germination of seeds, and also seeding emergence at differ-

ent terms of crops is given. Influence of terms of crops on structure of harvest and productivity of barley in years, various on moisture content, is studied. Optimum terms of crops of summer barley are established. Speed of germination of seeds and seeding emergence depended on temperature of the soil and its moistening. Combination of high temperature and humidity promoted active germination of seeds and forming of shoots of barley therefore quicker shoots appeared at the late term of crops. At early term full shoots were noted for 2-3 days later, in comparison with average and late terms. However their field germination rate was significantly higher, than at the late term of crops of culture. In all years of researches the quantity of productive stalks increased at early and average terms of crops of barley in comparison with late. The number of grains authentically increased in ear at the late term of crops, but the weevil of barley was puny and on fineness considerably conceded to average and early terms where larger and sound grain formed. Decrease in mass of 1000 grains at late term, first of all, was caused by strong manifestation of injuriousness of root rots and *Septoria nodorum* in growth period and developments of barley. The maximum productivity of grain of summer barley and its increase are received at crops of barley in early time, due to decrease in injuriousness of diseases, increase in productive plant stand of culture and filling of grain.



## ПРОГНОЗ ПАРАМЕТРОВ ПРОРЫВНОЙ ВОЛНЫ ПРИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ АВАРИИ НА ПЛОТИНЕ

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

**ПАНКОВА Татьяна Анатольевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ОРЛОВА Светлана Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

*В статье приводятся результаты оценки последствий аварийной (чрезвычайной) ситуации на реке Солянка Озинского района Саратовской области для различных сценариев развития гидродинамической аварии, определены параметры зоны затопления и возможные негативные воздействия на окружающую среду.*

Основные задачи гидротехнических сооружений – создание, преобразование, изменение водного объекта для целесообразного и экономичного водохозяйственного использования, а также для защиты окружающей среды от вредного воздействия воды.

В процессе эксплуатации гидротехнических сооружений необходимы систематический контроль и наблюдение за их состоянием. Кроме того, следует проводить систематические регулярные инструментальные измерения с целью проверки соответствия контролируемых параметров действующих нормативов и критериев безопасности своевременного выявления повреждений и организации ремонтных работ.

Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений является актуальным вопросом Саратовской области [1, 5–9].

Возникновение аварий на гидротехнических сооружениях чаще всего происходит из-за разрушения основания (40 %), недостаточности водосброса (23 %), слабости конструкции (12 %), неравномерной осадки (10 %), высокого давления на плотину (5 %), военных действий (3 %), оползания откосов (2 %), дефектов материала (2 %), неправильной эксплуатации (2 %) и землетрясений (1 %).

Самым опасным разрушением является разрушение плотины, которое сопровождается следующими факторами: возникно-

ванием волны прорыва и зоны затопления, являющихся самыми опасными для людей. Прорыв возникает вследствие воздействия силы природы (землетрясения, урагана, обвала, оползня), паводков, конструктивного дефекта, нарушений правил эксплуатации, разрушения оснований, недостаточности водосбросов, а в военное время и в результате воздействия средств поражения.

В результате прорыва в плотине или сооружении образуется проран, который имеет размеры, оказывающие влияние на объем, скорость падения воды и параметры волны прорыва, являющихся основными поражающими факторами аварии такого вида. К основным параметрам поражающего действия волны прорыва относятся скорость, высота и глубина прорыва, температура воды, время существования волны прорыва. По своей физической сущности волна прорыва представляет собой неустановившееся движение потока воды, при котором глубина, ширина, уклон поверхности и скорость течения изменяются во времени. Высота и скорость волны прорыва зависят от гидрологических и топографических условий реки. Например, для равнинных районов скорость волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/ч, а для горных и предгорных мест имеет величину порядка 100 км/ч. Лесистые участки замедляют скорость и уменьшают высоту волны. Прорыв



плотин приводит к затоплению местности и всего, что на ней находится, поэтому строить жилые и производственные здания в этой зоне запрещено.

Прорыв плотины приводит к затоплению местности. Зона затопления образуется следующим образом. Вслед за фронтом волны прорыва высота ее начинает интенсивно увеличиваться, достигая через некоторое время максимума, превышающего бровки берегов реки, в результате чего начинается затопление пойм. После прекращения подъема уровней по всей ширине потока наступит более или менее длительный период движения, близкий к установившемуся. Последней фазой образования зоны затопления является спад уровней. После прохождения волны прорыва остается переувлажненная пойма и сильнодеформированное русло реки.

Так как волна прорыва является основным поражающим фактором при разрушении гидротехнического сооружения, то для определения показателей обстановки в зоне катастрофического затопления необходимо определить ее параметры: высоту волны, глубину потока, скорость движения и время добегания различных характерных точек волны (фронта, гребня, хвоста) до расчетных створов, расположенных на реке ниже гидроузла, а также длительность прохождения волны через указанные створы и время ее спада

В настоящее время существует программа «Волна», позволяющая определять параметры волны прорыва, возникающие при аварии на гидротехнических сооружениях. На основе полученных результатов расчета по данной программе принимается решение по организации выполнения мероприятий по защите населения и территории в опасных зонах катастрофического затопления местности.

Сформировавшаяся волна прорыва состоит из двух частей – зоны подъема уровней воды и зоны их спада. Начало волны – фронт волны, или лоб волны. Зона наибольшей высоты волны называется гребнем, а конец – хвостом. Поэтому в задачу расчета волны прорыва входит определение ее основных параметров на заданных участках русла реки: высоты волны  $H_b$ , максимальной глубины потока:

$$H_{\max} = H_b + h_0, \quad (2)$$

где  $h_0$  – бытовая глубина в реке, скорости движения и времени добегания различных

характерных точек волны (фронта, гребня, хвоста).

Время  $T$  прохождения волны прорыва через створ «0» рассчитывают по формуле

$$T_0 = \frac{W_{\text{НПУ}} A}{3600 Q_{\text{нач}}}, \quad (3)$$

где  $W_{\text{НПУ}}$  – объем водохранилища при НПУ,  $\text{м}^3$ ;  $A$  – коэффициент неравномерности;  $Q_{\text{нач}}$  – начальный расход через проран,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Скорость добегания гребня, фронта, хвоста волны до расчетного створа находят по формуле

$$C = 0,9 \cdot 10^{0,3b/B} \left( \frac{b}{B} \right)^{1/4} H^{1/2}, \quad (4)$$

где  $b$  – ширина прорана по урезу воды в створе гидроузла при отметке НПУ;  $B$  – длина плотины,  $\text{м}$ ;  $H$  – высота волны соответственной гребню, фронту и хвосту волны,  $\text{м}$ .

Время добегания гребня, фронта, хвоста волны до расчетного створа рассчитывают по формуле

$$t_{\text{рп1}} = \frac{L}{C}, \quad (5)$$

где  $L$  – расстояние до расчетного створа,  $\text{м}$ ;  $C$  – скорость движения гребня, фронта и хвоста волны,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Приведем пример оценки последствий аварийной (чрезвычайной) ситуации на реке Солянка Озинского района Саратовской области для различных сценариев развития гидродинамической аварии, параметров зон затопления и негативного воздействия на окружающую среду (рис. 1).

Створ плотины водохранилища расположен в 4 км северо-западнее с. Солянка. Назначение водохранилища на р. Солянка Озинского района Саратовской области – аккумулярование поверхностного стока с целью водоснабжения села Солянка.

Класс капитальности гидротехнических сооружений – IV. Опасные складированные отходы отсутствуют. По степени опасности ГТС относится к IV классу, уровень безопасности нормальный. В состав гидроузла входят: земляная плотина, насыпная; паводковый водосброс – монолитный железобетонный с сегментными затворами; водосбросная труба – 1 нитка асбестоцементной трубы (резервная





**Рис. 1. Земляная плотина водохранилища на реке Солянка**

труба с чрезвычайно низкой функциональной способностью); ледозащитное устройство – из железобетонных свай в виде куста.

В соответствии с конструктивными особенностями гидротехнических сооружений водохранилища на р. Солянка при условии его эксплуатации в проектом режиме можно прогнозировать несколько сценариев развития гидродинамических аварий, ведущих к прорыву напорного фронта, образованию волны прорыва и затоплению территории, расположенной в нижнем бьефе. Сценарии развития возможных аварий водохранилища на р. Солянка приводятся в таблице

Анализируя перечень прогнозируемых четырех сценариев развития аварий гидротехнических сооружений, можно сделать следующие выводы:

с учетом наибольшей глубины (напора) воды в верхнем бьефе плотины при разви-

тии гидродинамической аварии по сценарию 1 вероятны наиболее тяжелые последствия вследствие невозможности предупредительной сработки (опорожнения) емкости водохранилища при ожидаемом высоком весеннем половодье и неготовности службы эксплуатации к устранению вышеперечисленных причин возможной аварии ГТС;

маловероятен сценарий 2, обусловленный потерей устойчивости низового откоса земляной плотины, что подтверждается отсутствием каких-либо обрушений низового откоса за многолетний период эксплуатации плотины;

наиболее вероятным представляется сценарий 3 по следующим причинам: неудовлетворительное состояние ледозащитного сооружения; предельно допустимая способность водосбросного сооружения;

маловероятен сценарий 4, связанный с фильтрацией воды через тело плотины, в сопряжениях элементов ГТС и по контакту с основанием плотины. Многолетний опыт эксплуатации и визуальные наблюдения подтверждают отсутствие фильтрации и выноса грунта.

В результате анализа сценариев развития возможных аварий на водохранилище р. Солянка было выявлено следующее: в связи с тем, что расчетные гидротехнические сооружения спроектированы с учетом невозможности пропуска паводка редкой повторяемости без перелива через гребень плотины,

#### Сценарии развития возможных аварий водохранилища

№ сценария	Предпосылки и этапы развития аварий на ГТС
1	Прохождение паводков редкой повторяемости, выход из строя водосбросного сооружения, переполнение водохранилища, перелив воды через гребень плотины, размыв части гребня, разрушение откосов, образование прорана, затопление территории нижнего бьефа
2	Неравномерные деформации грунтовой плотины вследствие отклонения от режима эксплуатации – образование трещин на гребне, оползание участков откосов, образование промоин, провалов с образованием прорана – возникновение волны прорыва с опорожнением водохранилища, затопление территории в нижнем бьефе гидроузла
3	Выход из строя водосбросного сооружения (выход из строя ледозащитного сооружения), переполнение водохранилища, перелив воды через гребень плотины, размыв части гребня и откосов с образованием прорана и зоны затопления
4	Усиленная фильтрация через тело и основание плотины при старении материалов тела плотины и изменении их свойств под действием внешних факторов, появление локальных мест на низовом откосе сосредоточенной фильтрации воды, оползание или обрушение низового откоса плотины, образование прорана и волны прорыва с дальнейшим разрушением плотины





условия наибольшей глубины (напора) воды в верхнем бьефе возникнут и при наиболее вероятном сценарии 3. Таким образом, при сценариях 1 и 3 возникают наиболее опасные явления перелива воды через гребень плотины. Поэтому дальнейшие расчеты ведем по наиболее тяжелому сценарию с образованием наиболее сильной волны прорыва и практически полном опорожнении водохранилища и временном затоплении территорий расположенных ниже ГТС.

Для прогнозирования волны прорыва и характеристик затопления местности при разрушении сооружений гидроузла использовали программу «Волна», версия 2.0, позволяющую оценить последствия гидродинамической аварии: определяли параметры затопления местности – максимальную глубину и ширину затопления, скорость течения, время прихода фронта, гребня и хвоста волны прорыва, максимальный расход воды в створе, высоту волны (превышение уровня воды над уровнем бытового потока) и максимальную отметку затопления. Все перечисленные параметры в программе рассчитываются автоматически.

В качестве наиболее вероятной зоны затопления рассмотрено распространение волны прорыва вниз по руслу р. Солянка на 6 км от створа плотины. Было назначено 8 створов, не считая створа плотины.

Расчет зоны затопления производили с учетом условий эксплуатации и геометрических параметров сооружений на момент проведения обследования; эксплуатационных характерис-

тик створа гидроузла (объем, глубина, площадь водного зеркала и ФПУ водохранилища); характеристик нижнего бьефа плотины (глубина, ширина и скорость течения); степени разрушения гидроузла и высота порога брешки; топографических данных створов, расположенных ниже по течению воды.

Рассчитанная зона затопления в створе 1 при развитии наиболее тяжелого сценария аварии представлена на рис. 2, и в створе 8 – на рис. 3.

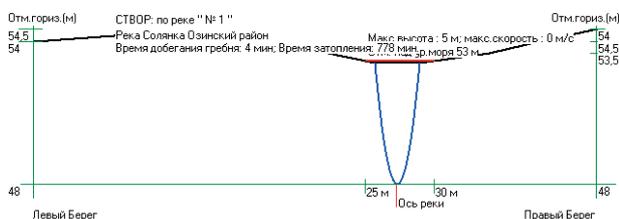
Анализ зоны затопления в створе 1 показывает, что время добегания гребня волны составит 4 мин, максимальная высота 5 м, время затопления 778 мин.

Авария гидроузла – прорыв плотины на р. Солянка – приведет к образованию очагов поражения наводнения в створе 1, а в створе 8 максимальная высота затопления составит 2 м, максимальная скорость 0 м/с, время добегания гребня 58 мин, время затопления 2305 мин.

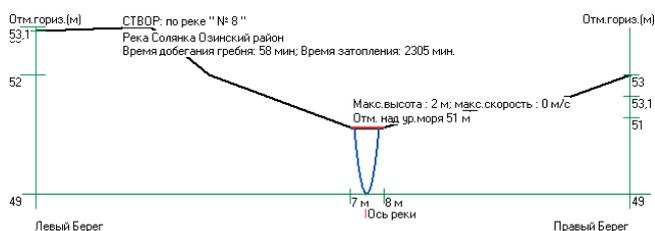
Анализируя зону затопления, прогнозируемую от возможного прорыва плотины на р. Солянка, в зону затопления не попадают населенные пункты, промышленные предприятия, дороги с асфальтовым покрытием, мосты, сельскохозяйственные угодья и леса.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 21.05.07 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» авария на ГТС водохранилища на р. Солянка относится к чрезвычайной ситуации муниципального характера, так как при прорыве плотины водохранилища на р. Солянка зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории объекта; в случае гидродинамической аварии не будет нанесен ущерб жизни и здоровью людей, имуществу физических, юридических лиц и окружающей среде, а общий размер материального ущерба, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварии водозаборных сооружений, составит не более 5 млн руб. [10]. Степень риска аварии ГТС водохранилища на р. Солянка по результатам расчета оценивается как малая.

С целью обоснования необходимости предотвращения аварийных ситуаций, связанных с природными катаклизмами, или с человеческим фактором, необходимо проводить достоверную оценку возможных последствий, обусловленных распространением волны прорыва, которая может возникнуть при внезапном разрушении грунтовых со-



**Рис. 2. Зона затопления в створе 1 при развитии наиболее тяжелого сценария аварии гидротехнического сооружения**



**Рис. 3. Зона затопления в створе 8 при развитии наиболее тяжелого сценария аварии гидротехнического сооружения**

оружений, а определение общего реально-го ущерба необходимо для декларирования гидротехнических сооружений и обоснования экономической эффективности проведения работ по строительству, капитальному ремонту и реконструкции ГТС [2– 4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К., Лазарева А.А. Оценка надежности оросительных каналов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 42–43.

2. Анализ и оценка целесообразности инвестиционных проектов для сельскохозяйственного природопользования / Ф.К. Абдразаков [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 2. – С. 37–40.

3. Абдразаков Ф.К., Поморова А.В. Инвестиционный процесс в сельскохозяйственном гидротехническом строительстве // Наука молодых: сборник материалов Междунар. науч. конф. / под ред. З.В. Поливары, Т.Н. Пановой, М.А. Комиссаровой. – М., 2015. – С. 131–136.

4. 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.

5. Михеева О.В., Панкова Т.А. К вопросу об эксплуатационной надежности грунтовых плотин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 56–60.

6. Панкова Т.А., Михеева О.В., Орлова С.С. Исследование эксплуатационного состояния оросительных каналов // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 65–68.

7. Панкова Т.А., Орлова С.С. Оценка эксплуатационного состояния водосбросного сооружения на балке Курдюм Саратовского района у села Клещевка Саратовской области // Пути повыше-

ния эффективности орошаемого земледелия. – 2015. – Вып. № 2 (58). – С. 132–135.

8. Панкова Т.А. Оценка эксплуатационного состояния водосбросного сооружения // Научная жизнь. – 2014. – № 1. – С. 48–52.

9. Михеева О.В., Панкова Т.А. К вопросу об эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений Марьевского водохранилища Перелюбского района Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 48–52.

10. Орлова С.С., Абдразаков Ф.К., Панкова Т.А. Оценка ущерба объектам сельскохозяйственного назначения от аварии на грунтовой плотине // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 6. – С. 63–66.

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

**Панкова Татьяна Анатольевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Орлова Светлана Сергеевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-01.

**Ключевые слова:** гидродинамическая авария; гидротехнические сооружения; волна прорыва; зона затопления; оценка.

#### FORECAST OF BREAKING WAVE PARAMETERS IN THE HYDRODYNAMIC ACCIDENTS AT THE DAM

**Abdrzakov Fyarid Kinzhaevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair “Construction, Heat and Gas Supply, Power Supply”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Pankova Tatiana Anatolyevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair “Construction, Heat and Gas Supply, Power Supply”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Orlova Svetlana Sergeevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair “Construction, Heat and Gas Supply, Power Supply”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Sirota Valeriy Timofeevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair “Construction,

Heat and Gas Supply, Power Supply”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** hydrodynamic accident; waterworks; breaking wave; the flood zone; evaluation.

**The article presents the results of evaluation of the effects of an emergency situation on the river Soljanka (Ozinky district of the Saratov region), for a variety of scenarios for the hydrodynamic accident. Parameters of the flood zone and the possible negative impact on the environment are determined.**





## ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СТОИМОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

**ГРЕХОВ Павел Иванович**, Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева

**Шкрабак Владимир Степанович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Рассмотрены стоимостные показатели битумных эмульсий с построением математической модели и проверкой ее адекватности. Приведены выводы, указывающие на какие параметры и как влияет модифицирующая добавка, вводимая в состав битумных эмульсий при строительстве асфальтобетонных дорожных покрытий.*

Битумные эмульсии (БЭ) активно применяются при строительстве дорог с асфальтобетонным покрытием. Влияние БЭ на формирование физико-механических характеристик асфальтобетона, являющегося главным конструктивным элементом дорожных одежд, значительно. Качественные характеристики дорожных покрытий существенно влияют на обеспечение безопасности при эксплуатации дорожной сети и особенно в секторе агропромышленного комплекса. Это обстоятельство обеспечит бесперебойное снабжение горючесмазочными материалами, запасными частями, посевным материалом, удобрениями и т.д.

Производство любой высококачественной продукции всегда требует и повышенных финансовых затрат. Иногда достижение нормативных показателей в технической области требует таких финансовых затрат, что применение их по назначению становится нерентабельным. Поэтому без научного подхода и глубокого изучения рассматриваемого вопроса практически невозможно применение любых новинок даже при сохранении нормативных требований с обеспечением высоких значений по рентабельности. Таким образом финансовые затраты могут быть непреодолимым барьером для применения в дорожном строительстве любых инноваций. Следовательно, при проведении любых исследований, особенно в технической области, обязательным является проведение экономических расчетов с определением себестоимости единицы продукции с последующими эксплуатационными затратами.

В ходе научных исследований по модифи-

кации битумной эмульсии с помощью добавления битумно-солевой массы (БСМ) [2, 4], была проведена оценка экономического эффекта от применения добавки (табл. 1).

Расчет выполнен в ценах I квартала 2015 г. на основе данных, полученных из следующих источников: МУП «Специализированное дорожное предприятие, г. Курган»:

стоимость 1 т битума БНД 60/90 – 8474,58 руб. без НДС;

стоимость 1 м<sup>3</sup> воды – 20,33 руб. без НДС на 20 мая 2015 г.;

стоимость 1 кг соляной кислоты – 38,08 руб. без НДС;

стоимость 1 кг эмульгатора Redicote EM44 – 258,06 руб. без НДС.

В результате стоимость приготовления составила 931,03 руб./т (основная заработная плата, эксплуатация машин, в т.ч. заработная плата машинистов, накладные расходы, сметная прибыль).

Стоимость доставки 1 т БСМ из г. Щучья (склад хранения) 90 руб./км битумовозом 27 т. Расстояние 150 км. Следовательно,  $150 \cdot 90 / 27 = 500$  руб./км (при расчете стоимости в ценах I квартала 2015 г.), табл. 2.

В ценах IV квартала 2014 г., утвержденных Минстроем, коэффициент для «Прочие работы» строки 2 табл. 2 составил 5,98, коэффициент инфляции на январь 2015 г. составил 3,9 %.

Используя расчетные показатели табл. 1 и 2, можно провести систематизацию и обобщение их с применением методов математического моделирования с применением пакета прикладных программ «STATGRAPHICS 5.0». В результате чего имеем возмож-

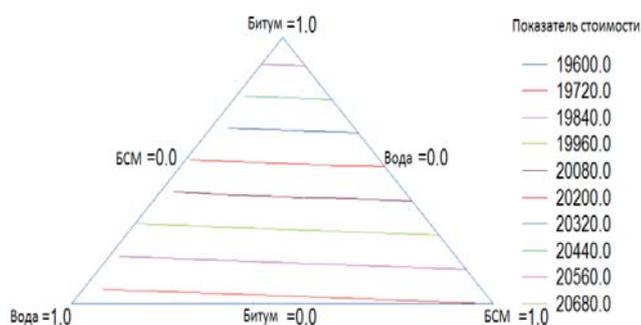
## Расчет стоимости изготовления 1 т стандартного состава битумной эмульсии без добавления БСМ

Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы	Стоимость всего
Битум БНД 60/90	т	0,6	8474,58	5084,75
Эмульгатор Redicote EM44	кг	15	258,06	3870,9
Соляная кислота	кг	200	38,08	7616
Вода магистральная	м <sup>3</sup>	0,185	20,33	3,76
Стоимость производства без НДС	руб./т	1	931,03	931,03
Итого без НДС				17506,44
НДС 18%				3151,16
Итого с НДС				20657,6

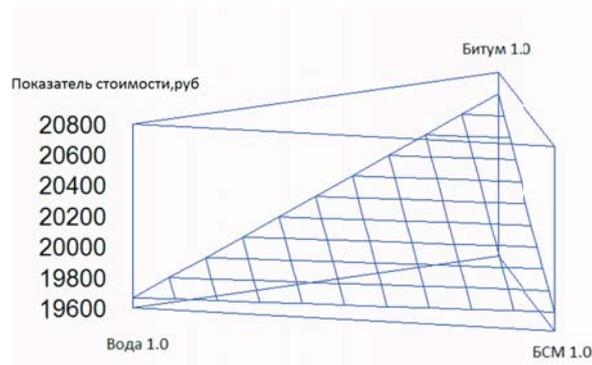
Таблица 2

**Плановая стоимость приготовления 1 т битумной эмульсии по МУП  
«Специализированное дорожное предприятие» на 01.02.2015 г.**

№ п/п	Наименование работ	Сумма, руб.
	Федеральные единичные расценки 27-10-001-05 на 1 т.	
1	Основная заработная плата 8,52·5,98·1,039	52,94
2	Эксплуатация машин и механизмов 121,49·5,98·1,039, в т.ч. зарплата машиниста 8,58·5,98·1,039 = 53,31	754,84
3	Накладные расходы (66 %)	70,12
4	Сметная прибыль (50 %)	53,12
	Итого на 1 т	931,03



**Рис. 1. Контуры линий равно уровня предполагаемой поверхности отклика стоимостных показателей БЭ при введении БСМ**



**Рис. 2. Расчетная поверхность отклика стоимости БЭ при введении БСМ**

ность получить поверхность отклика (плоскостную (рис. 1) и изометрическую (рис. 2)) и уравнение регрессии. Кроме того, важным этапом является проверка адекватности регрессионного уравнения при моделировании исследуемых процессов. Для этого производится проверка однородности дисперсий параметров оптимизации (табл. 3), что позволит определить критерий Кохрена, оценивающий разброс показателей при получении значений эксперимента в случае трехкратного (для нашего случая) повторения. Но основным критерием адекватности (подтверждением или отрицанием нулевой гипотезы) регрессионного уравнения является критерий Фишера – статистический показатель, отражающий отношение двух дисперсий и сравниваемый в последующем с табличными значениями. Факторами варьирования принимались основные компоненты БЭ, такие как битум ( $X_1$ ), вода ( $X_2$ ) и БСМ ( $X_3$ ).

С целью оценки отклонений параметра оптимизации от его среднего значения для каждой строки матрицы планирования вычисляют дисперсию  $S_j^2$  эксперимента по



## Значения дисперсии параметров оптимизации матрицы составов БЭ при введении БСМ

№ эксперимента	Переменные факторы, количество в г.			Значения функции отклика при трехкратном повторении			Среднеарифметическое значение параметра оптимизации $\bar{y}_j$	Значения дисперсии $S^2$
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$y_1$	$y_2$	$y_3$		
1	600	400	0	19630,26	20663,43	21696,6	20663,43	1067441,8
2	500	500	0	18681,88	19665,16	20648,42	19665,16	966839,61
3	500	400	10	17835,66	19721,75	20707,84	19721,75	972373,49
4	533	400	66	19030,01	20031,69	21033,28	20031,69	1003182,53
5	566	400	33	19325,11	20342,22	21359,33	20342,22	1034512,75
6	566	433	0	19307,36	20323,54	21339,72	20323,54	1032621,74
7	533	466	0	18994,61	19994,33	20994,05	19994,33	999440,08
8	500	466	33	18699,61	19683,8	20667,99	19683,8	969629,95
9	500	433	66	18717,36	19702,48	20687,6	19702,48	970461,41
10	533	433	33	19012,3	20013,01	21013,71	20013,01	1001400,49
								$\Sigma S^2 =$ =10016905,41

данным  $n = 3$  параллельных экспериментов по формуле

$$S_j^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{u=1}^n (y_{ju} - \bar{y}_j)^2, \quad (1)$$

где  $y_{ju}$  – значение одного параметра  $j$ -й строки оптимизации;  $\bar{y}_j$  – среднее значение параметра оптимизации.

При равномерном дублировании экспериментов однородность ряда дисперсий проверяют с помощью  $G$ -критерия Кохрена, представляющего собой отношение максимальной дисперсии к сумме всех дисперсий:

$$G_p = \frac{S_{\max}^2}{(S_1^2 + S_2^2 + \dots + S_{10}^2) \frac{1}{n-1}} = \frac{S_{\max}^2}{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n S_j^2}, \quad (2)$$

где  $G_p$  – расчетное значение критерия Кохрена;  $S_{\max}^2$  – максимальное значение дисперсии;  $S_j^2$  – значение дисперсии  $j$ -й строки при трехкратном повторении эксперимента;  $n$  – количество экспериментов в строке.

При подстановке полученных значений по табл. 3 в уравнение (2) получаем:

$$G_p = \frac{1067441,8}{5008452,205} = 0,214.$$

Дисперсии однородны, если расчетное значение  $G_p$ -критерия не превышает табличного

значения  $G_T$ -критерия [3], при соответствующих степенях свободы. Таким образом,  $G_T = 0,445$  при 5%-м уровне значимости, и соответственно отношение критериев будет выглядеть как  $G_p = 0,214 \leq G_T = 0,445$ . Условие выполняется, следовательно, дисперсии однородны.

При проверке адекватности необходимо определить критерий Фишера через отношение дисперсий параметров, приведенных в табл. 4. Но при рассмотрении влияния факторов на отклик необходимо учесть, что результирующие значения уравнения (3) должны быть минимизированы. Минимизация объясняется тем, что отклик является экономическим показателем, а следовательно, стоимость БЭ должна быть как можно ниже.

Вычисление теоретических значений параметра оптимизации и адекватности для полученного уравнения регрессии (3) определяем по значениям табл. 4 и формуле (4). По полученным коэффициентам регрессии получаем математическую модель зависимости стоимости БЭ от количественного содержания компонентов (битум, вода, БСМ):

$$\hat{y} = 20662,4X_1 + 19665,7X_2 + 19722,2X_3 - 23,0977X_1X_2 - 24,1584X_1X_3 - 3,63899X_2X_3 + 51,4354X_1X_2X_3. \quad (3)$$



## Проверка адекватности двух дисперсий стоимостных показателей БЭ

№ Строка матрицы экспери- мента	Переменные факторы в кодах матрицы			Среднеарифмети- ческое значение параметра оптимизации $\bar{y}$	Теоретическое значение параметра оптимизации $\hat{y}$	Дисперсия адекватности $S_{ад}^2$
	$X_1$ битум	$X_2$ вода	$X_3$ БСМ			
1	1	0	0	20663,43	20662,4	1,0609
2	0	1	0	19665,16	19665,7	0,2916
3	0	0	1	19721,75	19722,2	0,2025
4	1/3	0	2/3	20031,69	20030,21	2,1904
5	2/3	0	1/3	20342,22	20343,61	1,93
6	2/3	1/3	0	20323,54	20325,01	2,161
7	1/3	2/3	0	19994,33	19992,78	2,4025
8	0	2/3	1/3	19683,8	19683,7	0,01
9	0	1/3	2/3	19702,48	19702,54	0,0036
10	1/3	1/3	1/3	20013,01	20011,09	3,6864
						$\sum S_{ад}^2 =$ $= 13,9389$

Расчет дисперсии адекватности производится по формуле

$$S_{ад}^2 = (\bar{y}_j - \hat{y}_j)^2, \quad (4)$$

где  $\bar{y}$  – среднеарифметическое значение параметра оптимизации;  $\hat{y}$  – теоретическое значение параметра оптимизации.

Проверку адекватности модели по критерию Фишера проводят по формуле

$$F_p = \frac{\sum_{j=1}^n S^2}{\frac{1}{N-d} \sum_{j=1}^n n S_{ад}^2}, \quad (5)$$

где  $N$  – число опытов;  $d$  – количество значимых коэффициентов регрессии.

Подставив расчетные значения дисперсий

в формулу (5), получим расчетное значение критерия Фишера:

$$F_p = \frac{13,9389}{500845,22} = 2,75 \cdot 10^{-5}.$$

Значение  $F_p$ -критерия Фишера при 5%-м уровне значимости определяют по таблице [3] при соответствующих степенях свободы и принимают  $F_T = 3,10$ . Поэтому получается соотношение:  $F_p = 2,75 \cdot 10^{-5} \leq F_T = 3,10$ . Условие выполняется, следовательно, математическая модель (3) адекватна.

Для возможности приготовления битумной эмульсии с добавлением БСМ необходима модернизация эмульсионной установки.

Расчет эффективности дополнительных капитальных вложений [5]:



$$\mathcal{E}_c = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} = \frac{\Delta C}{\Delta K}; \quad (6)$$

где  $C_1$  – себестоимость стандартного образца;  $C_2$  – себестоимость образца с БСМ;  $K_1$  – капиталовложения при приготовлении стандартного образца;  $K_2$  – капиталовложения при приготовлении образца с БСМ.

По данным МУП «Специализированное дорожное предприятие» (г. Курган) годовой объем производства составляет 550 т. Поэтому используя формулу (6), соответственно при максимальной (974,3 руб./т) и минимальной (334,06 руб./т) разнице в стоимости БЭ, получим:

$$\mathcal{E}_{c_{\max}} = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} = \frac{\Delta C}{\Delta K} = \frac{974,3 \cdot 550}{10000} = 53,6 \text{ руб./руб.};$$

$$\mathcal{E}_{c_{\min}} = \frac{C_1 - C_2}{K_1 - K_2} = \frac{\Delta C}{\Delta K} = \frac{550 \cdot 334,06}{10000} = 18,37 \text{ руб./руб.}$$

От модернизации эмульсионной установки получаем экономический эффект от 18,37 до 53,6 руб. на 1 руб. модернизации установки.

Благодаря использованию БСМ при производстве битумной эмульсии достигаются следующие результаты:

снижается себестоимость единицы продукции в интервале 334,06–974,3 руб./т в процессе производства, что позволяет снизить расход битума;

в составах с добавлением БСМ наблюдается повышенная обволакиваемость минеральных частиц битумом [4], вследствие чего улучшаются прочностные характеристики дорожного полотна. Можно предположить, что добавление БСМ при производстве битумных эмульсий позволит увеличить периодичность ремонтных работ и, как следствие, снизить затраты на него;

обеспечить невысокие затраты на модернизацию производственной установки при введении в состав битумной эмульсии БСМ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грехов П.И. Влияние модифицирующей добавки на укрывистость битумной эмульсии // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 1.

2. Грехов П.И., Шкрабак В.С. Асфальтобетонная смесь. Патент на изобретение №2579128. Заявка №2014111597. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 02 марта 2016.

3. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. – М.: Наука, 1976. – 390 с.

4. Шкрабак В.С., Грехов П.И. Анализ степени опасности при производстве материалов для дорожных покрытий путём улучшения (модификации) их отходами техногенного происхождения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 2. – Режим доступа: <http://www.sgau.ru>.

5. Экономика строительства: учебник / под общей редакцией И. С. Степанова – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Юрайт-Издат, 2007. – 620 с.

**Грехов Павел Иванович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленного и гражданского строительства», Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. Россия.

641300, Курганская обл., Кетовский р-н, с. Лесниково, зд. АТС, кв.2.

Тел.: (835231) 4-48-81.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. 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:** битумная эмульсия; модифицирующие добавки; стоимость.

#### INFLUENCE OF MODIFYING ADDITIVES ON THE COST CHARACTERISTICS OF BITUMEN EMULSIONS

**Grehov Pavel Ivanovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Industrial and Civil Construction", Kurgan State Agricultural Academy named after T.S. Maltsev. Russia.

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Safety of Technological Processes and Production", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** bitumen emulsion; modifying additives; value.

**They are regarded values of BE with constructing mathematical models and the verification of its adequacy. These findings indicate which parameters and their influence on the introduction of the MA input in the composition of the BE during the construction of asphalt pavements.**



# ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ЭТАПЕ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЯ



**ЗАГОРУЙКО Михаил Геннадьевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЕЛИСЕЕВ Михаил Семенович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ВАСИЛЬЧИКОВ Валентин Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрено проектирование с помощью технологий 3D-прототипирования стрелы фронтального погрузчика типа ПКУ-08. Было получено параметрическое уравнение, описывающее зависимость усилия на штоке силового гидроцилиндра от его геометрических параметров, на основе которого построена зависимость усилия  $F_{ш}$  от величины поднимаемого груза  $Q$  и высоты подъема стрелы погрузчика.*

Современные требования к проектированию и производству деталей машин и элементов строительных конструкций заставляют вовлекать в него все новые технологии. Быстрое и недорогое изготовление прототипа, модели или экспериментального образца в современном производстве является на сегодняшний день одной из приоритетных задач.

Рассмотрим особенности проектирования на примере стрелы фронтального погрузчика типа ПКУ-0,8.

В связи с тем, что отсутствуют условия для физического создания модели, а нам необходимо, чтобы модель хорошо отображала только исследуемый аспект системы, без учета случайных воздействий, нами был применен метод приближенного детерминированного динамического численно - аналитического моделирования [1, 2].

На основании методики, приведенной в работе [3, 4] оптимальный вариант соотношения размеров механизма подъема должен обеспечивать наибольшее отрывное усилие, которое из уравнения моментов относительно точки крепления силового гидроцилиндра на стреле погрузчика будет:

$$F = \frac{F_c r_c - g G_c - L_c}{L}, \quad (1)$$

где  $F_c$  – усилие в гидроцилиндре;  $F_c = \eta \rho A_c$ ;  $\eta$  – КПД механической передачи;  $\rho$  – рабочее

давление в системе;  $A_c$  – суммарная площадь гидроцилиндров.

Момент на стреле механизма подъема будет равен

$$M = F L_x. \quad (2)$$

В процессе работы фронтального погрузчика, подъема груза весом  $Q$ , движущееся усилие в гидроцилиндре  $F_{ш}$  будет изменяться по некоторому закону и достигает экстремума при определенном угле подъема стрелы  $\alpha$ . Кинематическую схему стрелы фронтального погрузчика можно представить в виде (рис. 1):

Изменение соотношения между геометрическими параметрами механизма стрелы и гидроцилиндра не отразится на законе изменения движущего усилия. При нагружении гидропривода трактора при подъеме стрелы желательнее, чтобы максимум силы был наименьшим. Математически это требование можно записать как

$$\max_{\alpha} F_{ш}(\alpha, \alpha_0) = \min \alpha_0. \quad (3)$$

В нашем случае справедливо и обратное выражение:

$$\min_{\alpha} F_{ш}(\alpha, \alpha_0) = \max \alpha_0. \quad (4)$$

Обозначим длину стрелы  $BD = l_D$ ,  $BC = l_C$ ,  $AB = h$ ,  $AC = l_{ш}$ .

Составим условие равновесия системы:

$$F_{ш} \sin \gamma l_c = Q \sin(\alpha + \alpha_0) l_D; \quad (5)$$

отсюда:

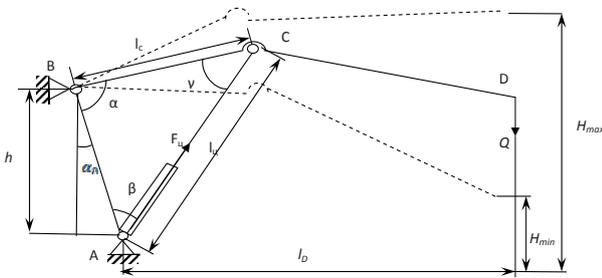


Рис. 1. Кинематическая схема стрелы фронтального погрузчика

$$F_{гц} = \frac{Q l_d \sin(\alpha + \alpha_0)}{l_c \sin \gamma} \quad (6)$$

Из треугольника ABC, используя теорему синусов, выразим угол между стрелой погрузчика и силовым гидроцилиндром:

$$\sin \gamma = h l_c \sin \alpha \quad (7)$$

Из того же треугольника по теореме косинусов находим:

$$l_c^2 = l_c^2 + h^2 - 2 l_c \cos \alpha \quad (8)$$

отсюда:

$$l_{цmax}^2 = l_c^2 + h^2 - 2 l_c \cos \alpha_{max} \quad (9)$$

$$l_{цmin}^2 = l_c^2 + h^2 - 2 l_c \cos \alpha_{min} \quad (10)$$

После преобразования выражения (9) и (10) примут следующий вид:

$$l_{цmax}^2 = 2 l_c h - l_c^2 + h^2 \cos \alpha_{max} \quad (11)$$

$$l_{цmin}^2 = 2 l_c h - l_c^2 + h^2 \cos \alpha_{min} \quad (12)$$

Подставляя полученные выражения в уравнение (6), получим:

$$F_{гц} = \frac{Q l_d \sin(\alpha + \alpha_0) \cdot \sqrt{(l_c^2 + h^2) - 2 l_c h \cos \alpha}}{2 l_c h \sin \alpha} \quad (12)$$

Полученное параметрическое уравнение описывает зависимость усилия на штоке силового гидроцилиндра от его геометрических параметров.

На основе данного выражения построим зависимость усилия  $F_{гц}$  от величины поднимаемого груза  $Q$  и высоты подъема стрелы погрузчика (рис. 2).

Исследования функции следует проводить в известных границах изменения величин  $l_c$  и  $\alpha$ .

Решение данной задачи возможно путем определения значения угла  $\alpha$ , для которого значение силы  $F_{гц}$  имеет наименьшее значение.

Для этого задаются шагом измерения угла  $\alpha = \alpha_{max} - \alpha_{min}$  для каждого значения этого угла при фиксированных значениях пара-

метров вычисляются и строится график функции  $F_{гц} = f(\alpha)$ .

По полученным результатам строим график зависимости усилия на штоке гидроцилиндра от угла наклона стрелы погрузчика и расстояния до точки опирания силового гидроцилиндра (рис. 3).

По полученным кривым  $F_{гц} = f(\alpha)$  находят максимальное значение движущей силы  $F_{гц} = F_{гцmax}$ , полученное для каждого значения  $\alpha_0$ . После этого строят график максимальных значений сил  $F_{гцmax}$  в функции угла  $\alpha_0$  и по нему находят оптимальное значение угла  $\alpha$ , для которого максимум силы  $F_{гцmax}$  имеет свое оптимальное значение.

В ходе данного численного эксперимента необходимо построить два графика  $F_{гц} = f(\alpha)$  и  $F_{гцmax} = f(\alpha_0)$ , по которым необходимо выяснить угол  $\alpha$ .

Одной из технологий, способных помочь в быстром изготовлении прототипов является 3D-проектирование и прототипирование.

Применение компьютерного моделирования при проектировании как самих конструкций, так как и отдельных ее элементов применяется уже достаточно давно [5]. Но, несмотря на все преимущества данной технологии, у нее есть один существенный недостаток – деталь или макет остаются виртуальными вплоть до изготовления серийной партии образцов по подготовленным в ходе компьютерного моделирования чертежам.

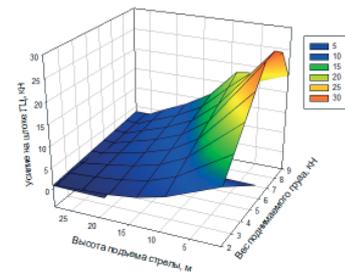


Рис. 2. Зависимость усилия  $F_{гц}$  от величины поднимаемого груза  $Q$  и высоты подъема стрелы погрузчика

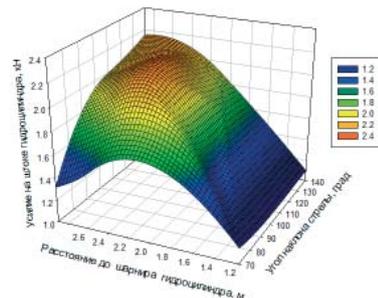


Рис. 3. Зависимость усилия на штоке гидроцилиндра подъема стрелы фронтального погрузчика от ее кинематических параметров





В ряде случаев недостаточно провести только твердотельное моделирование элемента конструкции. Прежде чем подготовить пакет конструкторской документации для дальнейшего серийного производства деталей машин или элементов строительных конструкций необходимо удостовериться в работоспособности механизма и отдельных его элементов.

Кроме того, нередко, в ходе первоначального проектирования невозможно учесть все особенности разработанного изделия, механизма, детали и т.п.

Решением в данном случае может служить применение технологии быстрого прототипирования.

Внедрение и применение технологий быстрого прототипирования стало возможным промоделировать полный цикл создания изделия, проиллюстрировать его жизненный цикл от этапа проектирования до этапа изготовления.

В ряде случаев деталь имеет слишком сложную форму, чтобы ее можно было изготовить литьем под давлением без сборочных операций.

Подобных недостатков лишены прототипы, изготовленные с помощью 3D-печати.

Доступность 3D-печати позволяет проводить смелые эксперименты в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве.

В отличие от традиционных методов производства, быстрое прототипирование изделий с применением послойной печати выгодно отличается от стандартной обработки заготовки с удалением материала (фрезеровка, сверление, стачивание) или изменение ее формы (штамповка, ковка, изгиб, раскатывание). Объемное быстрое прототипирование изделий выполняется путем послойного наращивания материала, из которого состоит деталь или модель, до образования единого целого – готового изделия. Данная технология позволяет снять все ограничения на внутреннюю структуру получаемой модели.

Технология быстрого прототипирования позволяет конструктору увидеть, как цифровая модель будет выглядеть в материале.

Кроме того, на готовой физической модели можно проводить различные тесты еще до запуска изделия в серию.

Стоит отметить еще тот факт, что создание подобных моделей не только существенно снижает время изготовления прототипов, но и в разы снижает их себестоимость.

Рассмотрим особенности быстрого прототипирования на примере модели усиливающей накладки на стрелу фронтального погрузчика, спроектированной с применением

современных комплексов твердотельного моделирования (рис. 4) и изготовленных на базе 3D-принтера PICASO 3D DESIGNER.

Этапы проектирования прототипа накладки:

1) аналитический и программный расчет формы и размеров накладки для конкретной модели стрелы;

2) 3D-моделирование (Компас 3D);

3) изготовление прототипа на 3D-принтере.

Полученная в ходе имитационного моделирования и быстрого прототипирования модель накладки на стрелу погрузчика позволяет:

1) исследовать прочностные свойства масштабной модели стрелы фронтального погрузчика с целью дальнейшего проверки сходимости результатов аналитического, программного расчета и экспериментальных данных;

2) провести проверку работоспособности разработанной усиливающей накладки, позволяющей изменять положения опорного шарнира силового гидроцилиндра;

3) исследовать конструктивные параметры модифицированной стрелы погрузчика;

4) исследовать напряженное состояние накладки (места деформации в материале накладки при нагрузке будут соответствовать опасным сечениям в реальной металлической конструкции);

5) изготовить модель представленного прототипа накладки в металле.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что внедрение технологий 3D-моделирования и 3D-прототипирования позволяет более эффективно осуществлять процесс проектирования элементов строительных конструкций и деталей машин.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильчиков В.В., Павлов П.И., Жигунов С.А. Факторы, влияющие на энергоемкость фронталь-

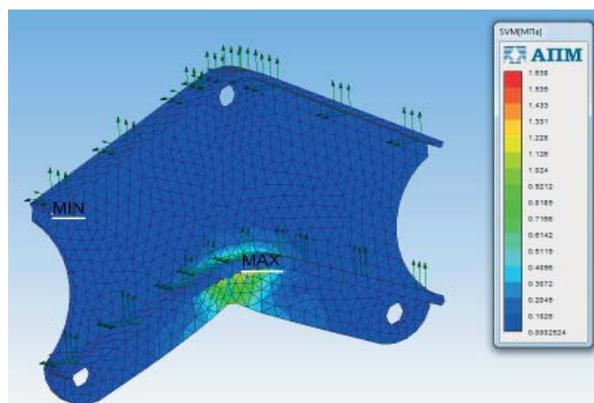


Рис. 4. 3D-модель усиливающей накладки стрелы фронтального погрузчика

ного погрузки // Вестник Саратовского госагро-университета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 6.

2. Васильчиков В.В., Жигунов С.А. Методы оптимизации геометрических параметров стрелы фронтального погрузчика // Научная мысль. – 2015. – № 3. – С. 106.

3. Ерохин М.Н., Казанцев С.П., Карп А.В. Подъемно-транспортные машины. – М.: Колос, 2010. – 335 с.

4. Казаринов В.М., Фохт Л.Г. Одноковшовые погрузчики в строительстве. – 2-е изд., перераб. – М.: Стройиздат, 1975. – 239 с.

5. Родионов И. Б. Теория систем и системный анализ. – Режим доступа: <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures/rodiонов/08.html>.

**Загоруйко Михаил Геннадьевич**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Елисеев Михаил Семенович**, д-р техн. наук проф. кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильчиков Валентин Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-51.

**Ключевые слова:** стрела фронтального погрузчика; 3D-прототипирование; твердотельное моделирование.

#### OPTIMIZATION OF GEOMETRICAL PARAMETERS OF BUILDING CONSTRUCTION ELEMENTS AT THEIR DESIGN WITH 3D-PROTOTYPING TECHNOLOGY

**Zagoruyko Mikhail Gennadievich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Eliseev Mikhail Semenovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Vasylichikov Valentin Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** front loader boom; 3D-prototyping; solid modeling.

*It is considered design with 3D-prototyping technology of the front loader boom of the type PKU-08. It is received parametric equation describing the dependence of the force on the plunger of the power cylinder on its geometrical parameters. On its basis it is plotted effort against the load weight and height of the truck boom.*

УДК 343.983

## ВОЗМОЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕННЫХ ИЛИ УНИЧТОЖЕННЫХ МАРКИРОВОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

**РАЙГОРОДСКИЙ Владимир Михайлович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*В работе рассмотрены методы проведения экспертизы восстановления измененных или уничтоженных маркировочных обозначений на различных материалах: металлах и сплавах, полимерах, дереве. Основное внимание уделено химическим методам восстановления, в т.ч. электрохимическому как наиболее легко реализуемым. Для отдельных материалов приведены составы травителей и электролитов, используемые при этом. Показано, что для металлов и сплавов процесс восстановления зачастую сопровождается образованием на поверхности нерастворимых окислов темного цвета, резко снижающих контраст и мешающих фиксации восстановленных обозначений.*

01  
2017



Необходимость в восстановлении измененных или уничтоженных маркировочных обозначений возникает при расследовании различных категорий преступлений: краж транспортных средств, антиквариата, незаконного приобретения оружия, орденов, подделки пробирных клейм на

изделиях из драгоценных металлов, маркировочных обозначений на пломбирочных запирающих устройствах и пр.

Данное исследование носит комплексный характер, включающее в себя не только определение вида материала с измененными или уничтоженными маркировочными



обозначениями, но также выбор методов и средств для их восстановления. Если учесть, что контраст выявленных обозначений, как правило, крайне низок, то в отдельное исследование выделяют способы его увеличения, например, при помощи фотофиксации.

**Нанесение** знаков на изделия производят одним из следующих способов:

штамповкой, которая в свою очередь подразделяется на механическую (с помощью матрицы и пуансона) и ручную (с помощью набора клейм, удар по которому наносят молотком или кувалдой). При ручном клеймении возможно использование кондуктора, уменьшающего отклонение знаков от линии строки. Одним из вариантов механизированного клеймения является накатка, используемая, в частности, для нанесения обозначений на блоки двигателей транспортных средств. В этом случае элементы клейма располагаются в обойме на боковой поверхности цилиндра и переносятся на деталь при движении этого цилиндра с усилием по поверхности;

гравированием, которое может быть электрическим, лазерным, механическим или ручным (с помощью штихеля);

Помимо указанных способов нанесение знаков может производиться отливкой, травлением, вырезанием, выжиганием.

Удаление знаков на изделиях производят, как правило, механическим воздействием на материал в месте расположения маркировки на всю глубину рельефа обозначения. При этом производят выравнивание поверхности изделия в месте нанесения маркировки. Чаще всего удаление обозначений производят шлифовкой наждачным кругом, напильником, наждачной бумагой, абразивным камнем. Реже используют зубила, ножовки или другие предметы с острой режущей кромкой. Процесс удаления маркировочных обозначений может производиться на токарных, фрезерных, строгальных и других станках, а также с помощью гравировальных инструментов. Кроме того, данный процесс может осуществляться высверливанием маркировочных обозначений с последующей заливкой отверстий легкоплавкими сплавами с последующей шлифовкой поверхности. Удаление маркировочных обозначений может производиться также с помощью химического травления. В этом случае в месте расположения маркировки наблюдается плавное заглубление рельефа с характерно выраженной поверхностью.

Восстановление удаленных маркировочных обозначений возможно лишь в тех случаях, когда при их нанесении происходит изменение каких-либо физико-механических или иных свойств материала: остаточных напряжений (деформаций) кристаллической структуры, растворимости, остаточного намагничивания, плотности, электропроводности и т.д.

Важно отметить, что для успешного восстановления маркировочных обозначений на изделиях эти изменения должны наблюдаться в структуре материала не только в местах набивки знаков, но и в нижележащих слоях, т.е. в слоях, оставшихся на изделии после удаления верхнего слоя материала с обозначением. Нижележащие слои несут информацию, необходимую для восстановления обозначений, а изменение структуры материала в этих слоях содержит информацию о «скрытом» в них изображении маркировочных знаков.

Качество восстановленного изображения будет зависеть от толщины информативного слоя, степени структурных либо иных изменений в нем, а также толщины удаленного слоя материала. Чем на большую толщину удалили материал, тем более расплывчаты, неотчетливы, слабо различимы будут контуры восстановленных обозначений. Толщина удаленного слоя, при которой изображение не будет восстановлено вовсе, зависит как от способа нанесения знаков, так материала, на который наносятся обозначения.

При нанесении знаков методом штамповки происходят деформация материала изделия, уплотнение его участков и возникновение остаточных напряжений. Деформация материала сопровождается измельчением отдельных кристаллитов, значительными искажениями (деформацией) кристаллической решетки.

Использование электрического или лазерного гравирования сопровождается изменением структуры материала, приводящим к его упрочнению, вследствие высокой температуры, создаваемой в месте воздействия. Для электрического гравирования таким воздействием является искровой разряд между электродом и материалом изделия, для лазерного гравирования, где этот эффект наблюдается в наибольшей степени, – излучение лазера, создающего мощный тепловой воздействие (тепловой удар), приводящий к значительным нарушениям зеренной структуры материала. Воздействие лазера может приводить к поверхностному упрочнению материала вследствие дробления зерен, разрушения

межзеренных границ (созданию наклепанного слоя) [4, 5]. Для деформированных материалов лазерное воздействие может явиться следствием чрезмерного роста зерен (рекристаллизации). В любом случае такое воздействие является причиной возникновения значительных изменений структуры материала, находящегося по бокам штрихов, а также под штрихами маркировочных обозначений. Упрочнение материала будет приводить к тому, что растворение материала при химическом или электрохимическом травлении будет происходить медленнее, чем в соседних областях. В результате восстановленные штрихи станут выпуклыми, будут выступать над маркировочной площадкой. Данный эффект наблюдали на алюминиевых и медных образцах [5], маркировочные обозначения на которые были нанесены с помощью лазерной установки «Мини Маркер 2 – М10», затем удалены и впоследствии восстановлены с помощью электрохимического травления (рис. 1).

Методы восстановления знаков на металлических изделиях можно условно разделить на три большие группы: физические, химические, электрохимические [6, 7].

К физическим методам относят различные варианты дефектоскопии: гамма- или рентгеновской, инфракрасной, вихретоковой. Получение изображения знаков на экране обусловлено различной интенсивностью излучения, прошедшего в местах с измененной вследствие набивки знаков структурой материала и в ненарушенных слоях.

К физическим относят также магнитопорошковый метод (магнитной суспензии). Ме-

тод применим только к ферромагнитным материалам и основан на фиксировании с помощью мелких ферромагнитных частиц различий в намагниченности насыщения образца, возникающей вследствие деформаций кристаллической решетки в местах набивки знаков.

Указанные методы являются неразрушающими, т.е. в результате проведения процесса восстановления образец остается в неизменном виде.

К частично разрушающим относится метод ионного травления, основанный на выбивании ионов из исследуемого материала при его бомбардировке ионами или электронами с высокой энергией. Эмиссия ионов происходит в первую очередь с участков, имеющих нарушения кристаллического строения, возникающих, в частности, при набивке маркировочных обозначений. Выявление обозначений происходит благодаря различию в скоростях распыления деформированной и недеформированной областей.

Химический и электрохимический методы основаны на растворении поверхностного слоя материала. При этом в первую очередь удаление материала происходит в тех местах, где имеются нарушения кристаллической структуры, возникающие, помимо прочего, и при нанесении маркировочных обозначений. Увеличение скорости растворения материала в местах с деформированной кристаллической решеткой обусловлено как нарушением химических связей между атомами, так и подбором специальных, т.н. селективных травящих растворов и электролитов.

Химический метод восстановления может быть реализован следующими способами:

опусканием изделия в ванну, заполненную травящим раствором. При этом поверхность, на которой будет проводиться процесс восстановления, должна быть покрыта раствором не менее чем на 5 мм, а остальная поверхность защищена слоем расплавленного воска, стеарина, парафина;

изготовлением вокруг маркировочной площадки бортиков из пластичного материала (пластилина, воска, стеарина, глины) и последующим заполнением «ванночки» необходимым раствором толщиной 3–5 мм. В процессе травления прореагировавший раствор можно обновлять, удаляя его из ванночки с помощью пипетки или фильтровальной бумаги и заменяя на новый. Данный способ является наиболее распространенным и универсальным и может быть применен для вос-



**Рис. 1. Восстановленные штрихи маркировочных обозначений, полученных лазерным гравированием: а) на алюминиевом сплаве Д1; б) на меди катодной**



становления знаков на массивных изделиях; обработкой маркировочной площадки ватным тампоном, смоченным травящим раствором. Несмотря на очевидные недостатки данного способа (увеличение времени и неравномерность процесса травления), он позволяет восстановить знаки на изделиях, маркировочные площадки на которых расположены вертикально и отсутствует возможность перевести их в горизонтальное положение.

Состав травящего раствора в каждом конкретном случае зависит от вида материала и технологии его изготовления. Для металлов и сплавов состав травителя определяется в первую очередь групповой принадлежностью либо самого исследуемого металла, либо металлов, составляющих сплав.

Например, для черных металлов (сталь, чугун) травящий раствор может быть приготовлен на основе смеси уксусной кислоты, соляной или азотной кислот, этилового спирта в различных концентрациях. Конкретный состав определяется составом исследуемого материала. Для изделий из цветных металлов травящий раствор изготавливают из азотной кислоты различной концентрации с добавлением соляной кислоты; для алюминия травителем является раствор едкой щелочи. На изделиях из золота травление проводят в смеси азотной и соляной кислот в соотношении 1:3 (т.н. «царская водка»).

Электрохимический метод восстановления, как и химический, основан на различии в скоростях растворения участков металла, в которых произошли структурные изменения, и остального объема, в котором эти изменения отсутствуют. Растворение металла в этом случае происходит под действием электрического тока в растворе электролита. Процесс электролитического травления может осуществляться несколькими способами:

погружением изделия в ванну с электролитом. При этом анодом является само изделие, а в качестве катода используют пластинку из нейтрального к действию электролита металла, например свинца. Электроды располагают параллельно на расстоянии 3–6 мм друг от друга;

изготовлением ванночки из пластилина, воска, стеарина и т.д. непосредственно на изделии, служащем анодом. Катод в виде проволоки располагается параллельно восстанавливаемой поверхности на расстоянии 3–5 мм от нее;

путем контакта участка, на котором проводится восстановление, с ватным тампоном, смоченным в электролите. Анодом в этом случае служит изделие, а катодом – пинцет,

зажимающий ватный тампон и равномернодвигаемый вдоль поверхности. К пинцету при этом необходимо приложить отрицательный потенциал, а к изделию – положительный. В процессе электролитического травления необходимо следить за тем, чтобы движение тампона по поверхности изделия было плавным, без рывков, тампон должен быть постоянно обильно смочен электролитом. Быстрое высыхание тампона, наличие потрескивания при его движении указывают на необходимость уменьшения тока. Оптимальной считается такая сила тока, при которой наблюдается слабое «кипение» электролита в месте контакта тампона с поверхностью изделия, характеризующее выделением пузырьков газа. Отсутствие этих признаков указывает на необходимость увеличения силы тока при проведении процесса. Подобным образом были восстановлены обозначения, представленные на рис. 1. Постоянное напряжение при этом подавали от источника питания «Instek GPS-303000», позволяющего проводить стабилизацию по напряжению и току до 30 В и 3 А соответственно. Исследуемый образец был подключен к положительному электроду (аноду), в качестве катода использовали стальной пинцет. Процесс проводили при напряжениях 5...10 В. Изменением напряжения корректировали скорость процесса. При этом величина тока составляла 0,3...1,5 А.

При реализации первого способа перед проведением процесса необходимо изолировать поверхность изделия, на которой не должна протекать реакция, с помощью материалов, нейтральных к действию электролита, например, расплавленного воска, стеарина, парафина, наносимых кисточкой или окунанием изделия. Можно для этого использовать различные лаки, клеи, растворы полимеров в органических растворителях, например целлулоида в ацетоне.

Электролитом для восстановления обозначений на изделиях из стали, как следует из [1–3], может служить 2–4%-й раствор поваренной соли либо 1%-й раствор серной кислоты. Последний раствор можно использовать также для восстановления обозначений на изделиях из меди и ее сплавов.

Для восстановления маркировочных знаков на изделиях из алюминия и его сплавов используют 1,5–2,5%-й раствор едкой щелочи или раствор нитрата натрия. Этот же раствор применяется для электролитического травления стальных изделий и магниевых сплавов.



Несмотря на кажущуюся простоту химического и электрохимического методов восстановления, они очень критичны к составу травителя или электролита. Последний выбирается исходя из элементного состава металла, на котором происходит процесс, в частности вида и содержания в нем легирующих компонентов. Это связано с тем, что процесс растворения металла начинается с окисления как основного компонента, так и легирующих примесей и перевода окислов в травящий раствор. При опробовании различных травителей и электролитов, в т.ч. указанных в литературе, мы зачастую наблюдали, что образовавшиеся окислы имеют темный цвет и нерастворимый характер, что не позволяло наблюдать выявленные штрихи и приводило к отрицательному характеру процесса восстановления (рис. 2). Данный эффект наблюдали в той или иной степени для всех исследуемых металлов и сплавов: чугуна и стали, сплавов из алюминия, магния и меди и т.д. Из этого следует, что выбор и оптимизация состава травителей и электролитов должны проводиться для каждой марки исследуемого металла и сплава.

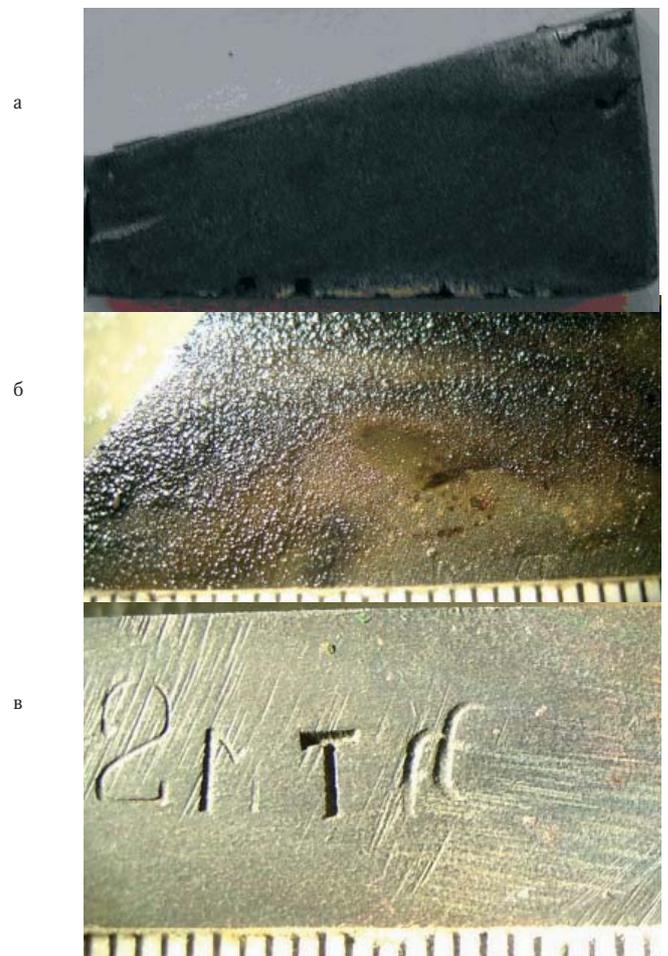
Восстановление обозначений на изделиях из полимерных материалов проводят, как правило, с помощью химического метода [6, 7]. Травителями при этом служат органические растворители, такие как дихлорэтан, диметилформамид, трихлорэтилен, четыреххлористый углерод, бензол, толуол, гексан, октан и т.д. Подбор травителей осуществляют, исходя из типа полимера и опытной проверки предполагаемого растворителя на нейтральных участках материала изделия.

Для наиболее часто употребляемых полимеров известны следующие травители:

для органического стекла – трихлорэтилен, дихлорэтан, хлороформ, ацетон. Перед проведением процесса полимер необходимо подогреть. Восстановление проводят с помощью ватного тампона, смоченного травителем. При этом нужно следить за тем, чтобы поверхность материала лишь непродолжительное время находилась в контакте с реактивом, в противном случае произойдет размягчение материала, приводящее к отрицательному результату процесса восстановления;

для полистирола – дихлорэтан, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен;

для эбонита – трихлорэтилен. Места, подлежащие восстановлению, смачивают ватным тампоном, после чего поверхность освещают ультрафиолетовыми лучами. Вос-



**Рис. 2. Образование темных пленок окислов (а, б) и положительный результат восстановления маркировочных обозначений (в): а) на образце из магниевого сплава МЛ-4 при его электролитическом растворении в смеси соляной, азотной кислот и дистиллированной воды; б) на образце серого чугуна СЧ-15 при его электролитическом растворении в растворе азотной кислоты в этиловом спирте; в) на том же образце при использовании электролита на основе 10%-го раствора персульфата аммония**

становленные цифры люминесцируют зеленым свечением, что дает возможность их зафиксировать. Для восстановления маркировок возможно использовать хлороформ, сероуглерод, бензол;

для гетинакса – бензол, пиридин. Под действием УФ-лучей восстановленные знаки люминесцируют зеленым свечением. Технология восстановления аналогична описанной для эбонита;

для вулканизированной фибры – трихлорэтилен (время восстановления около двух часов);

- для фторопласта единственным растворителем является диметилформамид.

Знаки на пластмассовых изделиях из капрона, винипласта, текстолита и гетинакса выявляют с помощью растворителя на осно-



ве ацетона, циклогексана, бензола

Следует отметить, что контраст изображений, выявленных на полимерных материалах, обычно значительно ниже, чем на металлах. Это связано с отсутствием кристаллической структуры в полимерах, что приводит лишь к уплотнению материала при набивке знаков. Твердость полимерных материалов значительно ниже, чем металлов, поэтому различие в плотности материала в местах набивки знаков и в остальном объеме незначительно, что определяет низкий контраст выявленных на полимерах знаков либо отрицательный результат восстановления.

Восстановление обозначений на изделиях из дерева производят с помощью увлажнения и отпаривания мест нанесения обозначений нагретым утюгом или паяльником при температуре их рабочей поверхности 200...250 °С.

Пропаривание производят с помощью ватного тампона, обильно смоченного водой. Утюг или паяльник необходимо прикладывать, не прижимая тампон. Воздействие на древесину сильно нагретыми парами воды приводит к тому, что деформированные при набивке знаков волокна древесины расправляются, и в результате проступает выпуклое рельефное изображение удаленных обозначений. Если в результате однократного пропаривания знаки не выявляются достаточно четко, необходимо повторить процедуру до появления четкого изображения.

Для восстановления рельефных изображений на древесине из смолистых пород поверхность перед проведением процесса необходимо увлажнить органическими растворителями (спиртом, эфиром, ацетоном и т.д.) для растворения смолы, мешающей набуханию волокон.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов А.П., Скобелева Г.А. Выявление удаленных знаков на металлических и некоторых неметаллических предметах: практическое руководство. – М., 1960. – 62 с.

2. Исследование маркировочных данных автотранспортных средств: учеб. пособие / Л.С. Митричев [и др.]. – М., 1995. – 78 с.

3. Поль К.Д. Естественнонаучная криминалистика (Опыт применения научно-технических средств при расследовании отдельных видов преступлений) / Пер. с нем. – М., 1985. – 320 с.

4. Райгородский В.М. Восстановление маркировочных обозначений на различных материалах // Современные пломбировочные устройства как объекты криминалистического исследования: материалы Междунар. науч.-практ. конф.; под ред. А.Г. Сухарева – Саратов, 2005. – С. 96–105.

5. Райгородский В.М., Саидов Д.А., Сафронов М.Ю. Восстановление маркировочных обозначений, полученных лазерным гравированием // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф.; под общ. ред. В.А. Трушкина. – Саратов, 2016. – С. 194–196.

6. Райгородский В.М., Хрусталева В.Н., Ермолаев С.А. Экспертиза восстановления измененных и уничтоженных маркировочных обозначений: учеб. пособие. – Саратов, 1999. – 72с.

7. Хрусталева В.Н., Райгородский В.М. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий: курс лекций. – Саратов, 2005. – 492 с.

**Райгородский Владимир Михайлович**, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-51.

**Ключевые слова:** маркировочные обозначения; восстановление маркировочных обозначений; электролит; травитель; металлы; полимеры; дерево.

## CAPABILITIES AND FEATURES OF THE EXAMINATION OF THE RESTORATION OF ALTERED OR DESTROYED IDENTIFICATION NUMBERS ON DIFFERENT MATERIALS

**Raigorodskii Vladimir Mikhailovich**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the chair "Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov Russia.

**Keywords:** the markings, restoration of markings, electrolyte, etchant, metals, polymers, wood

**The paper discusses the methods of examination restore the altered or destroyed identification num-**

**bers for different materials: metals and alloys, polymers, wood. The focus is on chemical remediation methods, including electrochemical, as the most easily implemented. For certain materials the formulations of etchants and electrolytes used in it. It is shown that for metals and alloys in the repair process is often accompanied by formation on the surface of the insoluble oxides of a dark color, sharply reduces contrast and prevents the fixing of recovered symbols.**



## ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ РЕЦИКЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КОЛОТЫРИН Константин Павлович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ВАСИЛЬЕВА Елена Васильевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ДИЛЬМАНОВА Эльвира Саматовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Проблема рециклирования сельскохозяйственной техники является актуальной и требует комплексного решения. Негативное экологическое воздействие данной категории отходов обуславливает необходимость рассмотрения проблемы рециклирования сельскохозяйственной техники с учетом риска и неопределенностей. С этой целью проводится анализ основных направлений рециклирования с учетом экономической составляющей и влияния на окружающую среду. Предлагается схема управления рисками в системе рециклирования сельскохозяйственной техники на основе предварительной оценки проектов рециклирования в рамках представленной методики оценки эколого-экономической эффективности системы рециклирования сельскохозяйственной техники с учетом рисков, влияющих на компоненты окружающей среды, с использованием вероятностного подхода.*

В настоящее время проблема безопасной сельскохозяйственной утилизации является наиболее актуальной в связи с высоким уровнем загрязнения окружающей среды и низкой экономической эффективностью переработки.

Рассматривая сельскохозяйственную технику с точки зрения переработки, можно выделить такие потенциально рециклируемые элементы, как шины, аккумуляторные батареи, рабочие жидкости, металл, пластик и т.д.

По данным российских исследователей [3] ежегодно с баланса предприятий АПК списывается около 60 тыс. ед. сельскохозяйственной техники. По прогнозам в ближайшие 2–3 года в АПК России будет выведено из эксплуатации порядка 300 тыс. ед. сельскохозяйственных машин, в т. ч. около 200 тыс. ед. мобильной техники. Общий объем отходов от утилизации сельскохозяйственной техники составляет около 2 млн т, а стоимость ориентировочно – 3,5–4 млрд руб. Наибольшую долю в отходах занимают черные металлы – 75 %,

на резину, цветные металлы и пластмассы приходится примерно по 6 % для каждого вида, прочие материалы (асбест, ткань, стекловолокно и т.д.) занимают 4 %, жидкости – 3 %.

Российские авторы [8] отмечают, что в США и европейских странах сформирована целая отрасль промышленности, специализирующаяся на переработке машин и повторном использовании некоторых узлов. К сожалению, полной переработки машин достичь не удастся, хотя 80 % отслужившей сельскохозяйственной техники возможно переработать.

По опубликованным данным [11], в России в общей сложности около 300 000 комбайнов и сельхозмашин необходимо утилизировать.

Однако учитывая тот факт, что владельцам отслужившей сельскохозяйственной техники никто не компенсирует утрату столь дорогостоящих машин, устаревшая техника будет эксплуатироваться и дальше.

Следует отметить, что вышедшая из строя и морально устаревшая сельскохозяйствен-



ная техника, оставленная под открытым небом, ржавеет, а поливинилхлориды и свинец попадают в почву и воду, т.е. ущерб для окружающей среды может быть весьма существенным. Ситуация с утилизацией отслужившей свой срок сельскохозяйственной техникой обостряется еще и тем, что ежегодно амортизационный ресурс истекает у 8 % техники, в то время как на модернизацию приходится всего 3,7 % [11].

Решение проблемы переработки отслужившей сельскохозяйственной техники требует современных экономических подходов. В странах Евросоюза данный тип отходов формируется в самостоятельный поток, а обращение с ним жестко нормируется и контролируется государственными органами, в том числе регулируется экономически. Предприятия несут ответственность за переработку выпущенной ими продукции. Необходимые средства за переработку отходов выделяются государством и аккумулируются в специальных экологических фондах на местном и федеральном уровне.

Основными направлениями сокращения количества загрязнения окружающей среды являются: рациональный выбор технологических процессов, использование экологически чистого производственного оборудования, использование защиты окружающей среды и поддержание их в надлежащем состоянии.

С целью снижения негативного воздействия при обращении с отслужившей свой срок сельскохозяйственной техникой необходима точная оценка возможных рисков и направления их минимизации.

Особое место при реализации экологически значимых мероприятий в системе рециклирования сельскохозяйственной техники занимает эколого-экономическое обоснование, учитывающее различные виды рисков. В частности, как отмечалось выше, большинство компонентов рециклинга имеют по-

вышенный класс опасности, а следовательно, ущерб, причиняемый ими в случае наступления неблагоприятного события, может быть катастрофичен [5].

Известно, что риск – это прогнозируемая вероятность неблагоприятного исхода, приводящая к определенному ущербу. Экологический риск в системе утилизации сельскохозяйственной техники можно определить как возможность причинения значительного ущерба окружающей среде вследствие выброса различных загрязнителей, возникающих при эксплуатации и переработки различных компонентов, создающих опасность возникновения экологической катастрофы.

Одной из задач при выборе того или иного направления рециклирования сельскохозяйственной техники является возможность управления риском, которое будет заключаться в оценке риска, выработке управленческого решения, направленного как на его предотвращение, так и на минимизацию последствий в случае наступления неблагоприятных экологических последствий [1, 4].

В общем виде механизм управления риском в системе рециклирования сельскохозяйственной техники представлен на рис. 1.

В качестве направлений эффективного управления рисками в системе рециклирования сельскохозяйственной техники можно выделить:

проведение контроля на основе сопоставления допустимых и приемлемых уровней;

немедленное реагирование в случае возникновения чрезвычайной ситуации;

проведение анализа с целью предсказания неблагоприятных экологических последствий;

типологизацию и идентификацию происходящих явлений.

Анализ последствий риска должен проводиться на основе учета приемлемости риска, включая:

#### Структура парка сельскохозяйственной техники по срокам использования [9]

Вид технического средства	Структура парка			
	всего, ед.	до 3 лет	от 3 до 10 лет	более 10 лет
Тракторы	305,8	8 %	19%	73 %
Зерноуборочные комбайны	70,7	13 %	28%	59 %
Кормоуборочные комбайны	15,8	16 %	28%	56 %





Рис. 1. Схема управления рисками в системе рециклирования сельскохозяйственной техники

нормативно-правовые ограничения экологической безопасности в системе рециклирования сельскохозяйственной техники;

статистические данные об имеющихся аварийных и чрезвычайных ситуациях в системе рециклирования сельскохозяйственной техники и возможных негативных последствий;

экспертную оценку на основе практического опыта.

Следует отметить, что приемлемым риском в системе рециклирования сельскохозяйственной техники будет такой риск, который имеет безопасный уровень, учитывающий экономические, социальные факторы, а главное экологический фактор [2].

При реализации программ рециклирования сельскохозяйственной техники необходимо придерживаться направления, которое предусматривало бы необходимость снижения вероятности наступления чрезвычайной ситуации над ликвидацией последствий после наступления аварийной ситуации.

Возможность реализации программ рециклирования сельскохозяйственной техники возможна лишь после проведения детального эколого-экономического обоснования, в котором будут учтены все рискованные параметры и предусмотрен план мероприятий по снижению вероятности наступления риска и минимизации его последствий.

Рассматривая экологические риски в системе рециклирования сельскохозяйственной техники с позиций влияния на объекты,

можно выделить несколько категорий воздействия, которым может быть нанесен значительный ущерб (рис. 2).

При оценке эффективности мероприятий рециклирования сельскохозяйственной техники необходимо исходить из следующих условий:

в случае наступления неблагоприятного события последствия могут иметь катастрофический характер;

в системе рециклирования сельскохозяйственной техники не может быть нулевого риска, т.е. обеспечение 100 % безопасного состояния невозможно;

необходимо установить предельный уровень риска от приемлемого до недопустимого (катастрофического).

С точки зрения [6] риск вообще не может быть нулевым, так как он связан с такими факторами, как человеческий, природный и технологический.

В этой связи особое внимание, на наш взгляд, необходимо уделить рассмотрению риска рециклирования сельскохозяйственной техники с позиций инвестиционной деятельности, здесь риск может быть определен как нарушение установленных экологических нормативов, увеличение расходов предприятия из-за дополнительных затрат на охрану окружающей среды (превентивные мероприятия, штрафы за сверхнормативное загрязнение и т.д.), полная ликвидация объекта.

В общем виде, величина риска представляет собой произведение вероятности его наступления и ущерба.

$$R = WD, \quad (1)$$

где  $R$  – величина риска, руб.;  $W$  – вероятность неблагоприятного события;  $D$  – величина ущерба от неблагоприятного события, руб.

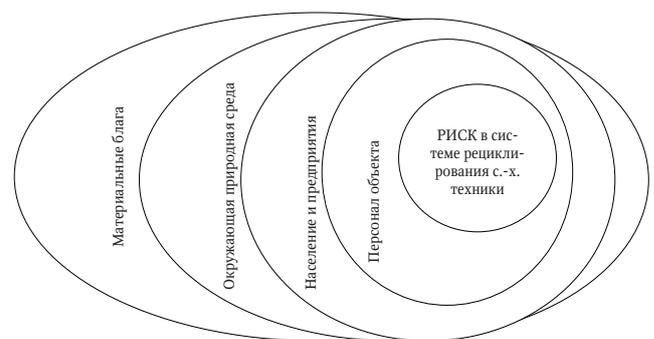


Рис. 2. Уровень воздействия рисков авторециклинга на различные группы



С целью выбора наиболее подходящего варианта рециклирования сельскохозяйственной техники, на наш взгляд, необходимо оценить эколого-экономическую эффективность каждого проекта по трем направлениям: переработка ГСМ, изношенность шин и металлических отходов. В качестве экономической эффективности будет выступать показатель чистого дисконтированного дохода, отражающий интегральный эффект от инвестиционной деятельности. Данный показатель, по нашему мнению, наиболее удачен, так как отражает фактор времени и учитывает экономические риски проектов рециклирования сельскохозяйственной техники.

Показатель экологической эффективности будет отражаться в величине экологического риска, по трем уровням: приемлемому, реальному и неприемлемому. Следует отметить, что величина риска должна учитывать не только вероятность наступления неблагоприятного события, но и эколого-экономический ущерб.

Таким образом, эколого-экономическую эффективность системы рециклирования сельскохозяйственной техники можно представить в виде показателя  $\overline{\text{ЧДД}}_{\text{ээ.р}}$ . Для оценки эколого-экономической оценки эффективности рециклирования сельскохозяйственной техники рассмотрим три варианта эффективности на основе расчета чистого дисконтированного дохода:

- 1) максимальная (max);
- 2) реальная (real);
- 3) минимальная (min).

В дальнейшем по каждому варианту чистого дисконтированного дохода получим три критерия [10]:

- ЧДД<sub>max</sub>;  
ЧДД<sub>real</sub>;  
ЧДД<sub>min</sub>.

Для каждого проекта авторециклинга рассчитаем среднее значение чистого дисконтированного дохода по формуле:

$$\overline{\text{ЧДД}}_{\text{ээ.р}} = \sum_{j=1}^3 \text{ЧДД}_j W_j, \quad (2)$$

где ЧДД<sub>j</sub> – чистый дисконтированный доход при j-м варианте развития, руб.; W<sub>j</sub> – вероятность j-го варианта развития.

Вероятность в нашем случае можно подсчитать на основе обработки статистических данных и экспертных оценок.

На основе применения закона Пуассона

на [7], предусматривающего распределение времени между авариями, предполагая, что наступление аварий образует простейший поток событий. В результате вероятность возникновения хотя бы одного неблагоприятного экологического события (одно и более), может быть рассчитана по формуле:

$$W = P(\geq 1, t) = 1 - P(0, t) = 1 - \exp(-\lambda t), \quad (3)$$

где  $\lambda$  – интенсивность возникновения неблагоприятного экологического события в системе авторециклинга;  $t$  – интервал времени, в течении которого может произойти неблагоприятное событие, год.

С целью выявления изменения параметров исследуемых проектов подсчитаем вариацию, по следующей общепринятой методике:

$$V = \sum_{j=1}^3 (\text{ЧДД}_j - \overline{\text{ЧДД}}_{\text{ээ.р}})^2 W_j. \quad (4)$$

Для выявления отклонений в проекте необходимо рассчитать девиацию по формуле:

$$\sigma = \sqrt{V}. \quad (5)$$

Рассматривая схему механизма управлений системой рециклирования сельскохозяйственной техники можно отметить, что на основании результатов, полученных при оценке риска, возможна определенная корректировка системы управления данной сферой.

В частности, при достижении критического уровня рисков при проведении различных мероприятий и значительной величины девиации необходима корректировка действий как административного управления, так и рыночного. Следует отметить, что данная корректировка возможна в рамках существующих нормативно-правовых ограничений.

В результате при сравнении альтернативных проектов в системе рециклирования сельскохозяйственной техники более эффективным будет являться тот, у которого меньше девиация или отклонение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воротников И.Л., Колотырин К.П., Якунин В.А. Минимизация эколого-экономических рисков при реализации сельскохозяйственных



проектов на основе механизмов страхования // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 8. – С. 75–80.

2. *Воротников И.Л., Панфилов А.В., Колотырин К.П.* Совершенствование состояния агроландшафтов в системе экономики природопользования // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1. – С. 17–175.

3. *Герасимов В.С., Соловьев С.А.* Основные направления и перспективы развития системы утилизации сельскохозяйственной техники. – Режим доступа: [http://www.gosniti.ru/e\\_libr.html](http://www.gosniti.ru/e_libr.html).

4. *Колотырин К.П.* Эколого-экономические риски в сфере обращения с отходами и пути их снижения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – №2. – С. 195–203.

5. *Кузнецов Н.И., Колотырин К.П., Дильманова Э.С.* Совершенствование природоохранной деятельности в системе авторециклинга. Управление экономическими системами // Электронный научный журнал. – 2014. – № 8.

6. *Моткин Г.А.* Основы экологического страхования. – М.: Наука, 1996. – 192 с.

7. Руководство по межкластерному сотрудничеству на основе оценки экологических рисков и внедрения зеленых технологий в практику современного бизнеса. – Режим доступа: <http://ilepra.rshu.ru/>.

8. *Черноиванов А.Г., Шапиро Е.А.* Анализ организации и технологии утилизации сельскохозяйственной техники и пути повышения ее

эффективности // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – №86(02). – С. 25–43.

9. *Шувалов А.С.* Модернизация материально-технических ресурсов АПК. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-materialno-tehnicheskikh-resursov-apk.pdf>.

10. *Яковлева Н.А.* Анализ эффективности инвестиционных проектов (с учетом фактора времени, риска и инфляции): учеб.-мет. пособие. – Минск: БГУ, 2000. – 63 с.

11. <https://avtoutil.moscow/info/izderzhki-utilizatsii-selkhoztekhniki>].

**Воротников Игорь Леонидович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Колотырин Константин Павлович**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильева Елена Васильевна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Дильманова Эльвира Саматовна**, 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)26-27-83.

**Ключевые слова:** рециклинг; сельскохозяйственная техника; риски; окружающая среда; вероятность; оценка.

## FEATURES OF RISKS ACCOUNTING IN REALIZATION OF PROJECTS OF AGRICULTURAL MACHINERY RECYCLING

**Vorotnikov Igor Leonidovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair "Organization of Production and Business Management in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kolotyurin Konstantin Pavlovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Vasylyeva Elena Vasylijevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Marketing and Foreign Economic Activity", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Dilmanova Elvira Samatovna**, 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:** recycling; agricultural machinery; risks; environment; probability.

**The problem of recycling of agricultural machinery is relevant and requires a comprehensive review. The negative environmental impact of this category of waste necessitates consideration of the problem of recycling of agricultural machinery, taking into account the risk and uncertainties. To this end, it is carried out an analysis of the main areas of recycling, taking into account the economic component and the impact on the environment. The scheme of risk management in the system of recycling of agricultural machinery on the basis of a preliminary assessment of the recycling projects within the presented methodology for assessing the environmental and economic effectiveness of the recycling of agricultural machinery are subject to risks affecting the components of the environment with the use of a probabilistic approach.**



## РАЗВИТИЕ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА

**КАМЫШОВА Галина Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КАМЫШОВ Денис Вячеславович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КОНДАКОВ Константин Сергеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТЕРЕХОВА Надежда Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ДЬЯКОНОВА Нина Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрены вопросы, связанные с выявлением факторов устойчивого развития продовольственного рынка Саратовской области и обеспечения доступными и качественными продуктами питания путем снижения издержек. Сформулированы направления устойчивого развития продовольственного сектора, которые позволят оценить продовольственное обеспечение рынка и выявить факторы, влияющие на эффективность развития АПК на территории Саратовской области.*

Саратовская область имеет выгодное географическое положение, входит в состав Приволжского федерального округа и обладает значительным внутренним потенциалом для развития агропродовольственной сферы региона. На ее территории расположено 38 районов с численностью населения около 2,5 млн чел., 1778 населенных пунктов сельскохозяйственного назначения, площадь территории составляет 101,2 тыс. кв. км. К сожалению, географическое положение и занимаемая площадь не повлекли за собой роста производства в аграрной сфере. Основными причинами, его сдерживающими, являются низкая техническая оснащенность производства АПК, снижение уровня продуктивности скота (мясомолочная сфера), что связано в свою очередь с отсутствием необходимого количества поголовья и свидетельствует о недостаточном уровне развития сырьевой базы и перерабатывающей промышленности. Помимо этого сельскохозяйственное производство зависит от природно-климатических условий, что создает риски для ведения производственной деятельности как в растениеводстве (недополучение продукции растениеводства в ре-

зультате засухи или обильных дождей и других обстоятельств), так и в животноводстве (недостаток кормов ведет к необходимости сокращения поголовья сельскохозяйственных животных) [8]. Поэтому в 2015 г. в Саратовскую область было ввезено 43 % мяса и мясной продукции и 13,8 % молока и молочной продукции от общего объема потребления. Следует отметить, что доля импорта мяса и молока значительно снижена по сравнению с предыдущими годами в связи с введением Россией эмбарго на ряд импортных продовольственных товаров. В данной ситуации возникает ряд вопросов – во-первых, вышеизложенное является следствием региональной политики или коррелируется на уровне государства, во-вторых, предпринимаются ли попытки исправить ситуацию на уровне региона и, в-третьих, какими должны быть пути совершенствования агропродовольственного рынка [2].

В условиях импортозамещения сельскохозяйственной продукции необходимо взаимодействие товаропроизводителей с руководителями предприятий перерабатывающей промышленности, а также наличие достаточного числа торговых площадок. Все это долж-





но опираться на агрологику [3, 5], которая является неотъемлемой компонентой агропродовольственной системы. В Европе особую эффективность имеют агропродовольственные комплексы (сельскохозяйственные кластеры), способствующие регулированию и стабилизации ценовой политики агропродовольственных товаров. Значимую роль в политике стабилизации цен на агропродовольственные товары в Саратовской области сыграли сельхозрынки и ярмарки, которые проводятся в 38 районах области на постоянной основе, а торговые места сельхозпроизводителям на них представляются бесплатно. За 2015 г. на территории города Саратова было проведено 193 ярмарки и 6580 в районах области. Цены, установленные на ярмарках сельхозпроизводителями, доступны значительной части населения, так, например, стоимость говядины колеба-

лась от 200 до 350 руб. за 1 кг., свинины – от 210 до 260 руб., баранины – от 180 до 270 руб., молока – от 32 до 35 руб. за 1 л. По сравнению с другими регионами и, в том числе Приволжским федеральным округом, цены на агропродовольственные товары в Саратовской области значительно ниже. Например [4], цены саратовских производителей мяса ниже на 3–3,5 % по отдельным видам мясopодуKтоB, по свинине – на 25–30 %, стоимость переработки молока на 1–12 % ниже общероссийской в зависимости от вида переработки. Снижение цены на переработку сельскохозяйственного назначения обусловлено, прежде всего, наличием перерабатывающих предприятий. В Саратовской области имеется целый ряд крупных и мелких предприятия перерабатывающей промышленности сельскохозяйственного назначения. Так, перерабатывающих мясо

Средние потребительские цены в РФ и Саратовской области, 2015 г.

Территория	Вид с.-х. продукции	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РФ	Говядина бескостная, кг	420,4	432,4	440,3	445,5	447,5	448,7	450,1	451,8	453,2	454,6	455,1	456,1
	Молоко питьевое цельное стерилизованное 2,5–3,2%-й жирности, л	60,8	62,3	62,9	63,1	62,8	62,6	62,5	62,4	62,52	62,9	63,6	64,4
	Свинина бескостная, кг	362,8	361,5	361,1	362,6	364,2	365	366,5	367,2	367,1	365	361,2	359,4
Саратовская область	Говядина бескостная, кг	385,1	395,7	411,7	416,5	417,3	414,4	413,1	416,61	401,2	399	399,4	400,2
	Молоко питьевое цельное стерилизованное 2,5–3,2%-й жирности, л	50,75	52,7	53,71	52,7	52,5	52,6	52,4	52,3	51,6	52,4	53,4	54
	Свинина бескостная, кг	352,2	342,4	336,6	338,5	339,6	341,4	345	346,6	349,9	345,7	337,4	334,3



предприятий – 15, молоко – 18. Социологический опрос граждан, проживающих на территории Саратовской области, выявил, что, с одной стороны, жители региона предпочитают товары местного производства (80 %), а, с другой – они отмечают недостатки их реализации. Исходя из вышеизложенного, авторы считают необходимым проанализировать ситуацию с целью выявления факторов, способных ее улучшить. Так, в таблице представлен сравнительный анализ средних потребительских цен на мясные и молочные продукты в Саратовской области и РФ в 2015 г. [4].

Рассмотрим взаимосвязь цен в Российской Федерации и Саратовской области по трем категориям продуктов питания: говядине бескостной, молоку питьевому стерилизованному, свинине бескостной. Для выявления наличия существенно значимых статистических связей по данным категориям продуктов питания используем проверку статистических критериев цен для выявления взаимосвязей или их отсутствия. Процедура проверки значимости коэффициента корреляции Пирсона на говядину бескостную между ценами РФ и Саратовской областью  $k = 0,455968$  показала среднюю (умеренную) связь, т.е. в Саратовской области средняя цена на данный продукт на 9,07 % ниже, чем в Российской Федерации, о чем свидетельствует рис. 1.

Аналогичной процедуре проверки подверглись показатели молока питьевого стерилизованного и свинины бескостной. По молоку питьевому стерилизованному коэффициент корреляции составил  $k = 0,88904$ , что свидетельствует о сильной зависимости ценовой политики по данному виду продукта в Саратовской области и Российской Федера-

ции, цена на данный продукт в Саратовской области ниже на 16,16 %, чем в Российской Федерации.

По свинине данный показатель соответствует  $k = 0,682599$  и показывает среднюю (умеренную) связь, цена на данный продукт в Саратовской области ниже на 5,8 %, чем в Российской Федерации.

Анализ цен по трем категориям продуктов позволяет сделать вывод о том, что в условиях импортозамещения цена в среднем не имеет высоких показателей в Саратовской области по сравнению с ценами на территории Российской Федерации. Таким образом, проведенный анализ показывает, во-первых, что ценовая проблема не является сугубо региональной, во-вторых, на уровне региона предпринимаются попытки исправить ситуацию. Однако ее коренное изменение требует реализации современных организационных подходов и мобилизации всего ресурсного потенциала.

В настоящее время существует немало исследований, связанных с кластерной проблематикой, однако кластерам аграрного сектора уделяется недостаточно внимания. Вероятно, это связано с тем, что понятие «кластер» тесно связано с понятиями «конкурентоспособность» и «инновация», и, таким образом, традиционно применяется в отраслях, которые ориентированы на инновации в качестве основной ценности, например, информационные технологии, электроника, автомобилестроение, биотехнологии, нефтяная и газовая промышленность. Тем не менее следует учитывать тот факт, что современное сельское хозяйство представляет собой специфический вид бизнеса, изменившего форму в связи с глобализацией, стандартизацией, широким

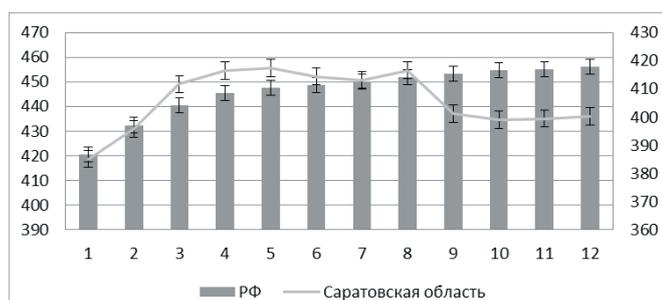


Рис. 1. Средняя потребительская цена на говядину бескостную за 1 кг, 2015 г.

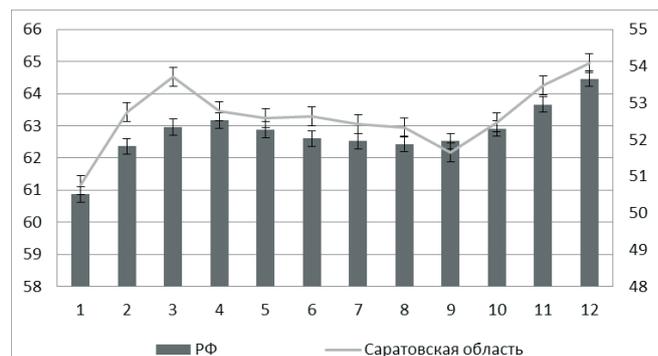
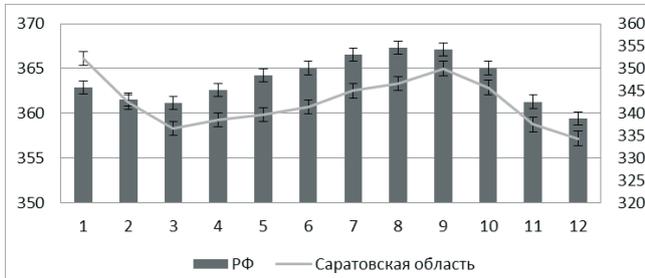


Рис. 2. Средняя потребительская цена молока питьевого цельного стерилизованного 2,5–3,2%-й жирности за 1 л, 2015 г.



**Рис. 3. Средняя потребительская цена на свинину бескостную за 1 кг, 2015 г.**

распространением производства с высокой добавленной стоимостью, массовым ростом спроса, распространением розничных и упаковочных инноваций, и в конечном итоге с ростом эффективности. Таким образом, «новое сельское хозяйство» нуждается в современных инструментах для повышения своей конкурентоспособности и инновационного потенциала. Одним из таких инструментов является продвижение кластеров. Аграрный кластер является общностью сельхозпроизводителей, агропредприятий и учреждений АПК, общностью, объединяющей и строящей взаимовыгодные связи при решении общих проблем и использовании совместных возможностей. В настоящее время применение кластерного подхода рассматривается в качестве одного из наиболее эффективных путей развития территорий [11]. Участниками агрокластеров могут быть: сельскохозяйственные предприятия (поставщики сырья и материалов), предприятия сельскохозяйственного машиностроения (поставщики оборудования), пищевой промышленности, агроиндустриальные интегрированные комплексы (корпорации), консалтинговые организации, научные институты, учебные заведения, законодательные институты, государственные органы, финансовые институты. Схематично алгоритм функциони-



**Рис. 4. Общая схема агропродовольственных кластеров [6]**

вания агропродовольственных кластеров проиллюстрирован на рис. 4.

По информации Минэкономразвития, в отечественной экономике реализуется более 218 кластерных проектов в 58 из 83 регионов страны, или на 70 % территорий. В основном это кластеры промышленные, а вот по доле кластеров в АПК впереди всех Дальневосточный федеральный округ и тот же СЗФО – 30 и 29 % соответственно, а в целом по РФ функционируют около 41 агрокластера, охватывающие 19 % территории [4]. Это цифра ничтожно мала, учитывая потенциальные возможности каждого региона. Так, например, Саратовская область обладает значительным ресурсным, институциональным и организационным потенциалом для более эффективного развития агропродовольственного рынка мясомолочной продукции путем реализации кластерного подхода, что в свою очередь будет способствовать росту импортозамещения продукции сельского хозяйства. Кластеры малого и среднего бизнеса в сфере сельскохозяйственного производства могут самоорганизовываться в результате естественной интеграции и кооперации производства или инициироваться региональными и муниципальными властями. Оставляя за рамками данного исследования многочисленные преимущества кластеров для эффективного инновационного развития как агропромышленных комплексов, так и для устойчивого социально-экономического развития территорий, остановимся на ценовом аспекте и на проблеме увеличения объемов производства, которые имеют тесную взаимосвязь. На них в значительной степени влияют такие факторы, как проведение единой ценовой политики на товарном рынке; расширение объема производства товаров и услуг его участниками; проведение единой маркетинговой политики; внедрение инновационных технологий в результате интеграции и кооперации производства продукции и реализации ее на товарных рынках.

Используя статистические данные анализа агропроизводственных кластеров развивающихся стран, приведенные в исследовании [1], мы видим, что функция издержек субаддитивна [10]. Обозначим через  $C(q)$

функцию издержек при производстве  $q$  продуктов. Пусть  $C(q)$  – минимум издержек на множестве ресурсов производства продуктов  $q$ .

$$\text{Тогда } C(q) = \begin{cases} F + \int_0^q C'(x) dx \\ 0 \end{cases}.$$

Эта функция дважды дифференцируема за исключением нулевого выхода ( $F$  здесь фиксированная стоимость продукции). Маржинальные издержки строго убывают, если  $C(q) < 0$ . Таким образом, имеет место нера-

$$\text{венство } \frac{C(q_2)}{q_2} < \frac{C(q_1)}{q_1}.$$

Отсюда следует, что функция издержек строго субаддитивна и имеет место нера-

$$\text{венство } \sum_{i=1}^n C(q_i) > C\left(\sum_{i=1}^n q_i\right).$$

Эти сугубо теоретические выкладки подтверждаются объективными статистическими данными агропроизводственных кластеров развивающихся стран [1] и мировой экономики в целом [9]. Положительные или смешанные экономические результаты (в том числе увеличением стоимости экспорта, изменения в урожайности и продуктивности, а также изменения в сфере занятости) имели место в 92 % кластеров, производящих зерновые, животноводческие и молочные продукты. Причем снижение издержек животноводческих кластеров составляет минимум 7–10 %. Аналогичные результаты снижения издержек демонстрируют и российские кластеры. Так, например, результатом Омского промышленно-аграрного инновационного кластера «Парк», основанного на технологиях глубокой и безотходной переработки сырья, зерновых культур, биомассы, является 8-кратное увеличение добавленной стоимости сырья и продукции, 5-кратное увеличение глубины переработки, интегрированная продовольственная и энергетическая система. Таким образом, реализация кластерного подхода является одним из современных организационных инструментов интеграции всего ресурсного потенциала для совершенствования агропродовольственных рынков. Это

имеем особое значение в настоящее время в связи с применением отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности РФ, в том числе продовольственной.

Рассмотрим влияние эффекта кластеризации на агропродовольственный рынок региона с точки зрения цены по некоторым основным категориям продуктов. Как известно, цены занимают важное место в системе хозяйственного механизма. Схематично цену можно представить как функцию влияющих на ее формирование факторов:  $P = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Из множества факторов можно выделить три основные группы: стоимость (техническая вооруженность труда; организация производства и труда; умелость и квалификация работников; естественные условия производства; природно-климатические условия; общественная потребность продуктов труда), ценоотклоняющие факторы (социальная значимость, потребительские свойства качества товара), соотношение спроса и предложения [11]. Как мы видим из приведенного выше анализа, внедрение агропроизводственных кластеров оказывает существенное влияние на большинство факторов, определяющих цену основных категорий сельскохозяйственных продуктов. Имеет смысл говорить о потенциале кластеризации в аграрном производстве (агрокластеризации) и, как следствие, его влиянии на цену. Таким образом,

$$P = F(Pot, Y),$$

где  $Pot$  – потенциал агрокластеризации,  $Y = (y_1, y_2, \dots)$  – вектор региональных факторов, влияющих на производство сельскохозяйственного продукта определенной категории (например, наличие свиноводческих комплексов и т.п.).

В качестве базовой модели оценки потенциала агрокластеризации можно взять математическую модель производственного потенциала региона и оценку их эффективности [11]. Тогда основываясь на модели [7], можем записать:

$$R = g(x^{(1)}, \dots, x^{(k)}, \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k) \exp\{V - U\},$$

где  $g$  – функция, аргументами которой являются характеристики  $k$  основных факторов агропромышленного производства региона (доля сельского хозяйства в ВРП и т.п.),





$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$  – параметры;  $V$  и  $U$  – случайные величины.

Эта модель имеет детерминированную и случайную составляющую. В данной работе детерминированная составляющая

$g(x^{(1)}, \dots, x^{(k)}, \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k) \exp\{V - U\}$  описывается степенной зависимостью объема производства от объемов основных производственных факторов. Случайная составляющая  $V - U$  отражает результаты воздействия факторов неопределенности и факторов эффективности. В качестве показателя, характеризующего результат производственной деятельности Саратовской области, рассмотрим долю сельскохозяйственного производства в валовом региональном продукте. На основе этих данных и оценки эффективности региона с учетом интеллектуального капитала 0,849 для Саратовской области [7] можно сделать оценку для потенциал агрокластеризации  $Pot$  как близкого к 85 %. Согласно формуле для  $C(q)$ ,  $Pot(q) = PC(q)$ , где  $P = F(C(q))$ .

Тогда, прогнозная цена

$$P_p = PotP + (q_1y_1 + q_2y_2 + \dots + q_ny_n),$$

где  $q_1, q_2, \dots, q_n$  – параметры – веса факторов. Основываясь на статистических данных (ссылка на статистические данные по сельскохозяйственным отраслям Саратовской области), приведем прогноз средних потребительских цен по мясу и молоку с учетом эффекта кластеризации.

Здесь  $R$  – это величина достоверности аппроксимации с учетом прогнозирования на 1 месяц. Прогнозное уравнение цены на говядину бескостную для РФ имеет вид:

$$y = 2,2268x + 364,93 \quad c \quad R^2 = 0,7908,$$

для Саратовской области:

$$y = 0,0924x + 344,4 \quad c \quad R^2 = 0,0014.$$

Прогнозное уравнение цены на молоко питьевое для РФ имеет вид:

$$y = 0,1373x + 52,468 \quad c \quad R^2 = 0,4717,$$

для Саратовской области:

$$y = 0,0834x + 44,196 \quad c \quad R^2 = 0,1584.$$

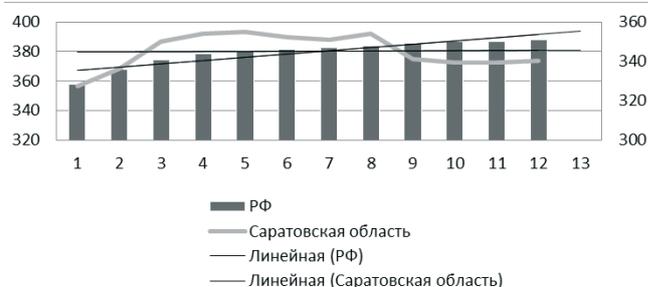


Рис. 5. Прогнозная цена на говядину бескостную за 1 кг с учетом эффекта агрокластеризации

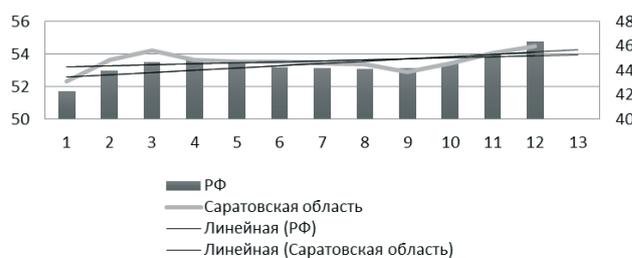


Рис. 6. Прогнозная цена на молоко питьевое цельное стерилизованное 2,5–3,2%-й жирности за 1 л с учетом эффекта агрокластеризации



Рис. 7. Прогнозная цена на свинину бескостную за 1 кг с учетом эффекта агрокластеризации

Прогнозное уравнение цены на свинину бескостную для РФ имеет вид:

$$y = 0,0602x + 308,73 \quad c \quad R^2 = 0,0097,$$

для Саратовской области:

$$y = -0,2851x + 292,98 \quad c \quad R^2 = 0,048.$$

Резюмируя изложенное, можно констатировать, что модель влияния эффекта кластеризации на реализацию кластерного подхода является одним из современных организационных инструментов интеграции всего ресурсного потенциала для совершенствования агропродовольственных рынков, а именно снижения издержек и, как следствие, снижения цены на рынке мясомолочной продукции региона.

1. Анимица Е.Г., Анимица П.Е., Глумов А.А. Импортзамещение в промышленном производстве региона: концептуально-теоретические и прикладные аспекты // Экономика региона. – 2015. – №3. – С. 160–173.

2. Воротников И.Л., Суханова И.Ф. Совершенствовать механизмы импортзамещения аграрной продукции // АПК: Экономика, управление. – 2015. – № 4. – С. 16–26.

3. Дьяконова Н.В., Киселёва Е.Н. Развитие предприятий агропромышленного комплекса на основе реинжиниринга логистических интегрированных информационных систем // Математика и моделирование в инновационном развитии АПК: сборник статей II Международный научно-практической конференции. – 2015. – С. 69–71.

4. ЕМИСС. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicators/themes.do>.

5. Киселёва Е.Н., Дьяконова Н.В. Системный подход к логистике // Безопасность и качество товаров: материалы IX Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2015. – С. 57–59.

6. Многофакторный вектор развития сельского хозяйства региона / Р.С. Шепитько [и др.] // Экономика региона. – 2015. – № 4. – С. 275–288.

7. Оценка эффективности регионов РФ с учётом интеллектуального капитала, характеристик готовности к инновациям, уровня благосостояния и качества жизни населения / В.Л. Макаров [и др.] // Экономика региона. – 2014. – № 4. – С. 9–30.

8. Стимулирование развития региональной аграрной экономики на основе импортзамещения / С.И. Ткачев [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 7. – С. 93–100.

9. Экономическая безопасность российской экономики в условиях реализации политики импортозамещения / Н.В. Андреева [и др.] // Экономика региона. – 2015. – №4. – С. 69–84.

10. Buda T.Y., Establishment of Agro Industries Clusters as a way of reducing tension in the labor market // All Ukrainian Scientific-Industrial Innovative Economy: Demography, Employment and Social and Economic Policy. – 2003. – № 2. – P. 169–176.

11. Wandel J. The cluster-based development strategy in Kazakhstan's sector: A critical assessment from an "Austrian" perspective // IAMO Discussion Paper. – 2010. – 128 p.

**Камышова Галина Николаевна**, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедры «Математика и математическое моделирование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Камышов Денис Вячеславович**, магистрант, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Кондаков Константин Сергеевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова. Россия.

**Терехова Надежда Николаевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Математика и математическое моделирование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Дьяконова Нина Викторовна**, доцент кафедры «Математика и математическое моделирование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 23-73-94.

**Ключевые слова:** агропродовольственные товары; сельскохозяйственные кластеры; эмбарго; ценовая политика; статистические связи.

## DEVELOPMENT OF AGRO-FOOD MARKETS OF MEAT AND DAIRY PRODUCTS BASED ON THE CLUSTER APPROACH

**Kamyshova Galina Nikolaevna**, Candidate of Physics-Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Mathematics and Mathematical Modeling", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kamyshov Denis Viacheslavovich**, Magistrand, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kondakov Konstantin Sergeevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Agrarian Economics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Terekhova Nadezhda Nikolaevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mathematics and Mathematical Modeling", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Diakonova Nina Viktorovna**, Associate Professor of the chair "Mathematics and Mathematical Modeling", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agricultural and food products; agricultural clusters; embargo; price policy; statistical relationships.

**We discussed issues related to the identification of factors of sustainable development of the food market of the Saratov region accessible and high-quality food products by reducing costs. The article defines the direction of sustainable development of the food sector, which will allow to assess the food security of the market and to identify the factors affecting the efficiency of agribusiness development in the Saratov region.**





## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЕ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ, ИНСТРУМЕНТЫ

**КИРЕЕВА Наталья Аркадьевна**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

**СУХОРУКОВА Антонина Михайловна**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

*Рассмотрены вопросы обеспечения продовольственной безопасности как условие сохранения экономического суверенитета страны. Представлены результаты анализа достижения параметров продовольственной независимости России, уровня и структуры потребления основных продовольственных товаров. Сделан вывод о многозначности проблемы продовольственной безопасности. По мнению авторов, кроме продовольственной независимости актуальной для России является проблема физической и экономической доступности продовольствия, выравнивание региональных различий в уровне и структуре потребления. В результате исследования выявлено несоответствие уровня, принципов, инструментов осуществляемой в настоящее время агропродовольственной политики стратегическим целям развития АПК. Обосновывается вывод о необходимости дальнейшего совершенствования государственной поддержки, включая экономические меры, а также нормативно-административное регулирование.*

Угрозой экономической десоверенизации Россия является потеря продовольственной безопасности государства. Один из ключевых вопросов экономической суверенности любой страны – это степень продовольственной независимости. В Стратегия национальной безопасности Российской Федерации указаны в качестве стратегических национальных приоритетов повышение качества жизни и конкурентоспособности национальной экономики, достижение которых требует обеспечения продовольственной безопасности. Решение данных задач обеспечивается за счет ускоренного развития и модернизации АПК, инфраструктуры внутреннего рынка; повышения эффективности государственной поддержки; повышения плодородия почв, предотвращения истощения и сокращения площадей сельскохозяйственных земель; совершенствования системы технического регулирования и др. [8].

Проблема продовольственной безопасности – чрезвычайно сложная и комплексная, затрагивающая не только производственные, ресурсные возможности отечественного сельского хозяйства, но и экономические, социальные и даже – политические аспекты. В России данная проблема приобрела акту-

альность только в начале 90-х гг. в связи с либерализацией рынка и хлынувшим потоком импортного продовольствия. Это стимулировало законотворческую деятельность, 4 июля 1996 г. закон «О продовольственной безопасности РФ» был рассмотрен Советом Государственной Думы, 25 декабря 1997 г. одобрен Советом Федерации, но возвращен по причине отсутствия финансового заключения Правительства РФ. По сегодняшний день в нашей стране нет закона «О продовольственной безопасности РФ». Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации была утверждена только в начале 2010 г., отражая собой совокупность официальных взглядов на цели, задачи и основные направления государственной экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности страны [1].

Доктрина, признавая продовольственную безопасность одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в среднесрочной перспективе, фактором сохранения ее государственности и суверенитета, определяет, что государственная аграрная политика является составной частью государственной экономической политики в сфере обеспечения продовольствен-

ной безопасности и основой для разработки нормативных правовых актов. Согласно положениям Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, продовольственная безопасность Российской Федерации – состояние экономики страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни.

Для оценки состояния продовольственной безопасности в Доктрине в качестве критерия определяется удельный вес отечественной продукции в общем объеме товарных ресурсов (табл. 1).

Как видно, по многим важнейшим продуктам фактическое значение близко к пороговым значениям, утвержденным Доктриной. Однако удельный вес отечественной продукции в общем объеме ресурсов остается ниже пороговых значений Доктрины по таким важнейшим продуктам, как молоко и молокопродукты (на 7,6 п.п.), рыбная продукция (на 1,8 п.п.). Следует обратить внимание, что по таким важнейшим видам продовольствия, как овощи и фрукты Доктриной пороговые значения не установлены.

По отдельным продуктам продовольственная независимость нарушена в значительно большей мере, чем в целом по группе: по сыру удельный вес импорта в ресурсах в 2015 г. составил почти 22 %, молоку и сухим сливкам – 54 %, говядине – 51 % (табл. 2). При этом, если по птице и свинине в последние годы уровень независимости возрастал, то по говядине уровень зависимости от зарубежных поставок остается высоким.

Россия продолжает оставаться устойчивым нетто-импортером продовольствия и сельскохозяйственного сырья [3].

При сравнении в долларовом эквиваленте объема собственного производства продукции сельского хозяйства и импорта очевидна картина, характеризующая существенную долю импортных поступлений, причем по

стоимости они растут (исключение составил 2015 г.), табл. 3.

Физическая доступность важнейших продуктов питания (мясо, молоко) в стране до сих пор не вернулась на уровень 1990 г. (рис. 1).

При этом наблюдается существенная дифференциация в потреблении основных продуктов питания в региональном разрезе. Так, среднестатистическое потребление молока и молокопродуктов различается по регионам более, чем в три раза. Потребление на душу населения мяса и мясопродуктов различается по регионам в 2,5 раза.

Сложность проблемы обеспечения продовольственной безопасности в региональном разрезе усугубляется огромными размерами и чрезвычайной неравномерностью территориального развития России. Несмотря на некоторое снижение уровня дифференциации уровней регионального социально-экономического развития по сравнению с 90-ми годами, разрыв в ВРП на душу населения по субъектам РФ составляет почти 20 раз, что, безусловно, сказывается на устойчивости и сбалансированности национальной экономики.

На наш взгляд, качество питания и экономическая доступность продовольствия более существенная проблема для России, в силу значительной территориальной и социальной дифференциации в уровне потребления продуктов питания и доходов населения [2].

В настоящее время фактический рацион населения существенно отличается от рекомендуемых норм потребления. Так, если сравнить с максимальным значением рекомендуемой нормы, то по мясопродуктам достигнутый уровень потребления в 2014 г. на 8 % ниже рационального, молочным продуктам – на 28 %, овощам – на 21 %, фруктам и ягодам – на 36 %. В то же время выше нормы потребляется хлеба и хлебопродуктов (на 12 %), картофеля (на 11 %).

Таким образом, проблему продовольственной безопасности следует рассматривать на разных уровнях социально-экономической системы (мир, страна, регион). Соответственно различную остроту приобретают и задачи в ее достижении. Решение данных задач требует адекватной, обоснованной агропродовольственной по-



## Удельный вес собственного производства в общем объеме ресурсов продуктов питания в РФ, % [9]

Виды сельскохозяйственной продукции и продовольствия	Целевое значение	Фактическое значение					
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Зерно	95	130,9	99,5	99,1	98,9	99,4	99,8
Сахар	80	85,3	124,6	95,1	92,9	...	...
Молоко и молочные продукты	90	80,6	80,8	79,8	77,5	78,2	82,4
Мясо и мясопродукты	85	74,0	76,0	76,6	79,0	83,6	88,6
Картофель	95	97,4	96,8	98,5	98,5	98,0	97,5
Овощи и бахчевые культуры	...	86,5	87,8	89,4	89,3	89,3	...
Фрукты и ягоды	...	37,6	40,2	41,7	44,7	48,1	...
Рыба и рыбопродукты	80	72,0	72,8	72,1	71,7	72,5	78,2

Таблица 2

## Доля импорта в ресурсах продовольственных товаров в России в 2008–2015 гг., % [2]

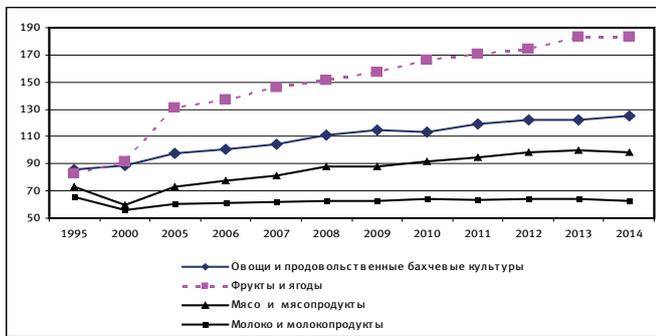
Наименование продуктов	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г. (9 месяцев)
Говядина	61,8	65,0	62,4	58,9	62,4	50,6
Свинина	37,8	44,2	37,2	31,0	37,2	12,2
Мясо птицы	17,8	12,5	14,0	13,0	14,0	5,7
Масло животное	30,6	32,2	35,3	35,8	35,3	25,5
Сыры	47,5	46,0	47,8	48,0	47,8	22,6
Молоко и сливки сухие	59,9	40,8	42,4	60,4	42,4	54,0
Растительные масла	23,3	21,9	16,1	19,0	16,1	17,5
Изделия кондитерские	7,3	11,5	12,1	11,9	12,1	11,9
Соль пищевая	42,3	46,0	39,7	...	39,7	...

Таблица 3

## Соотношение собственного производства продукции сельского хозяйства и импорта продовольствия в России в 2005–2012 гг. [7]

Показатель	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Валовая продукция сельского хозяйства, \$ млрд	47,981	84,901	101,290	109,990	114,848	104,1	77,5
Импорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, \$ млрд	17,430	36,482	42,476	40,400	43,100	39,7	26,5
Соотношение импорта и валовой продукции, %	36,3	42,9	41,9	36,7	37,5	38,1	34,2





**Рис. 1. Потребление продуктов питания на душу населения РФ в год в % к 1990 г.**

литики и соответствующей нормативно-правовой базы. Не отрицая верховенства экономических методов государственного регулирования, в то же время следует заметить, что они применяются не хаотично, а в соответствующих правовых формах, их опосредующих и определяющих содержание и инструменты продовольственной политики.

Важными признаками эффективности продовольственной политики является синергия, конгруэнтность по отношению к стратегическим целям на каждом этапе развития продовольственной системы, долгосрочность, устойчивость, экономичность, согласованность инструментов и мер ее осуществления. Если рассмотреть с данных позиций продовольственную политику России, то можно утверждать, что она характеризуется отсутствием четких целей и приоритетов, отвечающих конкретным историческим, геополитическим, национальным условиям, несогласованным, а подчас и противоречивым набором инструментов, недостаточным размером бюджетной поддержки.

Для перехода на инновационный путь развития АПК и достижения динамики, позволяющей достичь уровня продовольственной безопасности, требуется решить системную проблему развития АПК, сдерживающую рост его эффективности и конкурентоспособности – создания новой институциональной среды, которая смогла бы обеспечить мобилизацию внутренних резервов товаропроизводителей различных организационно-правовых форм и размеров, включая хозяйства населения, стимулирование производства продукции с высокой долей добавленной стоимости, встраивание с этой продукцией в глобаль-

ные продовольственные цепи, наращивание экспортного потенциала, создание равных условий конкуренции с импортными поставщиками, уровень государственной поддержки, обеспечивающий условия для расширенного воспроизводства и т.д. Необходимо развитие новых организационно-правовых институтов и механизмов государственной материальной, технической и административной поддержки развития АПК. Анализ сложившейся практики реализации продовольственной политики свидетельствует, что нормативно-правовое регулирование АПК, принимаемые законы, подзаконные акты и постановления не соответствуют стратегическим перспективам развития АПК, нацелены на решение подчас противоречивых и несогласованных между собой задач. Это приводит к разнонаправленности административных и экономических методов государственного регулирования (табл. 4).

При этом следует иметь в виду, что два главных события повлияли на агропродовольственную политику России. Во-первых, присоединение в 2012 г. России к ВТО; во-вторых, введение эмбарго в ответ на санкции, введенные в 2014 г., которые, по сути, полярно определяют набор инструментов и методов осуществления продовольственной политики.

Государственная поддержка продовольственной системы определяется, естественно, размером бюджетных ассигнований. Начиная с 2005 г., объем финансирования из консолидированного бюджета РФ на поддержку сельского хозяйства вырос в 4,5 раза, составив в 2015 г. 362,4 млрд руб., в том числе из федерального бюджета – в 3,4 раза (рис. 2).

Однако в долларовом эквиваленте данные расходы за этот период выросли всего лишь в 1,7 раза, а в 2015 г. по сравнению, например, с 2013 г., уменьшились в 2,6 раза. Несмотря на абсолютный рост объемов финансирования, удельный вес сельского хозяйства в общих расходах консолидированного бюджета составляет всего немногим более 1 %. Так, в 2005 г. на долю сельского хозяйства и рыболовства приходилось 0,9 %, в 2008 г. – 1,6 %, в 2015 г. – 1,2 %.



## Оценка результативности продовольственной политики России

Цель	Направление, степень реализации целей	Нормативно-правовая база
Обеспечение продовольственной безопасности	Достижение пороговых значений продовольственной независимости	Доктрина продовольственной безопасности (Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120)
	Либерализация внешнеторгового режима, снижение уровня протекционизма	Протокол о присоединении к ВТО; Ратифицирован ФЗ РФ от 21 июля 2012 г. N 126-ФЗ
Ускоренное развитие и модернизации	Государственная поддержка отечественных товаропроизводителей через механизм субсидирования	Госпрограмма на 2013–2020 гг. (Постановление Правительства РФ от 14 июля 2014 г. № 717)
	Снижение уровня финансирования	Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2015 год и на плановый период 2016 и 2017 годов» от 1 декабря 2014 г. N 384-ФЗ
Создание единого продовольственного рынка России	Выравнивание региональных различий в параметрах продовольственной безопасности	Госпрограмма на 2013–2020 г., Доктрина о продовольственной безопасности
	Усиление дифференциации в государственной поддержке региональных АПК	Региональное законодательство о продовольственной безопасности; Постановления Правительства о распределении субсидий на принципе софинансирования
Повышение качества жизни	Обеспечение физической и экономической доступности продовольствия	Доктрина о продовольственной безопасности
	Ограничения в доступности продуктов питания	Указ Президента России от 6 августа 2014 года «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации»
Укрепление конкурентных позиций на мировом рынке	Наращивание экспортного потенциала	Госпрограмма на 2013–2020 г.
	Уменьшение экспортной выручки отечественных товаропроизводителей	Постановление Правительства РФ от 28 мая 2015 г.



Примечательно, что в структуре средств федерального бюджета, выделенных в соответствии с Планом на государственную поддержку сельского хозяйства по состоянию на 1 января 2016 г., 15,3 % занимают бюрократические расходы на обеспечение реализации Государственной программы (для сравнения: расходы на поддержку растениеводства – 13 %) [4].

В соответствии с проектом Минсельхоза РФ в 2017 г. предполагается сократить число субсидий сельхозтоваропроизводителям с 54 до 7.

Наиболее финансируемыми программами являются «Развитие отраслей АПК» (69,7 млрд руб.) и «Стимулирование инвестиционной деятельности в АПК» (78,6 млрд руб.), в 25,2 млрд руб. обойдется управление реализацией госпрограммы (рис. 3).

Новый подход, по мнению министерства, расширит полномочия регионов при определении приоритетов аграрной политики, повысит оперативность и своевременность доведения средств. Однако такой подход может привести к размыванию критериев при распределении субсидий между товаропроизводителями и определении инвестиционной привлекательности проектов.

Особенностью агропродовольственной политики РФ является финансирование на двух уровнях – федеральном и региональном. Причем поддержка из федерального бюджета считается софинансированием, хотя

подавляющая часть средств идет именно из федерального бюджета. Принцип софинансирования ставит многие субъекты РФ в неравное положение в силу дефицита многих региональных бюджетов. Распределение лимитов с учетом бюджетной обеспеченности приводит к тому, что регионы с высоким уровнем такой обеспеченности получают лимиты в меньшем размере, но компенсируют это финансированием из региональных бюджетов. Это приводит к нарушению принципа конкурентности и равной поддержки региональных агросистем. Принцип софинансирования при выделении средств из федерального бюджета привел к тому, что в 2015 г. регионы не смогли направить на нужды сельского хозяйства 3 млрд руб. из-за нехватки средств. Именно поэтому Минсельхоз России предлагает снизить минимальный порог софинансирования регионами расходов на АПК для получения субсидий из федерального бюджета [10].

Расчеты на примере регионов только ПФО показали, что уровень государственной поддержки колеблется в большом диапазоне (табл. 5). При среднем уровне поддержки в размере 4,36 руб. на 1 рубль валовой продукции сельского хозяйства в РФ и 4,70 руб. в ПФО ее размер колеблется от 7,09 руб. в Республике Мордовия, 6,32 руб. – в Республике Татарстан, 6,04 руб. – в Кировской области, до 2,78 руб. – в Саратовской области.

Как отмечают исследователи, общая ситуация в РФ такова, что большую поддержку получают регионы с менее благоприятными условиями развития сельского хозяйства. Проведенный авторами анализ показал, что в пределах ПФО наибольшую совокупную поддержку получают именно регионы с аграрной специализацией (кроме Кировской области). В данных субъектах РФ максимальной является также поддержка из федерального бюджета в расчете на 1 руб. валовой продукции сельского хозяйства.

Следует отметить, что принцип равной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей не соблюдается. Так в ПФО размер поддержки из федерального бюджета более чем в два раза различается по регионам. Еще более существенная разница финансирования из регионального бюджета.

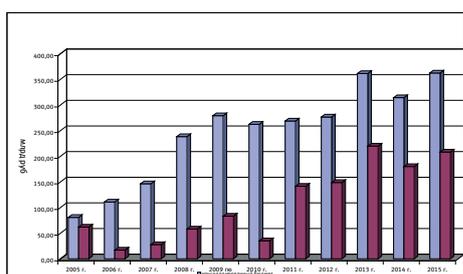


Рис. 2. Расходы консолидированного бюджета по статье «Сельское хозяйство и рыболовство», млн руб.

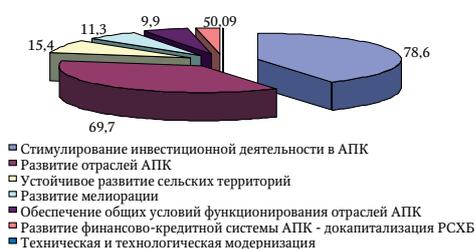


Рис. 3. Направления государственной поддержки АПК в 2017 г., млрд руб.



Уровень государственной поддержки по регионам ПФО [5,6]

Территории	К специализации	К локализации	Объем финансирования на господдержку АПК, тыс. руб.			Господдержка на 1 руб. ВП, коп.	Господдержка на 1 руб. ВП из федерального бюджета, коп.	Господдержка на 1 руб. ВП из регионального бюджета, коп.	Доля финансирования из бюджета региона в общей государственной поддержке	Отношение финансирования из регионального бюджета к федеральному, %
			из федерального бюджета	из бюджета субъекта РФ	всего					
РФ	1	1	167 849 714	52 256 485	220 106 199	4,36	3,33	1,03	23,7	30,9
ПФО	1,15	1,47	42 423 290	11 638 056	54 061 346	4,70	3,69	1,01	21,5	27,3
Республика Башкортостан	1,14	1,35	4 797 047	1 440 896	6 237 943	4,10	3,15	0,95	23,0	30,2
Республика Марий Эл	1,89	3,87	1 979 076	543 601	2 522 677	5,11	4,01	1,10	21,5	27,4
Республика Мордовия	1,94	3,87	2 794 472	860 082	3 654 554	7,09	5,43	1,66	23,5	30,6
Республика Татарстан	1,63	1,50	11 509 232	2 000 296	13 509 528	6,32	5,38	0,94	14,8	17,4
Удмуртская Республика	1,34	1,86	2 031 640	742 700	2 774 340	4,12	3,02	1,10	26,7	36,4
Чувашская Республика	1,01	2,06	2 103 736	705 112	2 808 848	6,60	4,94	1,66	25,1	33,6
Пермский край	0,53	0,58	1 315 486	940 866	2 256 352	4,93	2,87	2,06	41,6	71,8
Кировская область	0,89	1,90	1 855 772	390 022	2 245 794	6,04	4,99	1,05	17,3	21,0
Нижегородская область	0,69	0,91	2 207 666	769 699	2 977 365	4,04	3,00	1,04	25,8	34,6
Оренбургская область	1,53	1,59	2 858 808	1 342 362	4 201 170	4,21	2,87	1,34	31,9	46,7
Пензенская область	1,45	0,91	2 741 075	487 531	3 228 606	4,00	3,40	0,60	15,1	17,6
Самарская область	0,79	0,91	2 081 456	811 660	2 893 116	3,47	2,50	0,97	28,0	38,8
Саратовская область	1,49	2,59	3 062 838	250 888	3 313 726	2,78	2,57	0,21	7,6	8,1
Ульяновская область	0,79	1,41	1 084 986	352 341	1 437 327	4,45	3,36	1,09	24,5	32,4



Так, максимальный уровень поддержки из регионального бюджета в Пермском крае почти в 10 раз выше минимального уровня в Саратовской области (0,21 руб. на рубль валовой продукции сельского хозяйства). Соотношение поддержки из регионального бюджета к федеральной поддержке различается от 71 % в Пермском крае до 8 % в Саратовской области.

Важным вопросом остается гармонизация агропродовольственных политик стран, объединившихся в ЕЭАС.

Отдельного рассмотрения требуют вопросы последствий членства России в ВТО. В 2012 г. после 18 лет переговоров Россия стала членом ВТО, подписав обширный перечень обязательств по либерализации внешнеторгового режима с выполнением к 2020 г.

На наш взгляд, основные ограничения в развитии российской продовольственной системы связаны в первую очередь не с правилами ВТО, а с бедностью консолидированного бюджета.

Ее конкурентоспособность и устойчивость на 50–60 % определяется системными внутренними проблемами, на 20–30 % – макроэкономическими проблемами и только на 10 % – членством в ВТО, а учитывая проводимую в последние годы политику антисанкций, ограничительное влияние правил ВТО можно оценить как несущественное. Несмотря на такой обширный набор направлений и мер государственной поддержки, используемых в настоящее время, реализация стратегических целей развития продовольственной системы России требует кардинального изменения государственной политики по поддержке отечественных производителей. В последнее время отмечается усиление мер государственной поддержки, но ее масштабы не идут ни в какое сравнение с используемыми в мире. Так, если в Европе дотация в сельском хозяйстве составляет 500 евро на один гектар, то средний размер дотации в России составляет 5 евро на гектар.

Естественно, что в условиях системного кризиса в России практически невозможно рассчитывать на увеличение размеров государственного финансирования и рост расходов бюджета на сельское хозяйство.

Сейчас налицо противоречие ведомственных целей в вопросах финансирования аграрного сектора. Следует отметить, что в текущих условиях более важным является даже не размер выделяемых бюджетных средств, а предсказуемость государственной агропродовольственной политики и правил рынка. Например, политика введения санкций по-прежнему носит ситуативный характер, во многом это лишь реакция на внешние политические условия. Отечественные товаропроизводители не уверены, насколько это – не тактика, а стратегия развития отечественного аграрного сектора.

Важно, что наблюдается не только несоответствие размеров поддержки масштабам решаемых задач, но и инструменты государственной поддержки зачастую не согласованы между собой. С одной стороны, в качестве стратегической задачи ставится задача повышения конкурентоспособности, укрепления России на мировом продовольственном рынке через наращивание экспортного потенциала. С другой – проводимая внешне-торговая политика ставит отечественных товаропроизводителей в крайне невыгодные условия.

Проведенный анализ сложившейся в настоящее время системы государственной поддержки АПК России позволяет сделать вывод о несоответствии ее размеров и инструментов стратегическим целям развития отечественной продовольственной системы. Во-первых, не соблюдается принцип долгосрочности и предсказуемости принимаемых управленческих решений, не в полной мере используются накопленные мировой практикой регулирования инструменты, в частности стимулирования внутреннего спроса. Имеется несогласованность внешне-торговой, кредитной, налоговой, ценовой, антимонопольной политик. Не соблюдается принцип прозрачности и равенства для различных товаропроизводителей и регионов, высок уровень бюрократизации при получении субсидий, дотаций. Поддержка, осуществляемая в настоящее время, ориентирована главным образом на краткосрочные цели поддержания доходности и в незначительной мере на модернизацию и переход на

новую инновационную модель развития. Таким образом, также как рыночный механизм, механизм государственного вмешательства имеет свои «провалы» и требует существенных преобразований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12172719/>.

2. Александрова Л.А., Киреева, Н.А. Продовольственная безопасность региона: методология, критерии, последствия вступления в ВТО // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 54–59.

3. Киреева Н.А., Сухорукова А.М. Импортозамещение как стратегия достижения продовольственной безопасности России: проблемы, пути решения // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 4. – С. 44–50.

4. Консолидированный отчет об исполнении федерального бюджета и бюджетов государственных внебюджетных фондов. – Режим доступа <http://казначейство.рф/konsolidirovannogo-byudzheta-rf/>.

5. Объемы финансирования и распределения средств государственную поддержку АПК РФ. – Режим доступа: <http://www.gp.specagro.ru/region/rf/>.

6. Российский статистический ежегодник. 2015: стат. сб. / Росстат. – М., 2015. – 728 с.

7. Статистические бюллетени «Балансы товарных ресурсов отдельных товаров (видов продукции)» за соответствующие годы. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1264687799516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1264687799516).

8. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. N 683. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_191669/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191669/).

9. Центральная база статистических данных. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi>.

10. <http://agroinfo.com/tkachev-predlagает-snizit-do-nulya-porog-sofinansirovaniya-regionami-rasxodov-na-apk-0312201503/>.

**Киреева Наталья Аркадьевна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг, экономика предприятий и организаций», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

**Сухорукова Антонина Михайловна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг, экономика предприятий и организаций», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-77.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; агропромышленный комплекс; продовольственная политика; государственное регулирование; нормативно-правовая база.

#### ENSURING THE ECONOMIC SOVEREIGNTY OF RUSSIA IN THE AGRO-FOOD SECTOR: TRENDS, CHALLENGES, TOOLS

**Kireeva Natalya Arkadieva**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Marketing, Economics of Enterprises and Organizations", Saratov Social-Economic Institute (branch), Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. Russia.

**Sukhorukova Antonina Mikhaylovna**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Marketing, Economics of Enterprises and Organizations", Saratov Social-Economic Institute (branch), Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. Russia.

**Keywords:** food safety; agro-industrial complex; food policy; state control; rules and regulations.

*They are regarded problems of food security as a condition for preserving the country's economic sovereignty. They are given results of the analysis*

*of achieving the parameters of Russian food independence, of the level and structure of basic food-stuffs consumption. It is concluded that the problem of food security is multiple-valued. According to the authors, in addition to food independence the problem of physical and economic access to food, the alignment of regional differences in the level and structure of consumption are urgent in Russia. The study found out the level of mismatch of the principles and tools of the ongoing agri-food policy with the strategic objectives of agribusiness development. It is made a conclusion about the necessity of further improvement of state support, including economic measures, as well as legal and administrative regulation.*



# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

**КУЗНЕЦОВ Николай Иванович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**УКОЛОВА Надежда Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МОНАХОВ Сергей Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШИХАНОВА Юлия Анатольевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Проанализированы особенности процесса поддержки агропромышленного комплекса РФ, действующие нормативно-правовые документы, программы в АПК на федеральном и региональном уровнях, а также сложившийся уровень поддержки сельского хозяйства. Выявлена взаимосвязь между объемами поддержки и уровнем производства продукции. Сделан вывод о необходимости совершенствования процесса поддержки агропромышленного комплекса за счет увеличения объема и необходимости повышения его эффективности.*

В решении проблем устойчивого развития агропромышленного комплекса России в современных условиях существенное место отводится усилению роли государства, в том числе в формировании эффективной системы поддержки этой отрасли экономики.

Необходимость поддержки аграрной сферы экономики обусловлена рядом объективных и субъективных причин, среди которых наиболее значимой является присутствие импорта продовольствия на российском рынке, что может создать угрозу национальной безопасности страны. Поэтому предоставляемая государством поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей направлена на увеличение сельскохозяйственной продукции с целью обеспечения импортозамещения.

Все это предопределяет необходимость совершенствования процесса поддержки агропромышленного комплекса, а так же создания более благоприятных условий для эффективного развития сельских территорий [2] и повышения финансовой устойчивости сельхозтоваропроизводителей и образованию полноценной производственной инфраструктуры.

Так, в современных условиях поддержка товаропроизводителей сферы АПК со стороны государства осуществляется по следующим направлениям.

1. Предоставление субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях и займам, а также в СКПК.

2. Субсидии на поддержку сельскохозяйственных товаропроизводителей.

3. Субсидии на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на 1 кг реализованного и/или отгруженного на собственную переработку молока.

4. Оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства.

5. Возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховых премий по договорам сельскохозяйственного страхования.

6. Возмещение части затрат К(Ф)Х при оформлении в собственность используемых ими земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения.

7. Государственная поддержка начинающих фермеров и гранты на развитие семейных животноводческих ферм на базе К(Ф)Х;

8. Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов агропромышленного комплекса.

Принятая в России Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [3] определяет общие объемы предоставления средств поддержки для товаропроизводителей аграрной сферы. Согласно данной госпрограммы общий объем средств поддержки АПК России достигнет 350 млрд руб. к 2020 г. (рис. 1).





Рис. 1. Объем бюджетных ассигнований, предоставленных в рамках госпрограммы развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, млрд руб.

Общий объем субсидий, предоставляемых на поддержку сельского хозяйства Российской Федерации в 2015 г., составил 49349,9 млн руб., в том числе на развитие растениеводства 19218,9 млн руб., животноводства 6408,2 млн руб., на поддержку малых форм хозяйствования 2950 млн руб.

Анализ сложившегося уровня производства продукции в АПК России свидетельствует о росте производства продукции и даже превышение уровня 1990 г. по ряду видов, в частности растениеводческой (рис. 2). Начиная с 2011 г. наблюдается положительная тенденция в производстве российской сельскохозяйственной продукции.

Анализируя индексы производства продукции сельского хозяйства и рентабельность проданных товаров сельскохозяйственных организаций (рис. 3), можно отметить ежегодный рост объемов производства в целом, отдельных отраслей, а также повышение уровня рентабельности производства продукции с 10,1 до 22,3 %.

Согласно официальным данным [6, 7, 8] российская экономика практически полностью обеспечивает себя продукцией отечественного производства за исключением животноводческой продукции. Необходимо отметить резкое снижение доли импортной продукции в общем объеме ресурсов РФ также с 2011 г., особенно таких продуктов, как молоко, сахар, картофель, мясо и мясопродукты (табл. 1).

В Российской Федерации поддержка АПК осуществляется и на региональном уровне. Так, основными направлениями поддержки данного комплекса являются:

1) субсидии за счет средств областных бюджетов в виде субсидий на возмещение

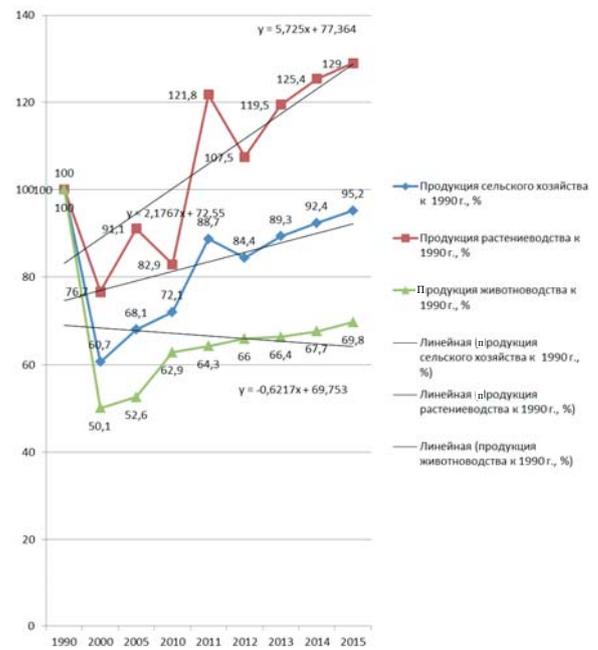


Рис. 2. Динамика производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации в сопоставимых ценах 1990 г. по годам

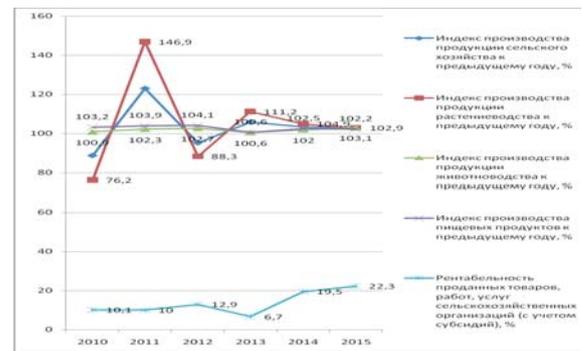


Рис. 3. Индексы производства продукции сельского хозяйства и рентабельность проданных товаров сельскохозяйственных организаций в Российской Федерации по годам

части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях;

2) реструктуризация долгов сельскохозяйственных товаропроизводителей;

3) субсидии на стабилизацию и увеличение поголовья крупного рогатого скота;

4) субсидии на поддержку племенного животноводства;

5) субсидии на возмещение части затрат на приобретение элитных семян;

6) средства на возмещение части затрат на приобретение зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов;

7) реализация экономически значимых региональных программ в АПК;

8) субсидирование части затрат на производство сельхозпродукции гражданам, ведущим личное подсобное хозяйство;





9. Поощрение организаций агропромышленного комплекса, профессиональных образовательных организаций и бюджетных учреждений;

10. Поддержка кадрового потенциала агропромышленного комплекса.

Данные направления поддержки в регионах используются разнонаправленно. Размер предоставляемых средств поддержки на уровне региона также зависят от возможностей регионального бюджета его доходной части. Вместе с тем в современных условиях особенно остро встает вопрос об эффективности поддержки АПК. В табл. 2 представлена динамика эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей на примере Саратовской области.

Несмотря на снижение объемов господдержки регионального АПК (по данным министерства сельского хозяйства Саратовской области в 2014 г. на развитие АПК было направлено более 3,0 млрд руб. бюджетных средств), наблюдается рост валовой продукции аграрного сектора. Саратовская область занимает первое место по объемам производства подсолнечни-

ка, зерна и овощей в Приволжском федеральном округе. Область является одним из лидеров по объемам производства молока (ежегодный объем производства более 770 тыс. т).

Принятая в Саратовской области государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирования сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы» [4], а также отчеты о выполнении программы [1, 5, 9, 11] свидетельствуют об активном развитии агропромышленного комплекса. В регионе осуществляется расширенное воспроизводство продукции и обеспечиваются потребности населения по таким продуктам, как растительное масло (1260 %), хлебобулочные и макаронные изделия (690 %), овощебахчевые культуры (174 %), свинина (159 %), баранина (236 %), яйцо (141 %).

В рамках данной госпрограммы обеспечивается основная поддержка агропромышленного комплекса в регионе. Так, поддержка в растениеводстве осуществляется в виде предоставления субсидий, основными из них яв-

Таблица 1

**Удельный вес сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия импортного производства в общем объеме ресурсов в Российской Федерации, %**

Виды сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Зерно	0,6	0,7	1,2	1,6	1,1	0,8
Масло растительное	23,4	22	16,4	18,6	15	16,1
Сахар	42,4	37,6	22,1	15,7	18,1	16,5
Картофель	3,7	4,7	3,2	2,4	2,9	2,7
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	20,3	20,1	21,1	23,5	23	18,8
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	28,6	26,6	25,2	22,7	18,1	12,6

Таблица 2

**Эффективность государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области**

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Отклонение 2014 г., % к 2010 г.
Объем господдержки АПК, млн руб.	6264,6	5319,7	3741,1	3969,5	3050,4	48,69
Валовая продукция, млн руб.	70657	89475,4	89211,1	99773,2	106718,9	151,03
Валовая продукция в расчете на 1 руб. суммы господдержки, руб.	11,27	16,82	23,85	25,13	34,99	310,47
Прирост валовой продукции от господдержки, млн руб.	4827,5	7170,8	3269,2	4490,4	3053,1	63,2
Эффективность государственной поддержки	0,8	1,3	0,9	1,13	1,1	137,5

лялись субсидии на возмещение части затрат на приобретение элитных семян, на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в отрасли растениеводства и др. Однако необходимо отметить недостаток средств, направляемых на поддержку, из-за отсутствия необходимых объемов финансирования в областном бюджете. В отрасли животноводства основной формой поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей также являлись субсидии на поддержку племенного животноводства, на поддержку племенного крупного рогатого скота мясного направления, на 1 кг реализованного и/или отгруженного на собственную переработку молока и др. В сложившейся системе поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, на наш взгляд, необходимо выделить субсидии на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии, начисленной по договору сельскохозяйственного страхования, а также субсидии на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам и инвестиционным кредитам.

Поддержка малых форм хозяйствования, а их доля в АПК Саратовской области достаточно велика и составляет по данным Росстата [10] до 70 % при производстве молока, осуществляется в виде предоставления субсидий на поддержку начинающих фермеров, на развитие семейных животноводческих ферм, а также на возмещение части процентной ставки по долго-, средне- и краткосрочным кредитам.

С целью технической и технологической модернизации АПК предусмотрена поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей за счет субсидирования и возмещения части затрат на обеспечение модернизации сельскохозяйственного производства. Для обеспечения устойчивого развития сельских территорий предусмотрены субсидии бюджетам муниципальных районов и поселений области на комплексное обустройство населенных пунктов, расположенных в сельской местности, объектами социальной и инженерной инфраструктуры.

Большой удельный вес в системе государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в регионе отводится поддержке развития мелиорации в виде предоставления субсидий на возмещение части затрат сельскохозяйственным товаропроизводителям в рамках строительства, реконструкции, технического перевооружения

мелиоративных систем общего и индивидуального пользования, а также субсидии на возмещение части затрат за подачу воды на полив сельскохозяйственных культур насосными станциями. Только за счет средств федерального бюджета сельскохозяйственные товаропроизводители на эти цели было предоставлено в 2014 г. 140 млн руб.

Практика зарубежных стран показывает, что поддержка оказывается во всех странах, при этом ее объемы зависят от уровня развития экономики, технической и технологической обеспеченности и т.д. Следовательно, сложившийся уровень поддержки в российском АПК оказывает влияние на процесс производства продукции, объем производства, но пока объемы предоставляемой поддержки незначительны по сравнению с ведущими зарубежными странами (США, Германия, Нидерланды). Однако, несмотря на незначительный размер поддержки, объемы производства продукции возрастают, о чем свидетельствует анализ приведенных выше данных. В большей степени на процесс развития агропромышленного комплекса оказывают влияние факторы, связанные с реализацией продукции.

На наш взгляд, целесообразно предоставлять поддержку наиболее эффективным товаропроизводителям, внедрив соответствующие критерии оценки, а также увеличить объемы поддержки в наименее рентабельные производства, чтобы стимулировать развитие данных отраслей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годовой отчет о реализации государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы» за 2014 год. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/>.

2. Горбунов В.С. Интегральный подход к формированию методологии исследования агроэкономических систем // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 4. – С. 49–52.

3. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: <http://mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>.

4. Государственная программа Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–





2020 годы» . – Режим доступа: [http://minagro.saratov.gov.ru/gosprogram2013\\_2020.php](http://minagro.saratov.gov.ru/gosprogram2013_2020.php).

5. Информация об итогах реализации на территории Саратовской области Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы и федеральных целевых программ в 2013 году. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/>.

6. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2013 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: <http://mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>.

7. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2014 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: <http://mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>.

8. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2015 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: [http://mcx.ru/documents/document/v7\\_show/34699..htm](http://mcx.ru/documents/document/v7_show/34699..htm).

9. О реализации на территории Саратовской области федеральных и областных целевых программ за 2012 год. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/>.

10. Основные показатели сельского хозяйства в России. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140096652250](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250).

11. Отчет о ходе реализации государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы» в разрезе предусмотренных источников финансирования и результатах выполнения мероприятий за 2015 год. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/>.

**Кузнецов Николай Иванович**, д-р экон. наук, зав. кафедрой «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Уколова Надежда Викторовна**, д-р экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Монахов Сергей Владимирович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шиханова Юлия Анатольевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: 8173193689; e-mail: [anna310395@mail.ru](mailto:anna310395@mail.ru).

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; поддержка; эффективность; конкурентоспособность; импортозамещение.

## RESEARCH OF INFLUENCE OF STATE SUPPORT OF MAIN INDICATORS OF RUSSIAN AGRICULTURAL COMPLEX DEVELOPMENT

**Kuznetsov Nikolai Ivanovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair "Economics of Agricultural-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Ukolova Nadezhda Viktorovna**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor at the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Monakhov Sergey Vladimirovich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair of "Economics of Agricultural-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Shikhanova Juliya Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair of "Economics of Agricultural-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** agricultural sector of the economy; support; effectiveness; competitiveness; substitution of imported goods.

**Characteristics of the process to support the agricultural sector of the Russian economy are being an-**

**alyzed in the article on the basis of a comprehensive scientific study. The theoretical and methodological aspects of the support process of the agrarian sector of the economy, based on in-depth analysis of scientific papers of Russian scientists investigating the processes of support and development of this sector are being researched. Existing legal documents, programs in the agricultural sector at the federal and regional levels are being analyzed. Level of support for the agricultural sector, revealed the relationship between the amount of support and the level of production is being carefully studied. Macroeconomic data describing the current level of agricultural production in Russia, the dynamics of the volume of imported food, the trend of the main branches of the Russian agricultural sector, considering regional experience in the development of the agrarian sector as an example of the Saratov region are being presented. The article emphasizes the need to improve the process of supporting the agricultural sector of the Russian economy, due to increased volume and the need to improve its efficiency.**

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПОРТНОГО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ И ЕЕ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

**СУХАНОВА Ирина Федоровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛЯВИНА Мария Юрьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Обоснована необходимость активизации внешнеэкономической деятельности на уровне регионов. Выделены основные выгоды от участия во внешней торговле. Аргументировано усиление различий между регионами по уровню экономического развития. Дана оценка достигнутых показателей продовольственной независимости России в условиях импортозамещения. Представлены и проанализированы изменение географической структуры экспорта и импорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья, а также динамика доли импорта важнейших продовольственных товаров в товарных ресурсах. Сделан вывод о снижении зависимости от поставок импортного продовольствия. Проведено исследование товарных позиций импорта продовольствия основных торговых партнеров России. Представлена динамика производства отдельных видов животноводческой и растениеводческой продукции. Проведено исследование процесса формирования и развития экспортного продовольственного потенциала России и ее регионов в условиях импортозамещения и внешнеэкономической нестабильности. Выделены характерные отличия в формировании экспортного потенциала на уровне страны и региона. Обоснована необходимость перехода от количественного к ассортиментному импортозамещению. Обоснована необходимость комплексного подхода к решению проблемы формирования экспортного потенциала на уровне страны и региона в условиях импортозамещения.

На современном этапе особенно важную роль в развитии национальной экономики играет внешнеэкономическая деятельность. В процессе интеграции России в мировое хозяйство именно она становится все более значимым фактором, определяющим характер социально-экономических процессов, происходящих как в масштабах всей страны, так и отдельно взятого региона.

В последнее время наблюдается заметная активизация внешнеторговой активности большинства российских регионов. Отчасти это связано с проводимой на государственном уровне политикой импортозамещения и необходимостью переориентации на новые рынки. Международное экономическое сотрудничество на региональном уровне в условиях глобализации является важным фактором социально-экономического развития. Благодаря внешней торговле преодолевается ограниченность ресурсов и узость внутреннего регионального и межрегионального рынка, появляется возможность концентрации производства и его специализации, повышается уровень загрузки оборудования, возрастает эффективность внедрения новой техники и технологий, ускоряются процессы модернизации, более рационально исполь-

зуются природные ресурсы и рабочая сила. Особенно это актуально в условиях введения экономических санкций западных стран против России и ответного эмбарго на ввоз продовольствия из этих стран.

В настоящее время коренным образом модифицируется понятие «внешнеэкономическая деятельность» и «внешнеэкономические связи» отдельного региона, поскольку в условиях развития рыночной экономики центр тяжести в развитии внешнеэкономической активности в большей мере перекладывается на отдельные регионы РФ.

Включение российских регионов в систему международного разделения труда происходит в настоящее время в крайне сложных условиях, когда «война санкций» привела к ограничениям в финансировании проектов в России из-за рубежа, следствием чего стало ограничение инвестиций для всех категорий предприятий, в том числе сельскохозяйственных организаций. Сложно рассчитывать и на технологическую поддержку компаний высокоразвитых стран.

В этих условиях между регионами не только сохраняются, но и усиливаются различия по степени включенности в мировое хозяйство, что выражается в значительной





дифференциации использования факторов международного разделения труда для повышения эффективности воспроизводства региональной экономики. Это обуславливается особенностями географического положения региона и такими показателями, как экспортный и маркетинговый потенциал; дифференцированность экспортного производства и услуг; инвестиционная привлекательность; уровень платежеспособного спроса населения. Часть российских регионов по-прежнему оказывается на периферии, а некоторые – в центре формирования трансграничного взаимодействия и целых подсистем международных отношений.

Одной из основных государственных задач остается обеспечение продовольственной безопасности страны [2] и, в дальнейшем, переход к экспортно-ориентированному производству продовольственных товаров. Решение поставленных задач зависит от роста и развития отечественного сельскохозяйственного производства, функционирующего в условиях принятых обязательств в рамках ВТО. Успешная реализация политики импортозамещения, достижение ее целей основано на повышении эффективности аграрного сектора [3], в том числе и на региональном уровне.

Проводимая с 2014 г. аграрная политика, ориентированная на импортозамещение, позволила отечественным товаропроизводителям увеличить производство, несмотря на сложную социально-экономическую ситуацию. Например, в 2015 г. прирост производства продукции сельского хозяйства составил 3 % (в сопоставимых ценах). Объем продукции растениеводства увеличился на 2,9 %, животноводства – на 3,1 % [5]. Рост производства связан, в первую очередь, с увеличением государственной поддержки. В 2015 г. на реализацию Государственной программы развития сельского хозяйства государством было выделено средств на 19 % больше, чем в 2014 г.

Рост производства позволил достичь пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности по многим видам продовольствия. К ним относятся, например, зерно, картофель, мясо и мясопродукты, овощи и бахчевые (рис. 1). При достижении значения коэффициента самообеспечения свыше 100 % можно говорить о возможности формирования экспортного потенциала. Таким образом, на национальном уровне по зерну и картофелю наблюдается не только устойчивое производство, но и возможности

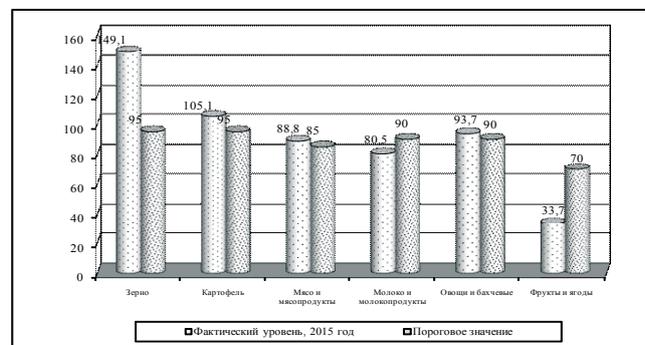


Рис. 1. Достигнутые показатели продовольственной независимости [5]

реализации продукции за рубежом.

Импортозамещение превратилось в труднорешаемую и многозатратную проблему для государства [1]. В настоящее время достаточно сложным остается вопрос «ассортиментного» импортозамещения. Если в целом по таким товарным группам, как овощи и бахчевые, мясо и мясная продукция достигнуты параметры продовольственной независимости, то ситуация с обеспечением населения отдельными видами овощей и мяса остается весьма сложной. Так, например, по говядине пороговое значение Доктрины установлено на уровне 80 %, а уровень самообеспеченности в 2014 г. составил всего 69 %. Аналогичная ситуация наблюдается в овощеводстве, где валовое производство формируется за счет наименее трудоемких и наиболее урожайных культур (капуста, лук репчатый, морковь, свекла). Вряд ли на мировом рынке указанные культуры будут пользоваться столь же значительным спросом, как и томаты, огурцы, баклажаны, перцы. В данной связи формирование экспортного потенциала России должно осуществляться на основе диверсификации производства и переориентации на востребованную продукцию с высокими потребительскими свойствами (доработанную, упакованную, маркированную в соответствии со стандартами конкретной страны).

Несмотря на запрет импорта важнейших видов продовольствия из западных стран, основную роль в торговле продовольствием и сельскохозяйственным сырьем продолжают играть страны дальнего зарубежья. На их долю за январь–декабрь 2015 г. приходилось 83,8 %, ближнего зарубежья – 16,2 % (рис. 2–3).

После введения санкций и продовольственного эмбарго изменилась географическая структура экспорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья. Переориентация на поставки из стран, не поддерживающих

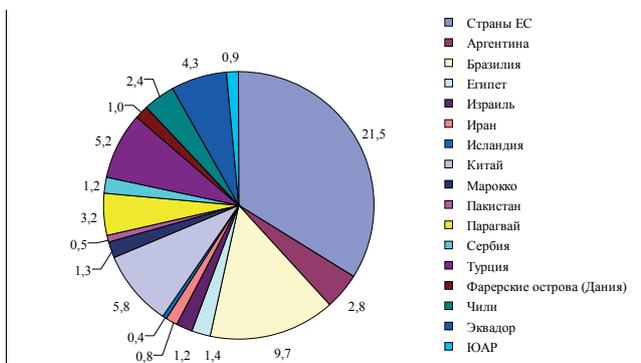


Рис. 2. Доля стран дальнего зарубежья в общем объеме импорта в 2015 г., % [5]

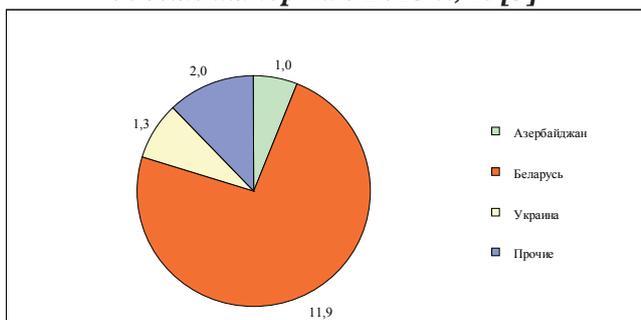


Рис. 3. Доля стран ближнего зарубежья в общем объеме импорта в 2015 г., % [5]

антироссийские санкции, связана с диверсификацией внешнеэкономических связей.

«Выпавшие» объемы поставок продовольствия из стран Западной Европы были восполнены импортом из других стран. Несмотря на то, что основным торговым партнером по-прежнему остается Европейский Союз с удельным весом в импорте 21,5 %, произошло значительное расширение внешнеэкономических связей со странами Латинской Америки, Азии и Африки. В структуре импорта за 2015 г. второе место занимает Бразилия – 9,7 %, третье Китай – 5,8 %.

В настоящее время одним из основных торговых партнеров РФ является Бразилия. Значительную долю импорта из этой страны в 2016 г. составило замороженное мясо крупного рогатого скота – 49 % от всех поставок, свинина, свежая, охлажденная или замороженная – 77,2 %, мясо птицы – 38,4 %.

Третье место, как было отмечено выше, по объемам импорта занимает Китай. В отличие от Бразилии продукция данной страны более разнообразна и занимает значительные сегменты по многим товарным позициям, то есть экспорт данной страны является более диверсифицированным. Так, Китай является одним из основных поставщиков овощей и фруктов на российский рынок. На его долю приходится 37,7 % от общего объема поставок различных видов лука, 34,4 % импорта капусты, 23,8 % – корнеплодов, 17,4 % – огурцов и корнито-

нов, 13 % – томатов свежих или охлажденных, 11,7 % – картофеля свежего или охлажденного, 28,3 % – овощей замороженных, 64,3 % – овощей сушеных, 12,5 % – дыни, 9,4 % – импорта яблок, груши и айвы. Помимо этого Китай является одним из основных поставщиков морепродуктов. На его долю в 2015 г. приходилось 8,9 % импорта мороженой рыбы, 26,8 % – рыбного филе, 11,9 % – рыбы сушеной и соленой, 17,7 % – ракообразных, 63,7 % – моллюсков. Стоит особо отметить, что многие виды продовольствия поставляются в переработанном виде, поскольку имеют большую добавленную стоимость по сравнению с сельскохозяйственным сырьем. При этом и сырье, и готовое продовольствие наша страна в состоянии произвести самостоятельно. Речь идет, в первую очередь, об отдельных видах овощей и фруктов. К тому же, отечественные перерабатывающие предприятия имеют возможности увеличения загрузки производственных мощностей и расширения производства продукции из зерна, замороженной продукции, в том числе фруктов, овощей, рыбы.

Проведение политики импортозамещения и рост внутреннего производства позволили снизить зависимость от поставок продовольствия и сельскохозяйственного сырья (рис. 4).

Увеличение финансирования и расширение мер господдержки отечественного АПК привело к сокращению доли импорта продуктов, по которым наблюдалась особенно высокая степень зависимости от зарубежных поставок. Например, доля импорта свинины в товарных ресурсах сократилась с 18,1 до 8,5 %, мяса птицы – с 8,4 до 4,1 %. В целом доля импорта по мясу и птице в 1-м квартале 2016 г. составила 9,8 %. В значительной степени снизилась доля импорта по животным маслам – с 48,9 до 29,2 %, сырам – с 48,4 до 23,5 %.

Необходимо отметить, что достаточно сложной остается ситуация с насыщением внутреннего рынка говядиной и сухим молоком

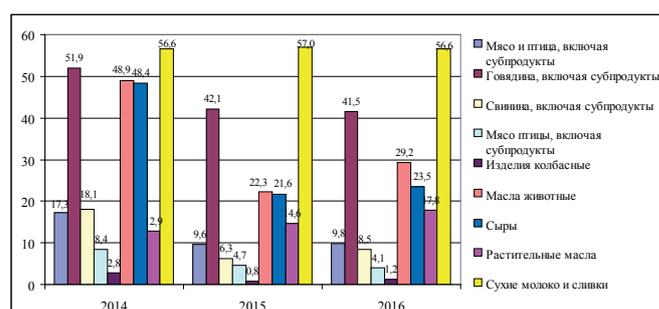


Рис. 4. Доля импорта важнейших продовольственных товаров в их товарных ресурсах (январь–март), % [5]

и сливками. По данным товарным позициям удельный вес импорта остается на недопустимо высоком уровне – 41,5 % и 56,6 % товарных ресурсов. Снижение объемов поставок в данных сегментах связано, в первую очередь, с развитием мясного и молочного скотоводства. Последнее, в свою очередь, возможно лишь при реализации крупных инвестиционных проектов.

Динамика роста производства в животноводстве подтверждает выводы о сохранении достаточно сложной ситуации с насыщением внутреннего продовольственного рынка продукцией скотоводства собственного производства (рис. 5).

Стабильное наращивание объемов производства наблюдается в свиноводстве и птицеводстве. Реализация крупных инвестиционных проектов позволила выйти на самообеспеченность по данным видам продукции и начать экспортные поставки. Так, в 2015 г. было экспортировано 19,1 тыс. т свинины (0,8 % произведенной продукции), 73,6 тыс. т мяса птицы (1,5 % от объемов производства).

Что касается «болевых точек» отечественного импортозамещения растениеводческой продукции, то к ним относятся овощеводство и садоводство. Начиная с 2010 г. производство овощей, а также фруктов и ягод увеличилось более, чем на треть. Происходит практически ежегодное увеличение объемов внутреннего производства, но их недостаточно для обеспечения внутренних потребностей (рис. 6).

Низкая самообеспеченность фруктами, ягодами, овощами закрытого грунта характерна для большинства российских регионов. Развитие данных видов производств в растениеводстве сопряжено с определенными трудностями. Производство овощей является весьма капиталоемким и трудоемким процессом, а выращивание фруктов связано с длинным циклом производства и отложенной выручкой. В настоящее время увеличение производства в овощеводстве связано с наименее трудоемкими культурами и наиболее урожайными культурами. Данная отрасль в России характеризуется весьма узким ассортиментом, а основная доля производства приходится на самые распространенные и менее трудоемкие культуры. В данном случае для формирования экспортного потенциала на национальном уровне стратегия импортозамещения должна быть не «количественной», а, в первую очередь, «ассортиментной».

Переход к экспортно-ориентированному производству должен осуществляться исходя

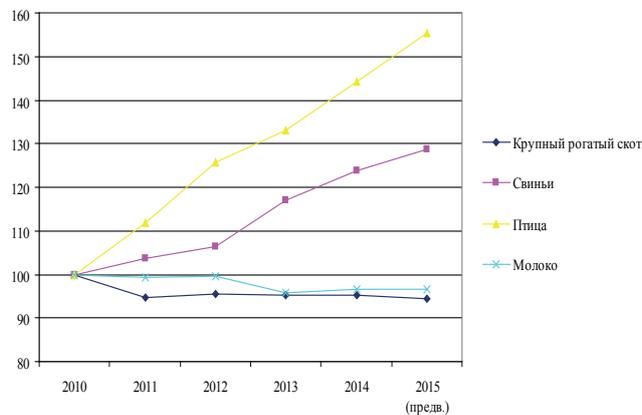


Рис. 5. Индексы роста продукции животноводства в хозяйствах всех категорий (2010 г.=100 %) [5]

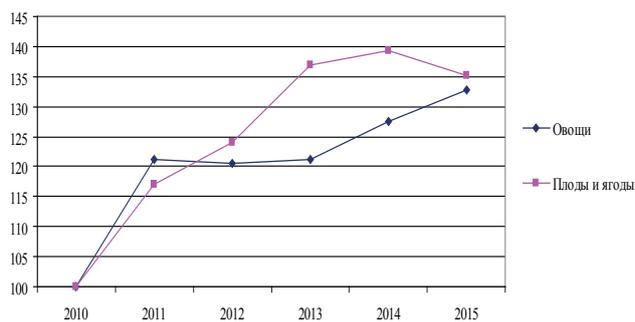


Рис. 6. Индексы роста отдельных видов продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий (2010 г.=100 %) [5]

из принципов дифференциации продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в зависимости от самообеспеченности и перспектив ее роста [9]. Все продовольственные товары могут быть разделены на четыре группы. Первая группа характеризуется устойчивым производством в рамках Доктрины продовольственной безопасности, вторая – возможностью достижения продовольственной независимости в среднесрочной перспективе, третья – возможностью достижения продовольственной независимости в отдаленной перспективе, четвертая – товары, производство которых нецелесообразно в силу природно-климатических различий.

Разделение по товарным группам на национальном и региональном уровнях несколько отличаются [7]. Низкая самообеспеченность фруктами, ягодами, овощами закрытого грунта характерна для большинства российских регионов. Однако иные товарные позиции, исходя из уровня обеспечения потребления внутренним производством, на региональном уровне могут быть отнесены в группы более высокого порядка. Например, в Саратовской области уровень обеспечения собственными овощами достиг 160 % (1-я группа), тогда как в целом по России – 93,7 % (2-я группа) [4].



Для различных видов товаров может быть реализованы следующие виды стратегий: экспортно-ориентированного производства, опережающего импортозамещения или ориентации на внутренний спрос. Экспортно-ориентированный рост производства аграрной продукции характерен для регионов – доноров продовольствия.

Именно они обладают максимальным потенциалом в плане импортозамещения [6, 8] и имеют возможность полностью обеспечить внутренние потребности в продовольствии и сельскохозяйственном сырье. Помимо этого имеющийся потенциал позволяет им осуществлять межрегиональные поставки, решая проблему импортозамещения в регионах-реципиентах, и реализацию продукции за рубежом.

Именно регионы – доноры продовольствия имеют возможность обеспечить импортозамещение и продовольственную безопасность, выведя отечественный аграрный сектор на новую ступень развития. К ним, в соответствии с достигнутыми результатами развития АПК, можно отнести Краснодарский край, Белгородскую область, Республику Татарстан, Ростовскую область, Ставропольский край, Воронежскую область, Республику Башкортостан, Алтайский край, Саратовскую область, Московскую область [7]. В совокупности именно они формируют экспортный потенциал России.

Большинство российских регионов обладают возможностями расширения международного сотрудничества, активизации внешнеторговой деятельности и, как результат, повышения конкурентоспособности национальной экономики. Однако существуют значительные различия в формировании экспортного потенциала на уровне страны и отдельного региона. Так, Саратовская область имеет возможность увеличить межрегиональные и экспортные поставки отдельных видов продукции (зерна, растительного масла, овощей). При этом экспортный потенциал региона остается ограниченным по ассортименту. Это в полной мере относится к овощеводству: в настоящее время увеличение межрегиональных и экспортных поставок возможно только по таким видам овощей, как капуста, лук, морковь. Потенциал Саратовской области также дает возможность роста производства и экспорта тепличных овощей (томатов, огурцов, баклажанов, перца), яблок.

Политика формирования экспортного потенциала в условиях импортозамещения должна быть индивидуальной по отношению к каждому региону. При этом она

должна строиться исходя из эффективности производства продукции в конкретных условиях хозяйствования, складывающихся издержек производства продукции, а также глобальной конкурентоспособности субъекта внешнеэкономической деятельности. Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности должно строиться на основе эффективной специализации и локализации исходя из возможностей экспорта региона и развития внешнеэкономических связей.

Новая парадигма аграрного производства должна быть основана не на необходимости «заместить все» и осуществить развитие производства всех возможных видов продукции в условиях конкретного региона, а на целесообразности, эффективности и возможности осуществления межрегионального обмена. В результате это даст возможность сэкономить значительные финансовые ресурсы и перераспределить финансовые потоки на реализацию аналогичных инвестиционных проектов, но в регионах с более высоким экспортным потенциалом для данного вида продукции.

Эффективность производства и экспорта должна быть рассчитана для каждого конкретного товара или продукции, пользующихся спросом на мировом рынке. Необходимо точно знать, получит ли регион выгоду от расширения производства и выхода на внешние рынки. Производство востребованных видов продовольственной продукции, особенно ориентированных на бурно растущие рынки стран Азии, позволит российским регионам позволить существенно повысить национальную конкурентоспособность.

Региональная политика формирования экспортного потенциала должна отличаться от национальной, обладать характерными особенностями и определенным вектором развития. В соответствии со сложившимися внешнеэкономическими связями и потенциалом развития каждый регион должен сформировать собственную политику развития внешнеэкономической деятельности. В особенности это касается регионов – доноров продовольствия. В условиях ограниченности финансовых средств необходима координация их усилий для вывода продукции на внешние рынки. В частности, использование уже имеющихся каналов сбыта продукции и налаженных внешнеэкономических связей.

Важным фактором социально-экономического развития регионов является международное экономическое сотрудничество. Особенно



важным оно становится в условиях проводимой политики импортозамещения и санкций. В этих условиях особую актуальность приобретает стратегия формирования экспортного потенциала каждого региона. В значительной степени это относится к регионам – донорам продовольствия, способным повысить глобальную конкурентоспособность страны. Разработка и реализация эффективной стратегии формирования экспортного потенциала напрямую влияет на укрепление продовольственной безопасности на национальном и региональном уровне в условиях импортозамещения.

Возможности увеличения сельскохозяйственного производства, достижения опережающего импортозамещения и наращивания экспортного потенциала на региональном уровне зависят от проведения взвешенной аграрной политики, улучшения инвестиционного климата, увеличения государственной поддержки АПК, диверсификации внешнеэкономических связей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтухов А.И. Парадоксы развития российского сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 5. – С. 2–11.

2. Барковская Н.А., Лявина М.Ю. Продовольственная безопасность России: состояние и перспективы // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства; под ред. И.Ф. Сухановой, М.В. Муравьевой. – Саратов, 2015. – С. 12–13.

3. Голубев А.В. Развитие АПК на основе отечественных инноваций как условие импортозамещения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 2. – С. 42–47.

4. Лявина М.Ю. Первый год в условиях продовольственного эмбарго: итоги и перспективы // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 11. – С. 79–81.

5. Показатели, характеризующие импортозамещение в России / Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/importexchange/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/importexchange/).

6. Продовольственная безопасность России и стратегии импортозамещения в условиях глобальных вызовов / А.А. Анфиногентов [и др.]; под общ. ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2015. – 444 с.

7. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Роль Саратовской области как аграрно-ориентированной территории в обеспечении импортозамещения продовольственных товаров // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2015. – № 2. – С. 26–39.

8. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Алиев М.И. Актуальные проблемы ценообразования на региональном рынке зерна и хлебопродуктов в условиях импортозамещения // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 75–79.

9. Ушаев И. Стратегические подходы к развитию АПК России в контексте межгосударственной интеграции // АПК: экономика и управление. – 2015. – № 1. – С. 3–16.

**Суханова Ирина Федоровна**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Лявина Мария Юрьевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 23-72-60.

**Ключевые слова:** продовольствие; экспортный потенциал; импортозамещение; регион-донор; стратегия.

#### FORMATION OF EXPORT FOOD POTENTIAL OF RUSSIA AND ITS REGIONS IN THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

**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.

**Lyavina Mariya Yuryevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Marketing and Foreign Economic Activity", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** food; export potential; import substitution; donor region; strategy.

**Need of activation of foreign economic activity at the regional level is proved. The main benefits from participation in foreign trade are marked out. Strengthening of distinctions between regions on the level of economic development is reasoned. An assessment of the reached indicators of food independence of Russia in the conditions of import substitution is given. Change of geographical structure of export and import of food and agricultural**

**raw materials is presented and analyzed. Dynamics of a share of import of the major food products in commodity resources is analyzed. The conclusion about decrease in dependence on deliveries of import food is drawn. The research of commodity positions of food import of the main trade partners of Russia is conducted. Dynamics of production of separate types of livestock and crop production is presented. The research of process of formation and development of export food potential of Russia and its regions in the conditions of import substitution and the external economic instability is conducted. Characteristic differences in formation of the export potential at the country and the regional level are marked out. Need of transition from quantitative to assortment import substitution is proved. Need of an integrated approach to a solution of the problem of formation of the export potential at the country and the regional level in the conditions of import substitution is proved.**





## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ГРАНТОВОЙ ГОСПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

**УКОЛОВ Андрей Игоревич**, *Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**КОЗЛОВ Вячеслав Васильевич**, *Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева*

**АЛЕКСАНОВ Дмитрий Семенович**, *Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Проанализированы действующие в России виды государственной поддержки молочного производства в наиболее затратных статьях долгосрочного и краткосрочного кредитования на основе схемы возмещения потребителям кредитов части процентной ставки. Показана неэффективность этих схем и предложены альтернативные варианты поддержки в виде грантов.*

В большинстве стран мира сельскохозяйственное производство имеет значимую материальную и иную поддержку со стороны государств. Мировые лидеры субсидирования – развитые страны: члены ЕС, США и Япония. Субсидии в странах ЕС уже достигли 45–50 % стоимости продукции фермеров, в Японии и Финляндии – около 70 %, в России – лишь 3,5 %. В США в развитие сельского хозяйства вкладывается на 30 % больше средств (в расчете на единицу продукции), чем в другие отрасли [4].

Однако следует подчеркнуть одну из важнейших особенностей материальной поддержки фермерства в ЕС и Японии – большая часть средств выделяется в расчете на 1 га сельхозугодий. Зачастую фермеры ЕС получают поддержку в качестве компенсации потерь, обусловленных временным выведением из оборота полей в рамках специальных программ сдерживания перепроизводства продукции. Поскольку фермеры платят значимые суммы в местное самоуправление с площади своих земель, то такая поддержка фактически выступает в форме косвенной поддержки местного самоуправления. Это обеспечивает развитие институтов гражданского общества – местное самоуправление зависит только от проживающих на конкретной территории граждан-налогоплательщиков. При этом никакой вертикальной зависимости от вышестоящих властей не возникает. Например, если немецкому фермеру оказывается поддержка в размере 200 евро на 1 га, то из них он вносит в бюджет местного самоуправления в среднем 164 евро (средняя ставка – 1% в год от средней

стоимости земли 16400 евро) [3]. В то же время получение грантов от каких-нибудь фондов, в том числе государственных, на оригинальные проекты развития поселений или зон рекреации городского населения играет большую роль в развитии сельских сообществ.

В современных концепциях ценообразования на сельскохозяйственную продукцию в странах с развитой рыночной экономикой предусматривается активное государственное вмешательство в формирование и регулирование цен. Политика аграрных цен и фермерских доходов в развитых странах предполагает прежде всего организацию отслеживания таких экономических показателей, как издержки производства по группам специализированных хозяйств (страны ЕС) или по видам производства (США); паритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию; доходность ферм и смежных отраслей производства. В структуре государственных субсидий средства на ценовые поддержки очень значимы.

В результате получается проработанная в деталях информационно-статистическая система государственного воздействия на сельское хозяйство, во-первых, сглаживающая рыночные колебания цен на сельхозпродукцию, что важно для потребителей, и, во-вторых, влияющая на производство, уровни доходов, накоплений, инвестиций, что благотворно сказывается на деятельности фермеров.

В сферах молочного производства такая государственная поддержка очень распространена. Впервые эта система была использована в середине 30-х гг. XX в. в США, а с 60-х гг. прошлого века она применяется и в странах общего рынка в качестве инстру-



мента единой аграрной политики.

В рамках государственной поддержки сельского хозяйства США к молочной продукции применяются целевые (гарантированные) цены. Уровень их рассчитан таким образом, чтобы гарантировался уровень дохода для самофинансирования расширенного воспроизводства на фермах со средними пониженными уровнями затрат. Реализация молочной продукции фермерами происходит по рыночным ценам, которые могут быть выше, ниже либо равны целевым. Но в конце года (иногда и в течение года по авансовым платежам) фермер получает разницу между целевой ценой и ценой реализации, если последняя ниже. Неэффективное производство такая поддержка не спасает, о чем свидетельствует доперестроечная практика в СССР.

В странах ЕС функционирует несколько иной ценовой механизм: на сравнительно высоком уровне установлены целевые или ориентировочные цены, гарантирующие средним и крупным фермерским хозяйствам определенный уровень дохода. Неэффективные фермеры «уходят» из молочного производства или совсем из аграрного бизнеса.

Однако, что важно подчеркнуть, приведенные механизмы поддержки соответствуют современному высокоэффективному уровню развития молочного производства. Для случая, например, подготовки к вхождению Латвии, Литвы, Новых земель Германии в ЕС в рамках программы SAPARD оказывалась поддержка на 1 гол. коровы, мотивирующая повышение средней продуктивности стада с выбраковкой малопродуктивных. Например, в Латвии в 1994–2002 гг. выплачивалось в год на каждую корову около 150 евро, но при условии, что продуктивность коров была не ниже 3500 кг в 1994 г. и повышалась ежегодно на 200–150 кг. В настоящее время сокращенное почти в 2 раза стадо коров при средней продуктивности свыше 6500 кг дает молока больше, чем до 1990 г. Такая поддержка сыграла свою стимулирующую роль и в настоящее время уже перестала действовать.

Важнейшим видом господдержки в животноводстве стран ЕС является субсидирование инвестиций в многоцелевые молочные комплексы. Эти субсидии могут составлять от 25 до 35 % объема инвестирования. Во втором случае компенсация дается за введение самых современных технологий по содержанию животных, отвечающих их физиологическим требованиям. Для этого имеется каталог по субсидиям с соответствующими

требованиями по комфортным условиям содержания для всех видов животных.

Важнейшим направлением господдержки развитых стран является аграрная кооперация. В молочном производствестран ЕС в наибольшей степени эти формы представлены в Великобритании, Ирландии, Дании, Германии, Голландии, Финляндии, Швеции, Австрии, Португалии и Франции. Среди других стран – в США и Канаде. В Латвии и Литве со стороны властей в 2008–2010 гг. были выделены субсидии в размере более 25 % на строительство кооперативных молочных заводов. С введением их в строй и организацией трехсменной работы частная переработка была практически вытеснена с рынка сырого молока. Да и этого рынка, как такового, не стало. Сырое молоко стало промежуточным продуктом в цепи от поля до прилавка, так как фермеры стали получать доходы с оптовой реализации готовой молочной продукции, выросшие на 22 % и более.

Очень важно подчеркнуть, что механизмы государственной финансовой поддержки фермеров сложные и для получения поддержки необходимо заполнять документы по специальным формам на 7–10 страницах. Необходимо иметь регистрацию всех коров в государственной централизованной базе данных. Без помощи сельских консультантов все это просто не реализуемо.

Практически во всех странах, в которых развита аграрная сфера, обеспечивается государственная поддержка служб экстеншн сервиса – широкомасштабного продвижения инноваций. Например, Кооперативная система экстеншн США действует в каждом сельскохозяйственном штате и является составной частью университета и связанных с ним 1–2 аграрных колледжей, где и базируются консультанты-методисты. Полевые консультанты размещены в графствах. Контроль и финансирование этой деятельности осуществляются графствами и региональными властями при субсидировании с федерального уровня согласно Закону Смита-Левера (1914) почти половины затрат на их деятельность, а в целом они сравнимы с затратами на аграрное высшее образование и науку вместе взятые. В настоящее время, при очень развитом аграрном бизнесе, повышается доля платных услуг экстеншн сервиса, и фермеры уже активно участвуют в развитии аграрной науки [6], что для нас – отдаленная перспектива.

Отечественное молочное производство пока находится в таком состоянии, что при

оказании ему поддержки следует в основном опираться на подходы, позволяющие интенсивно его развивать. В первую очередь выделять средства тем, кто способен в кратчайшие сроки вывести производство на новый качественный уровень. Реализовать это нелегко.

Исследования показали, что даже при высоком уровне молочной продуктивности производитель не всегда может осуществить расширенное воспроизводство – необходим 30%-й уровень рентабельности. В частности на основании анализа рентабельности молочного производства Нижегородской области за 2010–2014 гг., требуемое значение рентабельности поддерживало: в 2010 г. – 85 производителей из 373, в 2011 – 48(331), в 2012 – 22(329), в 2013 – 43(302), в 2014 – 82(274). Доля предприятий, ежегодно обеспечивавших это значение, составляла не более 10%. Причина – в неадекватности соотношения цена – затраты. Иными словами, объективный фактор роста затрат на производство молока не находит своего пропорционального отражения в цене реализации молока производителем.

В настоящее время в России между производителем и конечным потребителем существует промежуточное звено – переработчик молока. Это – автономный хозяйствующий субъект со своей стратегией развития, зачастую входящий в противоречие со стратегией производителя молока. Во многих случаях между ними имеется некая транспортная фирма, принадлежащая собственникам перерабатывающих предприятий, которая покупает молоко у производителя по одной цене, а продает в переработку по более высокой цене. Перерабатывающее предприятие имеет очень низкую прибыль, которая по отчетности не всегда покрывает инфляционные потери. Образно говоря, собственник переработки «снимает сливки» пока везет молоко. Сырое молоко по большей части приобретает переработчиком по заниженным, а то и просто демпинговым ценам. Например, в Нижегородской области в 2013 г. эта цена составляла 16,84 руб. за 1 кг.

В ряде развитых стран (Дания, Нидерланды, Швеция, Финляндия и ряд других) переработка основного объема молока ведется в принадлежащих фермерам кооперативах, имеющих необходимое количество молоковозов, и такой проблемы просто нет [14]. В странах, где имеются самостоятельные перерабатывающие предприятия, господдержка, нивелирующая противоречия между производителями и переработчиками

в сфере молочного производства, закреплена законодательно (Италия, Канада и др.). Первые реализуют молоко в рамках квот по максимально высоким ценам, ориентированным на расширенное воспроизводство, вторые – ассортиментную продукцию молочной переработки по рыночным ценам, используя при этом эффект масштаба. В частности в Канаде [11], благодаря системе господдержки, ключевую роль в которой играет Канадская молочная комиссия (КМК), среднее значение закупочной цены на молоко в 2013 г. составило в пересчете на российские рубли около 24 руб./кг. Это было, как минимум, в 1,5 раза выше, чем у российских сельхозпроизводителей. Иными словами, российские производители ежегодно не «добивают» 50% цены с каждой тонны реализованного молока.

Какие же возможности дает сегодняшняя господдержка российским производителям молока?

Начнем с одной из самых капиталоемких статей господдержки – «возмещения потребителям (производителям) части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие животноводства, переработки его продукции, развитие инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции животноводства» [10].

Первая особенность такого возмещения – его ограниченность и дефицитность, иными словами такие субсидии получают далеко не все, кто имеет на это право. Следовательно, остальные должны пользоваться кредитованием на стандартных условиях – от 17% годовых сроком до 8 лет. При сегодняшних ценах закупки сырого молока и уровне рентабельности его производства возврат инвестиционных кредитов без субсидирования нереализуем.

Рассмотрим вариант инвестиционного проекта строительства многофункционального молочного комплекса и проанализируем возможные схемы его кредитования. На начало реализации проекта молочное стадо насчитывает 750 гол. со среднегодовой продуктивностью 5500 кг. Планируется, что после реализации проекта численность стада возрастет до 1800 гол., а молочная продуктивность, начиная с 5-го года, до 8000 кг. Без проекта продуктивность в 8000 кг будет достигнута на 8-й год. Объем финансирования проекта 580 млн руб. (из них накопленные собственные средства инвестора – 250 млн руб.), продолжительность строительства – 3 года. При этом на 2-й год строительства, после ввода первой очереди комплекса на



600 скотомест численность молочного стада должна составить 1150 гол. за счет покупки 300 племенных первотелок высокой молочной продуктивности и использования 100 первотелок ремонтного стада. Заполнение оставшихся скотомест – за счет основного стада (200 гол.). После ввода второй очереди комплекса (вместимость составит 1200 скотомест) численность молочного стада возрастет до 1550 гол. Численность стада будет увеличиваться за счет покупки 250 племенных первотелок высокой продуктивности и использования 100 высокопродуктивных первотелок ремонтного стада. Оставшиеся скотоместа – за счет основного стада (250 гол.). По окончании строительства покупаются еще 200 племенных первотелок и используются 100 первотелок ремонтного стада. Оставшиеся скотоместа заполняются за счет основного стада (300 гол.). Жизненный цикл проекта – 20 лет. Рентабельность «без проекта» – 20 %, «с проектом» – 30 %. Проект окупается на 10-й год. Прогноз цен реализации сырого молока составлен в соответствии с долгосрочным прогнозом (до 2030 г.) МЭР РФ [7]. При кредитовании проекта в размере 380 млн руб. под 17 % годовых и субсидировании кредитной ставки в размере 11 % прогноз эффективности деятельности предприятия «с проектом» – 421,3 млн руб. «Без проекта» – 261,7 млн руб. Эффект от проекта (NPV проекта) – 159,7 млн руб. [1].

Если бы мы вместо субсидирования кредитной ставки в течение 6–8 лет (долгосрочное обременение для бюджетной системы) воспользовались бы механизмом единовременной поддержки, как делается в большинстве стран мира, то получили бы следующее. В нашем примере дисконтированные бюджетные расходы на компенсацию кредитной ставки оцениваются в 81,5 млн руб. Если такую сумму выделить на проект во второй год его реализации в форме гранта, то это даст дополнительный прирост NPV в размере 6 млн руб. (NPV=165,7 млн руб.). С ростом процентных ставок по инвестиционным кредитам преимущество от использования гранта будет расти примерно на 2 млн руб. с каждым дополнительным процентом.

На первый взгляд преимущество гранта над субсидированием кредитной ставки в 6 млн руб. при значении чистого приведенного дохода от проекта около 200 млн руб. мало чего меняет в схеме финансирования. Однако финансирование проектов, подобных строительству молочных комплексов, это всегда

привлечение заемных средств в масштабах, намного превышающих 50%-й уровень финансового обеспечения, оно значительно снижает финансовую устойчивость при малейших сбоях в управлении проектом. Как показывает накопившаяся практика, ошибки управления зачастую приводят к банкротству даже успешных сельскохозяйственных производителей.

Важно то, что при реализации таких проектов аграрии оказываются «один на один» с проблемами. Банк при выдаче кредита предусматривает все свои риски и в случае провала работ, как показывает практика, находит варианты возврата не без выгоды вложенных средств. При этом товаропроизводителей могут просто разорить. Например, в Нижегородской области прекратили свое существование четыре некогда успешных хозяйства, не справившихся с крупными инвестиционными проектами в молочном животноводстве.

Несомненно, такие провалы были там, где не оказывалась постоянная консультационная поддержка. Сегодня Инновационно-консультационная служба АПК Нижегородской области (ИКС АПК НО) способна поддержать не более 20 % хозяйств и только в тех районах, где она действует.

Господдержка в форме грантов изначально подразумевает наличие консультационной службы, призванной разрабатывать, помогать в получении гранта и обязательно сопровождать проект до получения стабильного результата, что значительно снижает уровень риска проекта. Такая поддержка носит явно выраженный целевой адресный характер. Также риск проекта снижается и за счет существенного повышения уровня финансовой устойчивости проекта из-за снижения доли заемных средств (в нашем примере заемные средства составляют в случае поддержки грантами – 308,5 млн руб., а для случая субсидируемой кредитной ставки – 380 млн руб.).

Реальную оценку устойчивости заемщика отражает коэффициент соотношения привлеченных и собственных средств. Нормативным значением для данного коэффициента будет число, меньшее 0,7. При субсидировании кредитной ставки зависимость заемщика от кредитора очень высока, поэтому коэффициент равен 1,9. В случае получения гранта – 1,1 [16].

В российской действительности только в 2015 г. стали предусматривать господдержку кооперации, но без четкого выделения целевой поддержки кооперации в молочной пе-





переработке, как это делается во многих отмеченных выше странах. Поддержка грантами аграрной кооперации в переработке молока, направленной на интеграцию производителей в кооперативную переработку молока [2], возможна при активном участии в процессе Нижегородской консультационной службы АПК и способна постепенно решить проблемы цены и рентабельности при реализации произведенного хозяйствами молока.

Получение гранта на создание молочной кооперацией своей базы кормопроизводства позволяет вместо малоэффективного субсидирования кредитной ставки на закупку комбикормов создать дополнительные источники дохода за счет интеграции в кооперативную структуру [2] производителей комбикормов с последующей реализацией комбикормов уже через потребкооперацию, существенно снизив себестоимость молочного производства. Сегодня стоимость комбикормов для молочных коров колеблется от 13 тыс. до 15 тыс. руб./т, а для особо питательных кормов превышает 20 тыс. руб. [8]. В то же время по данным на 2015 г. средняя цена на зерновые и зернобобовые составила в России 8,5 тыс. руб./т [9].

При этом поменяется и сама корзина поддержки с «янтарной» на «зеленую».

При господдержке грантами реализовывать инвестиционный проект будут получившие грант. Все остальные будут прорабатывать свои проекты до результата. На следующий заход при более качественной проработке возможно получение гранта. Таким образом, поддержку сначала будут получать наиболее подготовленные (новаторы и ранние последователи), потом раннее большинство и т.д. Это неплохо согласуется с теорией Э. Роджерса «Диффузия инноваций» [15].

В случае, когда инвестиционный проект финансируется производителем-участником аграрной кооперации по переработке молока [12], тот же инвестиционный кредит в размере 380 млн руб. при ставке 17 % может быть без особых проблем возвращен через 5 лет даже при отсутствии господдержки. При этом NPV проекта составит 183,5 млн руб. при сроке окупаемости проекта в 8 лет.

Таким образом, в связи с ограниченностью ресурсов поддержки развития молочного скотоводства предлагается следующее:

1. В первую очередь осуществлять поддержку в форме грантов инвестиционных проектов по строительству многофункциональных молочных комплексов. Все про-

екты должны проходить региональную экспертизу, после чего они могут претендовать на получение гранта. При этом сначала будут поддержаны наиболее эффективные проекты. Затем на их опыте будет осуществляться переход к другим, улучшенным проектам.

2. Во вторую очередь оказать поддержку проектов аграрной кооперации в переработке молока. Кооперативная переработка молока в дальнейшем может стать определяющим фактором развития молочного животноводства, как в большинстве наиболее развитых стран мира. Также желательна поддержка кооперации в производстве комбикормов.

3. Все такие проекты обязательно должны готовиться при участии ИКС АПК НО и, самое главное, эта служба должна сопровождать их до достижения устойчивого результата. Именно за это она и должна финансироваться из бюджета области. При этом затраты на нее должны быть в 3–4 большие, чем сейчас. На получаемые 40–50 млн руб. в год служба не в состоянии обеспечить достойный заработок высококвалифицированным специалистам и, соответственно, качественный и широкомасштабный трансфер инноваций.

Главное назначение ИКС АПК НО – превращение научных знаний в производственную технологию, технологическая доводка полученных от разработчика инноваций и их реализация в конкретных хозяйствах с учетом степени восприятия ими этих инноваций. В молочном животноводстве – это технологии заготовки кормов, улучшения генетических показателей коров по молочной продуктивности, племенного учета и многое другое. При этом важно отметить, что ИКС АПК НО имеет прекрасный опыт работы в проекте с канадской фирмой *SEMEX* [5], который был использован при подготовке учебного пособия для консультантов по работе с молочным стадом [13], а консультант этой службы по животноводству Г.В. Балдина стала одним из соавторов данного пособия.

Отдельными направлениями исследований и разработки в деле развития молочного скотоводства являются: технология экспертизы проектов и определение грантополучателей, размеров предоставляемых грантов; обеспечение сопровождения ИКС АПК НО инвестиционных проектов по строительству многофункциональных молочных комплексов и финансирование этих работ; разработка механизмов государственной грантовой поддержки аграрной кооперации производителей молока.

1. *Александров Д.С., Кошелев В.М.* Экономическая оценка инвестиций. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 382 с.

2. *Виханский О.С.* Стратегическое управление: учеб. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Гардарики», 2000. – 296 с.

3. Германно-Российский аграрно-политический диалог. – Режим доступа: <http://agrardialog.ru/news/details/id/1317>.

4. *Зимица Л.Б.* Сельское хозяйство: в чем секрет успеха. – Режим доступа: <http://bujet.ru/article/177647.php>.

5. *Козлов В.В., Уколов А.И.* Роль целевой адресной поддержки и экстеншн сервиса в инновационном развитии молочного животноводства (на примере Нижегородской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 9. – С. 35–41.

6. *Козлов В.В.* Без технологических и институциональных инноваций импортозамещение вряд ли осуществимо // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 2. – С. 37–40.

7. Прогноз индексов дефляции и инфляции МЭР РФ до 2030 г. – Режим доступа: [http://economy.gov.ru/mines/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325\\_06](http://economy.gov.ru/mines/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06).

8. Продажа кормов для молочных коров. – Режим доступа: <http://www.usiko.ru/kombikorm-dlya-korov/>.

9. Росстат. Цены на реализованную сельскохозяйственную продукцию. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/tariffs/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/tariffs/#).

10. Справочник субсидий Минсельхоза России. – Режим доступа: <http://www.gr.specagro.ru/region/3563/2/30/12/2015>.

11. *Строков С.Н.* Канада: опыт государственного регулирования рынка молока // Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере молочной индустрии) / под общ. науч. ред. В.Ф. Лищенко. – М.:

Экономика, 2015. – С. 25–36.

12. *Уколов А.И., Козлов В.В.* К вопросу о повышении эффективности аграрного производства региона (на материалах Нижегородской области) // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 9. – С. 79–85.

13. Учебно-методический комплекс начальной подготовки консультантов по сельскому хозяйству. Ч. 7. Трансфер инноваций в системе сельскохозяйственного консультирования. Кн. 1 / В.В. Козлов [и др.]. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 145 с.

14. *Щеглов И.А.* Молочная индустрия Нидерландов: возможности использования этого опыта в условиях кризиса // Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере молочной индустрии) / под общ. науч. ред. В.Ф. Лищенко. – М.: Экономика, 2015. – С. 49–71.

15. *Rogers, Everett.* Diffusion of Innovations, 5th Edition. Simon and Schuster (16 August 2003). – Режим доступа: [http://nalog-nalog.ru/analiz\\_hozyajstvennoj\\_deyatelnosti\\_ahd/koefficient\\_finansovoj\\_ustojchivosti\\_formula\\_po\\_balansu/](http://nalog-nalog.ru/analiz_hozyajstvennoj_deyatelnosti_ahd/koefficient_finansovoj_ustojchivosti_formula_po_balansu/).

**Уколов Андрей Игоревич**, старший преподаватель кафедры «Финансы», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

**Козлов Вячеслав Васильевич**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Управление и сельское консультирование», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

**Александров Дмитрий Семёнович**, канд. экон. наук, проф. кафедры «Управление и сельское консультирование», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.  
Тел.: (8499) 976-25-83.

**Ключевые слова:** государственная поддержка; субсидирование кредитной ставки; инвестиционный проект; поддержка на основе грантов; кооперация; аграрная кооперация в переработке молока.

## THE USE DAIRY MANUFACTURE STATE GRANT SUPPORT MECHANISMS (ON THE NIZHNY NOVGOROD REGION EXAMPLE)

**Ukolov Andrey Igorevich**, Chief Lecturer of chair “Finance”, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy in honor of K.A. Timiryazev. Russia.

**Kozlov Vyacheslav Vasilyevich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair “Management and Agricultural Consulting”, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy in honor of K.A. Timiryazev. Russia.

**Aleksanov Dmitriy Semenovich**, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair “Management and Agricultural Consulting”, Russian State Agrarian University –

Moscow Agricultural Academy in honor of K.A. Timiryazev. Russia.

**Keywords:** states support; interest rate compensation; investment project; grant; cooperation; dairy manufacturing cooperation.

**It has been analyzed dairy manufacture state support types in Russia the most expensive long-term and short-term credit articles schema-based compensation half interest rate to credit consumers. It has been shown ineffective there schemes and grant alternative types support suggested.**



# УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ В 2016 ГОДУ

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

- Акчурина И.В.** Влияние повышенного содержания йода в корме на морфофункциональное состояние печени молодежи ленского осетра.....3
- Акчурин С.В., Акчурина И.В.** Люминесцентномикроскопический способ оценки функционального состояния клеток железистого желудка цыплят при антибактериальной терапии.....7
- Алиев И.А. о.** Характеристика перемещения составных элементов индигенной и аэрогенной микобиоты в городской среде.....3
- Андреев А.И., Менькова А.А.** Обмен кальция и фосфора в организме дойных коров при использовании в рационах разных видов силоса.....11
- Андрянова Ю.М., Гусакова Н.Н., Мохонько Ю.М.** Экологические аспекты влияния азотсодержащих биологически активных веществ на рост и развитие некоторых зерновых культур Поволжья.....8
- Андрянова Ю.М., Сергеева И.В., Гусакова Н.Н., Мохонько Ю.М.** Получение экологически безопасной зерновой продукции на антропогеннозагрязненных территориях Саратовской области.....3
- Андрянова Ю.М., Сергеева И.В., Гусакова Н.Н., Мохонько Ю.М.** Устойчивость растений овса к фитопатогенным заболеваниям грибной этиологии в различных экологических условиях.....5
- Антонова О.В.** Эффективность предпосевной обработки ризоторфином семян разных сортов фасоли .....9
- Бабухин С.Н., Авдеенко В.С., Калюжный И.И., Молчанов А.В., Тресницкий С.Н.** Нарушение метаболических процессов в организме беременных коров при развитии субклинического кетоза.....11
- Бадмаев Н.А.** Влияние экструдированной зерносмеси и селенсодержащих препаратов на показатели рубцового пищеварения баранчиков.....5
- Байрамов С.Ю. оглы.** Влияние моно- и ассоциативных инвазий на некоторые морфологические показатели крови цыплят ....4
- Баринев Н.Д.** Влияние L-карнитина на энергетический обмен в клетке и иммунную систему телят в постнатальный период.....12
- Белоголовцев В.П., Имашев И.Г.** Влияние минеральных удобрений на химический состав урожая проса при выращивании на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья.....2
- Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А., Кузнецов М.Ю.** Использование гидропонного зеленого корма для оптимизации зимних рационов крупного рогатого скота.....3
- Вертикова Е.А., Морозов Е.В., Ермолаева Г.И.** Оценка исходного материала для создания высокопродуктивных сортов зернового сорго.....11
- Гаврикова Е.И.** Показатели оксидантной – антиоксидантной системы высокопродуктивных коров после холодных ингаляций анисового эфирного масла.....9
- Глазунов Ю.Б., Мельник П.Г., Мерзленко М.Д.** Рост саратовского климатипа сосны обыкновенной в условиях Подмосквья.....9
- Горбачева Н.Г., Седышева Г.А.** Формирование женского гаметофита у колонновидного сорта яблони Поэзия.....8
- Горельникова Е.А., Ковалева С.В., Карпунина Л.В., Сплюхин В.П., Сержантов В.Г.** Использование глауконита для очистки сточных вод пищевых производств.....11
- Горинский В.И., Салаутин В.В., Салаутина С.Е.** Неоадьювантная системная терапия препаратом «Лигфол» цистаденомы молочной железы у кошек.....2
- Горинский В.И., Салаутин В.В., Салаутина С.Е.** Частота встречаемости новообразований у собак в зависимости от возраста, пола и породы.....5
- Глухов А.Т., Шардаков А.К., Козаченко М.А.** Аналитическая модель симметрии и хиральности экологических процессов.....1
- Гурбанов М.Ф.о.** Эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель Мугано-Сальянского массива Азербайджанской Республики.....10
- Гусакова Н.Н., Фауст Е.А., Павлова Т.И., Ковтунова А.С., Кармеева Ю.С., Амелькина А.А.** Перспективы использования биотрансформированного птичьего помета в растениеводстве.....3
- Данилов А.Н., Летучий А.В.** Сравнительная оценка удобрений и способов основной обработки почвы в полевом севообороте.....6
- Данчева А.В., Залесов С.В.** Биологическая устойчивость искусственных сосняков ГЛПР «Семей Орманы».....9
- Денисов Е.П., Денисов К.Е., Полетаев И.С., Линьков А.С.** Влияние различных приемов основной обработки почвы и внекорневой подкормки на устойчивость к стрессу растений яровой пшеницы.....8





- Денисов Е.П., Денисов К.Е., Полетаев И.С., Полуэктов Е.В.** Агрофизические аспекты формирования запасов влаги при различных способах обработки почвы.....9
- Денисов Е.П., Денисов К.Е., Солодовников А.П., Тугушев Р.З., Шестёркин Г.И.** Фитомелиорация и резервы укрепления кормовой базы в Поволжье.....3
- Денисов Е.П., Чекмарева Л.И., Лихацкий Д.М., Лихацкая С.Г., Полетаев И.С., Четвериков Ф.П.** Влияние интенсивности обработки почвы на численность вредителей в посевах яровой пшеницы.....6
- Денисов К.Е., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Летучий А.В., Полетаев И.С.** Зависимость плотности почвы как основного показателя плодородия от других агрофизических почвенных факторов.....9
- Джунусов К.К.** Паразитические нематоды картофеля и меры по снижению их вредности в условиях Чуйской долины.....7
- Дубровин В.В.** Совершенствование методов учета и прогноза кольчатого коконопряда (*Malacosoma neustria* L.) в защите древесных растений.....3
- Еськов И.Д., Губайдулина Ф.Г., Теняева О.Л.** Химический контроль численности западного цветочного трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) на чайно-гибридных розах в теплицах.....4
- Еськов И.Д., Николайченко Н.В., Худенко М.Н., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Норвяткин В.И.** Продуктивность и устойчивость к болезням и вредителям нетрадиционных кормовых культур в чистых и смешанных посевах.....10
- Зацаринин А.А.** Качественные показатели жировой ткани свиней крупной белой породы различного происхождения.....1
- Каиргалиева Г.З., Сергеева И.В., Орлов А.А.** Оценка качества воды родников Актюбинской области Западного Казахстана на основе гидрохимических и токсикологических показателей.....7
- Калинкина Ю.В., Чучин В.Н., Федорин А.А.** Биофизические аспекты импенданс-диагностики при гастроэнтеральной патологии у новорожденных телят.....5
- Калюжный И.И., Калинкина Ю.В.** Лабораторно-клинические аспекты терапевтического применения технологии электродинамической стимуляции на телятах неонатального периода развития.....1
- Калюжный И.И., Калинкина Ю.В.** Этиологическая характеристика неонатальных гастроэнтеритов в краевой патологии молодняка крупного рогатого скота северной зоны Нижнего Поволжья.....4
- Кияшко В.В., Васильев А.А., Гуркина О.А.** Выращивание речного рака в искусственном водоеме.....2
- Ковязин В.Ф., Богданов В.Л., Гарманов В.В., Осипов А.Г.** Мониторинг зеленых насаждений с применением беспилотных летательных аппаратов.....4
- Козулин В.В., Макаров О.Е., Киреев М.Н., Щербаков А.А.** Полисахаридсодержащие комплексы из культуральной жидкости и наружной мембраны бактерий *Pseudomonas aeruginosa*....10
- Кокоза А.А., Алымов Ю.В., Ахмеджанова А.Б., Мибуро З.** К оптимизации последствий зимовки на примере молоди русского осетра применительно к товарным хозяйствам садкового типа.....6
- Корсак В.В., Прокопец Р.В., Курмангалиева Д.А., Афонин В.В.** Проблемы орошения сельскохозяйственных угодий и их засоления в XXI веке.....8
- Кравайнис Ю.Я., Коновалов А.В., Кравайне Р.С., Красавина Н.В., Кочеткова И.С.** Ранняя диагностика нарушений обмена веществ у коров и пути их профилактики.....7
- Красников А.В., Анников В.В.** Экспериментальная апробация остеинтеграционных свойств покрытий имплантатов с биодеградируемой пленкой наноагрегатов флавоноидов.....12
- Красникова Е.С., Столбовская О.В., Костишко Б.Б., Артемьев Д.А., Фауст Е.А.** Изучение влияния FIV- и FELV-инфекции на биометрические характеристики лимфоцитов кошек.....11
- Кривобочек В.Г., Вихрева В.А., Стаценко А.П., Гураль Д.М.** Роль селена в экологической реабилитации почв при загрязнении свинцом....7
- Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Гураль Д.М., Курышев И.А.** Изменчивость обменных процессов в растениях пшеницы при стрессовых воздействиях.....6
- Кузин А.Н., Шардаков А.К.** Ландшафтно-адаптивная схема природопользования в борьбе с опустыниванием.....3
- Кузина Е.В., Якунин А.И.** Изменение урожайности озимой пшеницы и качества зерна в зависимости от способов основной обработки почвы и уровня удобрений.....11
- Кулакова Т.В., Ефимова Л.В.** Эффективность выращивания симментал-голландских телок в условиях Красноярского края.....2
- Куликова Г.А., Азизов З.М.** Агрофизические показатели чернозема южного при разных приемах основной обработки в засушливой степи Поволжья.....9
- Куприянчук В.В., Домницкий И.Ю., Демкин Г.П.** Морфометрические характеристики патологических процессов в органах зрения при инфекционном перитоните кошек.....12
- Лапина В.В., Силаев А.И.** Сравнительная эффективность протравителей се-



- мян в борьбе с корневыми гнилями яровой пшеницы.....1
- Лапина В.В., Смолин Н.В., Жемчужина Н.С.** Применение протравителей и фунгицидов против корневых гнилей и пятнистостей яровой пшеницы.....3
- Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М.** Наследование признаков декоративности у подсолнечника.....6
- Лощинин О.В., Гумарова Ж.М.** Повышение плодородия залежных темно-каштановых почв северо-запада Казахстана.....2
- Лысенко Н.Н., Амелин А.В., Рыжов И.А., Брусенцов И.И.** Распространенность вредных организмов на залежных полях западных районов Орловской области.....1
- Люто А.А., Ефимова Л.В., Сундеев П.В., Иванова О.В.** Идентификация пчел Енисейского района Красноярского края по экстерьерным признакам.....12
- Максимова О.С., Гусева Ю.А., Васильев А.А.** Интенсивность роста радужной форели при использовании в составе рациона гидролизата соевого белка.....10
- Малкин М.Н.** Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров красно-пестрой породы, полученных при скрещивании и от разведения «в себе».....8
- Маркелова Т.С.** Скрининг мирового генофонда яровой пшеницы по устойчивости к бурой ржавчине и идентификация *lr*-генов у некоторых сортов и селекционных линий.....5
- Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Бузуева А.С., Азизов З.М., Верин А.Ю., Молчанов И.О., Назаров В.А.** Изменение физических и водно-физических свойств черноземных почв под влиянием различных севооборотов и удобрений.....9
- Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г., Макаров В.З., Назаров В.А.** Активность эрозионных процессов на черноземах Поволжья.....8
- Медведев И.Ф., Левицкая Н.Г., Стрижков Н.И.** Современная оценка и тенденции климатических изменений поверхностного стока на черноземных почвах.....4
- Мельников А.В., Еськов И.Д., Критская Е.Е.** Влияние абиотических факторов на медосбор в период цветения липы мелколистной в степной зоне Нижнего Поволжья.....10
- Моисеев А.А., Власов П.Н., Ивойлов А.В.** Влияние удобрений на формирование урожайности зерна гибридов кукурузы на черноземе выщелоченном .....4
- Молчанова А.В., Суминова Н.Б.** Некоторые биохимические параметры надземной массы иссопа лекарственного, интродуцированного в условиях Нижнего Поволжья.....4
- Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н.** Оптимизация сырого жира в про-
- дукционных комбикормах для товарного карпа.....7
- Назырова Ф.И., Гарипов Т.Т.** Кислотно-основная буферность типичных и выщелоченных черноземов Предуралья при различной степени их эродированности.....12
- Невский С.А., Давиденко О.Н.** О необходимости придания природоохранного статуса территории в окрестностях поселка Сланцевый Рудник Озинского района Саратовской области.....4
- Николайченко Н.В., Еськов И.Д., Худенко М.Н., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Норовяткин В.И., Автаев Р.А.** Биологические особенности и отзывчивость на средства защиты растений различных сортов расторопши в сухой степи Поволжья.....8
- Николайченко Н.В., Жужукин В.И.** Современные подходы и новые методы селекции при интродукции малораспространенных видов кормовых культур в засушливых условиях Нижне-Волжского региона.....9
- Новикова М.А., Грязькин А.В., Беляева Н.В., Хетагуров Х.М., Нгуен В.З.** Формирование лесных фитоценозов на заброшенных землях сельскохозяйственного назначения.....6
- Оконов М.М., Джиргалова Е.А., Сангаджиева О.С., Евчук М.В.** Повышение эффективности полевого кормопроизводства Калмыкии на основе возделывания сорговых культур.....2
- Павлов П.Д., Решетников М.В., Ерёмин В.Н.** Оценка состояния загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами (на примере Александровского полигона захоронения ТБО г. Саратова).....1
- Панин И.А., Залесов С.В.** Ресурсы ягодных растений ельников нагорного типа леса на склонах северной и южной экспозиций горы Косьвинский камень .....8
- Панфилов А.В., Проездов П.Н., Розанов А.В., Панфилова Е.Г., Пуговкина И.А.** Формирование листовой поверхности орошаемой люцерны под влиянием нормы высева и конструкции лесных полос в сухостепном Заволжье.....3
- Парахин Н.В., Мельник А.Ф.** Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от целевого использования предшественника...4
- Паршуткин Д.П., Крисанов А.Ф., Горбачева Н.Н., Валошин А.В.** Влияние витамина А на обмен кальция и фосфора у бычков при скормливании солодовых ростков.....6
- Полозюк О.Н., Колесников И.А., Полотовский К.А.** Влияние биологически активных веществ на физиолого-биохимический статус чистопородных и помесных подсвинков.....8

- Пономарева Е.Н., Нгуен В.Т., Григорьев В.А., Корчунов А.А., Фирсова А.В.** Разведение осетра во Вьетнаме: современное состояние и перспективы развития....10
- Проездов П.Н., Панфилова Е.Г., Розанов А.В., Колотырин К.П., Панфилов А.В.** Эколого-экономические и агролесомелиоративные аспекты возделывания люцерны с учетом энергоэффективности в орошаемом сухостепном Заволжье.....12
- Прытков Ю.Н., Кистина А.А.** Применение хвойно-каротиновой добавки в яичном птицеводстве.....8
- Рябушкин Ю.Б., Савин Е.З., Азаров О.И., Деменина Л.Г.** Карликовые подвой яблони в насаждениях Среднего Поволжья.....3
- Сазонова И.А.** Биологическая ценность жира молодняка овец эдильбаевской породы в зависимости от факторов среды.....1
- Седов Е.Н., Серова З.М.** Итоги селекции и возможности улучшения сортимента яблони.....7
- Семиволос А.М., Абдрахманов Т.Ж., Турысбаева Г.Б., Бакбергенова А.А.** Тканевая терапия при гнойно-катаральном мастите коров.....6
- Семиволос А.М., Алексеева И.В.** Возможности СВЧ-излучения дециметрового диапазона как безмедикаментозного метода лечения коров при субклиническом мастите.....4
- Семиволос А.М., Землянкин В.В.** Морфобиохимические изменения в крови голштинских коров при сочетанных патологиях матки и яичников.....5
- Семиволос А.М., Калужный И.И., Акчурин Е.В.** Основные показатели гомеостаза крови коров при гипофункции яичников.....2
- Сергеева И.В., Даулетов М.А., Ахмеров Р.Р.** Агроэкологические аспекты использования гербицидов в посевах озимой пшеницы.1
- Сергеева И.В., Евдокимов Н.А.** Особенности экологии *Arctodiptomus bacillifer* Koelbel, 1885 (Crustacea, Calanoida) во временных водоемах Саратовской области.....5
- Сергеева И.В., Евдокимов Н.А., Даулетов М.А., Мухамбетов Д.А.** Структура сообщества голых жаброногов (Crustacea, Anostgasa) водоемов Саратовской области.....12
- Синицын В.А., Авдеенко А.В.** Профилактика микотоксикоза Т-2 кормовой добавкой цеоскогумит.....10
- Спирidonov Ю.Я., Будынков Н.И., Сайфуллин Р.Г., Атаев С.С.-Х., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Ленович Д.Р.** Комплексные меры борьбы с вредными организмами, водный и пищевой режим в посевах кукурузы и овса на черноземах Поволжья.....5
- Спирidonov Ю.Я., Будынков Н.И., Сайфуллин Р.Г., Стрижков Н.И., Атаев С.С.-Х., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Ленович Д.Р.** Борьба с вредными организмами на посевах полевых культур.....9
- Стрижков Н.И., Тарбаев В.А., Даулетов М.А., Шевченко Е.Н., Евдокимов Н.А., Шагиев Б.З.** Применение комплексных гербицидов для защиты яровой пшеницы от сорных растений в агроэкосистемах Саратовского Правобережья.....6
- Таранцова Е.А., Родионова Т.Н., Козлов С.В., Волков А.А., Древо Я.Б., Строгов В.В.** Острая токсичность компонентов комбинаций прототипа препарата «Селенохромен» при внутрибрюшинном введении белым нелинейным мышам.....7
- Тюмасева З.И.** Видовое разнообразие и некоторые экологические аспекты кокцинелид-энтомофагов (Coleoptera, Coccinellidae) Среднеобской низменности.....11
- Ульянов Р.В., Домницкий И.Ю., Сазонов А.А., Новикова С.В.** Морфометрические показатели влияния кормовых добавок «Стролитин» и «Бутофан ОР» на морфогенез миокарда птиц.....1
- Ульянов Р.В., Домницкий И.Ю., Сазонов А.А., Новикова С.В.** Морфометрические показатели влияния кормовых добавок «Стролитин» и «Бутофан ОР» на морфогенез печени и почек птиц.....4
- Уполовников Д.А., Тугушев Р.З., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е.** Сравнительная характеристика фитомелиорантов.....12
- Урядова Г.Т., Фокина Н.А., Карпунина Л.В.** Изучение бактерицидных и фунгицидных свойств молочнокислых бактерий.....11
- Фархадов К.Т. о.** Гельминтофауна крупного рогатого скота в Нахчыванской автономной республике.....3
- Филатов В.Н., Кабанов С.В., Заигралова Г.Н.** Рост и состояние видов лиственницы в географических культурах Базарно-Карабулакского лесничества Саратовской области.....5
- Филатов В.Н.** О применении ростовых веществ при размножении хризантемы корейской методом черенкования.....10
- Филипьевичева Ю.А., Бурьгин Г.Л.** Серологическая и ростостимулирующая характеристики штаммов рода *Azospirillum*, выделенных в Саратовской области .....3
- Фокина Н.А., Урядова Г.Т., Карпунина Л.В.** Выделение экзополисахарида из *Lactococcus lactis* при различных условиях культивирования.....12
- Хаджу А., Иващенко С.В., Фомин А.С., Фауст Е.А., Щербаков А.А., Старовров С.А., Дыкман Л.А.** Использование им-





мунодот тест-системы для индикации *Yersinia pseudotuberculosis* и *Yersinia enterocolitica* в средах накопления.....7

**Хетагуров Х.М.** Особенности высокогорных кленовников и основные свойства древесины клена Траутветтера.....1

**Хрящевская Д.В., Бухарова Е.Н., Суровцова И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Домницкий И.Ю., Карпунина Л.В.** Влияние экзополисахарида *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* на организм мышей.....5

**Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Есков И.Д., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Автаев Р.А.** Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья.....12

**Хунг В.В., Хетагуров Х.М., Кочкин А.А., Новикова М.А., Тхао Д.В.** Интенсивность выделения березового сока в зависимости от диаметра ствола и габитуса кроны.....10

**Цветков В.Ф., Маслова Н.А., Андриянов В.В.** Исследования ландшафтной организации лесных земель Сийского лесопарка.....2

**Чамышев А.В.** Агроэкологическое обоснование сроков посадки картофеля в Саратовском Правобережье.....2

**Чекмарева Л.И., Лихацкая С.Г., Лихацкий Д.М., Теняева О.Л.** Видовой состав и динамика численности цикадок аг-

роценозов яровой пшеницы в Саратовском Правобережье.....5

**Чучин В.Н., Гостев А.М., Рыхлов А.С., Насибов М.Н. о., Авдеенко В.С.** Применение гормональных препаратов для стимуляции репродуктивной функции свиноматок с синдромом половой депрессии после отъема поросят.....5

**Шабаетов А.И., Жолинский Н.М., Тарбаев В.А., Долгирев А.В., Кораблёва И.Н., Морозов М.И.** Использование геоинформационных систем при эколого-ландшафтной организации территории сельскохозяйственного землепользования.....10

**Шакаралиева Е.В. г., Махмудова Е.А. г.** Диплостоматиды рыб и рыбацких птиц Девичинского лимана Среднего Каспия.....2

**Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф.** Адаптивность и совершенствование технологии производства чечевицы тарелочной в степном Поволжье.....1

**Шевченко Е.Н., Сергеева И.В., Пономарева А.Л., Зябировова М.М.** Способы определения возраста залежных земель на примере южной части Приволжской возвышенности Саратовской области.....4

**Янюк В.М., Тарбаев В.А., Санакоева Н.П., Липидина Г.О.** Механизмы учета плодородия почв для зонирования сельскохозяйственных земель.....5

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Абдразаков Ф.К., Панкова Т.А., Щербаков В.А.** Факторы, влияющие на эксплуатационное состояние гидротехнических сооружений.....10

**Абдразаков Ф.К., Поморова А.В., Ткачев А.А.** Анализ и оценка целесообразности инвестиционных проектов для сельскохозяйственного природопользования.....2

**Абдразаков Ф.К., Узбякова Н.Н.** Анализ электродвигателей, применяемых на насосных станциях для сельскохозяйственного водоснабжения и орошения сельскохозяйственных культур.....11

**Алиев Ш.Г. о.** Исследование рабочих органов измельчителя.....2

**Алиева С.С. г., Алиева Е.Н. г., Абдуллаева С.Н. г.** Метод дистанционного определения величины потоков CO<sub>2</sub> над растительными полями.....10

**Алиева С.С. г.** Оптимизация интегрированного измерения концентрации CO<sub>2</sub> над сельскохозяйственными полями с учетом воздействия метеоусловий.....8

**Анисимов А.В.** Разработка функциональной схемы автоматизации горизонтальной шелушильно-сушильной машины.....1

**Асафов В.А., Танькова Н.Л., Искакова Е.Л., Борисов А.Т., Будрик В.Г.** Аэрированный функциональный продукт.....12

**Берднова Е.В., Корсунов В.П., Самышин А.В.** Математическое моделирование продуктов питания для здорового образа жизни методом матричного структурирования.....2

**Бойков В.М., Старцев С.В., Абасов В.С., Чурляева О.Н.** Результаты исследований новой технологии основной обработки почвы при возделывании сои.....1

**Бойков В.М., Старцев С.В., Чурляева О.Н.** Результаты исследования заделки стерни в пахотный слой при различных способах основной обработки почвы.....7

**Бойков В.М., Старцев С.В., Павлов А.В., Окас К.К.** Обоснование кинематической длины фронтального плуга-рыхлителя.....12

- Глухарев В.А., Рыхлов С.Ю., Попов И.Н., Верзилин А.А.** Использование метода коэффициента спроса для определения параметров энергетических систем сельскохозяйственных предприятий.....6
- Грехов П.И., Шкрабак В.С.** Влияние модифицирующих добавок на экономические показатели асфальтобетона.....10
- Гутуев М.Ш., Есин О.А.** Оптимизация системы технического сервиса регионального дилера.....6
- Данилова Л.В., Андреева С.В., Левина Т.Ю.** Оценка мясной продуктивности и качества баранины, производимой в Саратовской области.....5
- Долматов С.Н.** Перспективы применения компоста из древесных опилок.....3
- Дудникова Е.Б., Камышова Г.Н., Корсунов В.П., Берднова Е.В.** Математическое моделирование состава мясных продуктов при комплексной переработке вторичных ресурсов.....9
- Елисеев М.С., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А.** Использование отходов переработки сельскохозяйственной продукции для производства твердого биотоплива.....1
- Елисеев М.С., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А.** Обоснование процесса измельчения лузги молотковыми дробилками.....6
- Елисеев М.С., Загоруйко М.Г., Елисеев И.И., Рыбалкин Д.А.** Разработка средств механизации по измельчению отходов переработки бакалейной группы сельскохозяйственной продукции.....4
- Ерошенко Г.П., Лошкарев И.Ю., Шестаков И.В., Лошкарев В.И.** Электроемкость продукции промышленного птицеводства.....2
- Канунников П.П., Козлов А.В.** Усовершенствованный сбрасыватель «лишних» семян.....9
- Киселева И.С., Шалапугина Н.В.** Инновации в повышении сроков хранения и функционально-технологических свойств мясных и молочных продуктов.....9
- Козеев А.А., Нигматуллин Ш.Ф.** Повышение эффективности диагностирования электроуправляемых форсунок.....2
- Козлов Д.Г.** О движении универсально-пропашного трактора со всеми управляемыми колесами на поворотной полосе поля.....1
- Корчагин В.А., Игнатенко В.И.** Математическая модель выбора рациональных режимов технического обслуживания автомобилей.....8
- Корчагин В.А., Гринченко А.В., Сысов Д.К.** Повышение социально-экономической эффективности внутриобластных пассажирских перевозок.....12
- Курако У.М.** Разработка технологии халляльного паштета из печени индейки методом обогащения маслом черного тмина.....3
- Левашов С.П., Белякин С.К., Шкрабак Р.В.** Обоснование путей профилактики производственного травматизма и профзаболеваний работников АПК на основе анализа и прогнозирования профессиональных рисков.....5
- Левашов С.П., Шкрабак Р.В.** Автоматизированная система анализа и обработки данных об обстоятельствах производственного травматизма работников сельского хозяйства.....8
- Малышева А.А.** Нормирование микроклимата в производственных помещениях.....3
- Марадудин А.М., Загоруйко М.Г., Перетяцько А.В., Леонтьев А.А.** Теоретическое обоснование частоты и амплитуды колебаний при вибровыпуске кормовых смесей из бункеров дозирующих и кормоприготовительных машин.....7
- Михеева О.В., Дусаева А.С.** К вопросу о контроле качества эксплуатации линейной части трубопровода.....10
- Овчинникова Е.И., Шкрабак Р.В., Лизихина И.А.** Обеспечение социальной, технической и экологической безопасности на селе (гендерный подход).....1
- Орлов П.С., Шкрабак В.С., Голдобина Л.А., Шкрабак Р.В., Шувалов Д.С.** Повышение пропускной способности электрических сетей снижением энергоемкости технологических процессов.....6
- Орлова С.С., Абдразаков Ф.К., Панкова Т.А.** Оценка ущерба объектам сельскохозяйственного назначения от аварии на грунтовой плотине.....6
- Орлова С.С.** Оценка эксплуатационной надежности трубопроводов, транспортирующих сточные воды.....3
- Павлов И.М., Перетяцько А.В.** Определение скорости зерна на выходе из разгонной трубки....6
- Павлов И.М., Перетяцько А.В., Сарсенов А.Е.** Повышение эффективности дисковых сошников.....12
- Павлов П.И., Везиров А.О., Ракутина А.В., Мухин Д.В.** Комплекс машин для работы с почвой в тепличном производстве.....7
- Павлов П.И., Корсак В.В., Овчинникова Т.В., Шмыгалев К.В.** Исследование влияния скорости горизонтального воздушного потока на производительность отделения легких примесей из зерновой массы при транспортировании.....3
- Панахов Т.М.о.** Роль азербайджанского дуба в процессе выдержки коньячного спирта.....5
- Перетяцько А.В., Марадудин А.М., Загоруйко М.Г., Леонтьев А.А.** Теоретическое исследование работы направителя-распределителя семян лапового сошника.....8
- Разумова Л.С., Евтеев А.В., Ларионова О.С., Банникова А.В., Евдокимов И.А.**





Оценка возможности применения полислойных капсул на основе пищевых волокон в качестве средств адресной доставки биоактивных белков.....	8
<b>Райгородский В.М., Антонов И.Н.</b> Использование рефрактометрии для анализа состава питательных сред в теплицах, использующих гидропонные системы.....	7
<b>Райгородский В.М.</b> Оптимизация процесса тонкослойной хроматографии наркотических средств, изготовленных из конопли.....	4
<b>Рудик Ф.Я., Моргунова Н.Л., Кодацкий Ю.А.</b> Закономерности массообменных процессов при переработке семян сои в корм.....	5
<b>Рудик Ф.Я., Морозов А.А., Марадундин М.С., Семилет Н.А.</b> Микроаналитический метод исследования загрязненности зерна.....	1
<b>Рыжко Н.Ф., Мазнева Л.Н., Рыжко С.Н., Ботов С.В., Карпова О.В., Соловьев Д.А.</b> Методика расчета эпюр распределения дождя вдоль радиуса полива дефлекторных насадов.....	4
<b>Садыгова М.К., Бороздина А.В., Овраменко Е.А.</b> Влияние технологических добавок на качество бисквитного полуфабриката.....	10
<b>Садыгова М.К., Буховец В.А.</b> Влияние нутовой муки на формирование ароматообразующих веществ хлебобулочных изделий.....	2
<b>Садыгова М.К., Сураева А.В., Земскова А.А.</b> Разработка рецептуры и технологии хлебобулочного изделия, обогащенного порошком из яичной скорлупы и настоем чайного гриба.....	11
<b>Семененко С.Я., Агеенко О.М.</b> Водопотребление кукурузы при различных технологиях использования для орошения животноводческих сточных вод.....	12
<b>Соловьев Д.А., Карпова О.В., Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н.</b> Совершенствование устройств приповерхностного дождевания для ДМ «Фрегат».....	3
<b>Соловьева Е.Б.</b> Эффективность использования паровых производственно-отопительных котельных в системе теплоснабжения.....	2
<b>Спевак В.Я., Моисеев Е.В., Абрамов С.С., Лифатов В.В., Логачева О.В.</b>	

Технология промышленного производства вермикомпоста.....	7
<b>Тюрмина Е.С., Севериновская Е.Ю., Маврина Е.А., Лазарев М.А., Новоселов А.С., Семенычева Л.Л.</b> Факторы, влияющие на цветность соснового масла.....	4
<b>Усанов К.М., Волгин А.В., Лягина Л.А.</b> Анализ устройств и конструктивная схема электромагнитной машины для переработки плодов на сок.....	5
<b>Чесноков Б.П., Наумова О.В., Чернова В.А.</b> Совершенствование технологии производства стрелчатых лап культиваторов.....	9
<b>Четвериков Е.А., Моисеев А.П., Лягина Л.А.</b> Совершенствование способов возбуждения электромагнитного поля СВЧ-диапазона в установках сушки сельскохозяйственной продукции стационарного типа.....	6
<b>Хотинский В.А., Павлов А.В., Уфеев А.Г.</b> Влияние иттрия на прокаливаемость высокопрочного чугуна.....	2
<b>Цепляев А.Н., Шапров М.Н., Мартынов И.С.</b> Почвосберегающая механизированная технология посева пропашных культур.....	3
<b>Шкрабак В.С., Орлов П.С., Голдобина Л.А., Шкрабак Р.В., Шувалов Д.С.</b> Теоретические аспекты профилактики аварий на подземных трубопроводах совершенствованием их прочностных свойств.....	4
<b>Шкрабак В.С., Орлов П.С., Шкрабак Р.В., Шувалов Д.С.</b> Теоретические положения профилактики аварий на подземных трубопроводах повышением их эксплуатационной надежности.....	3
<b>Шкрабак Р.В., Брагинец Ю.Н., Давлятшин Р.Х., Шкрабак В.С.</b> Теоретическое обоснование травмоопасных зон в животноводстве и путей их устранения.....	11
<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.....	2
<b>Шуханов С.Н.</b> Оптимизация технологических процессов при почвообработке и посева зерновых культур.....	11

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдразаков Ф.К., Медведева Н.Л., Поморова А.В.</b> Основные факторы, влияющие на уровень арендной платы в торговых (торгово-развлекательных) центрах г. Саратова, и пути повышения ее доступности.....	9
<b>Алайкина Л.Н., Котар О.К., Новикова Н.А., Исаева Т.А.</b> Внедрение системы планирования платежей в бюджет налоговым агентом с целью снижения налоговых санкций.....	7

<b>Александрова Л.А., Мельникова Ю.В.</b> Ценообразующие факторы на рынке подсолнечника..	7
<b>Александрова Л.А., Семенова О.Н.</b> Современное состояние рынка сельскохозяйственной техники в России.....	12
<b>Андреев А.В., Фадеева Н.П.</b> Применение модели ценовой эластичности предложения для анализа состояния конкуренции на рынке сырого молока.....	3



- Андреев В.И., Голенко О.В., Исаева Т.А.** Особенности проведения внутрифирменного аудита налогового риска по НДС.....10
- Андреев В.И., Исаева Т.А.** Использование методических подходов А. Лаффера в анализе влияния налогового бремени на динамику макроэкономических показателей.....2
- Андрющенко С.А., Васильченко М.Я.** Региональные условия и возможности развития молочно-мясного скотоводства в России.....6
- Аукина И.Г., Голубева А.А., Раздобарова М.Н.** Совершенствование оплаты труда работников лесхозов.....11
- Бабаян И.В., Подсеваткина Е.А., Милованов А.Н.** Проблемы государственного регулирования инвестиционных процессов в сельском хозяйстве Саратовской области.....1
- Баринов Н.В.** Государственное управление социально-экономическими стандартами уровня жизни.....2
- Барковская Н.А., Казакова Л.В.** Современное состояние и основные направления инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе Саратовской области.....5
- Бобков В.А.** Налоговое стимулирование строительства социального жилья.....10
- Бондина Н.Н., Бондин И.А.** Проблемы обеспеченности и эффективности использования производственного потенциала в сельскохозяйственных организациях.....5
- Брызгалина М.А.** Государственная поддержка животноводства Саратовской области как основа достижения импортозамещения в регионе.....9
- Брызгалина М.А.** К вопросу о состоянии животноводства в Саратовской области и перспективах развития отрасли в условиях импортозамещения.....3
- Бутырин В.В., Бутырина Ю.А.** Использование геоинформационных технологий в управлении региональным агрокомплексом.....4
- Былина С.Г.** Проблемы информатизации образования в сельских школах.....1
- Васильченко М.Я.** Региональные особенности инновационного развития российского молочного скотоводства.....12
- Васькова Ю.И.** Формирование структуры организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК Российской Федерации в целях обеспечения их экономической безопасности.....11
- Вертикова А.С., Провидонова Н.В., Вертикова Е.А.** Экономическое обоснование эффективности возделывания сахарного сорго в условиях Саратовской области.....6
- Власова Н.И.** Зарубежный опыт применения государственных перестраховочных организаций в сфере АПК Российской Федерации.....2
- Гераскина А.А., Бородастова Е.В.** Система российского кооперирования – важнейший резерв развития органического сельского хозяйства.....2
- Говорунова Т.В., Шарикова И.В., Норовяткин В.И., Фефелова Н.П.** Особенности бухгалтерского учета и налогообложения займов, полученных от физических лиц.....5
- Зарук Н.Ф.** Этапы развития инвестиционного процесса в сельском хозяйстве России.....1
- Зеленкина Е.В.** Роль информационно-консультационной службы АПК в отборе и распространении инновационных технологий.....6
- Зубкова Т.В., Дарьина Е.А.** Методические подходы к анализу эффективности затрат на производство сельскохозяйственной продукции.....12
- Камышова Г.Н., Ткачёв С.И., Терехова Н.Н., Камышов Д.В., Терехов П.О.** Междисциплинарная связь: применение математико-статистических методов в социологии и социально-экономических науках.....10
- Касьянов А.А.** Концептуальные подходы к исследованию продовольственных систем разного уровня.....6
- Кириллова Т.В., Круглякова Д.О.** Прогнозирование развития регионального рынка функциональных продуктов питания с использованием кривой жизненного цикла и каспидных катастроф.....12
- Кожухова Н.Н.** Предпосылки формирования кластеризации в сфере АПК в Республике Крым.....8
- Козлова Е.Ю., Рубцов Н.А.** Институциональная среда, обеспечивающая масштабное инновационное развитие сельского хозяйства региона, применительно к Белгородской области.....10
- Колотырин Е.А.** Политика импортозамещения: ключевые стратегии, критерии эффективности и снижение рисков (на основе зарубежного опыта).....6
- Косиненко Н.С.** Адаптация четкой модели определения структуры аграрных хозяйств к нечетким данным сельскохозяйственного производства.....4
- Краснов М.М.** Возможности сельскохозяйственного и несельскохозяйственного предпринимательства в сельской местности.....2
- Кузнецов Н.И., Андреев В.И., Крылов С.Н.** Анализ чистых активов и прибыли сельскохозяйственных предприятий.....11



- Лексина А.А., Шеховцева Е.А., Калинин Ю.А., Попова Н.М.** Подходы к оценке экономической эффективности управленческих решений.....7
- Матвеев В.В.** Экономическая сущность категории бизнес-риск и факторы ее формирования.....4
- Матвеевский С.С.** Африканский банк развития: особенности реализации проектов в сельском хозяйстве.....2
- Монахов С.В., Вьюрков Д.В., Клейменова Д.Г.** К вопросу о повышении эффективности функционирования предприятий зернопродуктового подкомплекса АПК.....5
- Моренова Е.А., Черненко Е.В., Бутырина Ю.А.** Инновационное развитие АПК России в условиях международных санкций.....5
- Моренова Е.А., Черненко Е.В., Бутырина Ю.А.** Стратегия управления персоналом в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области.....11
- Мурашова А.С., Перфилова А.В.** Эколого-экономическая оценка безопасности производства.....2
- Новоселова С.А., Наянов А.В.** Разработка прогнозного бухгалтерского баланса в целях управления финансово-хозяйственной деятельностью сельскохозяйственной организации.....7
- Носов В.В., Кошелева М.М., Котар О.К.** Исследование причинно-следственной связи между показателями, характеризующими субсидированное сельскохозяйственное страхование.....3
- Переверзин Ю.Н., Подсеваткина Е.А.** Институциональные условия развития межотраслевых экономических отношений в системе продовольственного рынка.....4
- Петров К.А., Григорьев Н.С.** Организационно-экономический механизм стимулирования внедрения технологий точного земледелия (на примере Саратовской области).....10
- Санникова М.О., Несмыслёнов А.П., Провидонова Н.В.** Восстановление и развитие орошаемого земледелия как фактор роста производства молока в аридных условиях Саратовской области.....9
- Суханова И.Ф., Алиев М.И., Лявина М.Ю.** Актуальные проблемы ценообразования на региональном рынке зерна и хлебопродуктов в условиях импортозамещения.....1
- Суханова И.Ф., Баскаков С.М.** Индикативное планирование продовольственного обеспечения региона: выявленные особенности и возможность применения.....4
- Суханова И.Ф., Севостьянова Е.И.** Формирование интеграционной инфраструктуры как основа реализации политики импортозамещения в рамках приграничного сотрудничества регионов России и Казахстана.....2
- Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Смоленинова Н.А.** Тенденции развития внешнеэкономических связей региона в условиях импортозамещения.....12
- Ткачев С.И., Васильева Е.В., Петрова И.В., Казакова Л.В.** Стимулирование развития региональной аграрной экономики на основе импортозамещения.....7
- Троекурова И.С., Ножкина Е.Б.** Перспективы решения проблемы пресной воды в странах Персидского залива.....9
- Тугушев Р.Ф.** Совершенствование организационной структуры и обеспечение качества деятельности предприятия.....3
- Уколов А.И., Козлов В.В., Новоторов П.В.** Прогнозирование инновационного развития молочного стада.....11
- Уколова Н.В., Новикова Н.А., Маракова А.В.** Направления государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий.....8
- Федюнина Е.Н., Оганесян Л.О., Воробьев А.В.** Динамика развития локальных рынков сельскохозяйственных земель.....8
- Федотова Е.А.** Основные аспекты совершенствования учетной политики в сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативах.....3
- Цыбулин Г.Н.** Цепочка создания стоимости в хлебопродуктовом подкомплексе АПК: теоретические и методические подходы к исследованию.....12
- Чистякова Е.А.** Особенности закупок инновационной продукции для государственных и муниципальных нужд.....1
- Фоменко Н.Л., Буданова О.Г.** Маркетинговые и иные факторы розничных продаж сельскохозяйственной продукции потребителям.....9
- Шарикова И.В., Шариков А.В., Говорунова Т.В., Фефелова Н.П.** Аналитический обзор наличия и использования земельных угодий на с.-х. предприятиях (на примере Саратовской области).....1
- Шепитько Р.С., Болдырев А.В.** Планирование в системе регулирования сельского хозяйства.....1
- Шепитько Р.С., Серебрякова М.Ф.** Диверсификация как фактор экономической устойчивости агропредприятий в условиях неопределенности.....11
- Юркова М.С., Лиховцова Е.А., Геляжева Д.Н.** Проблемы и перспективы современного развития молочного скотоводства сельскохозяйственной организации.....8
- Пронько В.В.** Видные ученые – уроженцы Саратовской земли.....4