

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Бондаревич Н.В., Новик Г.И.</b> Зависимость литической активности бактериофагов от минеральных компонентов среды культивирования .....	3
<b>Васильев А.А., Коробов А.П., Сивохина Л.А., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю.</b> Выращивание свиней с использованием гидропонной зелени .....	7
<b>Красова Н.Г.</b> Современное состояние и перспективы использования генофонда яблони во ВНИИСПК .....	10
<b>Лапина Т.И., Войтенко Л.Г., Головань И.А., Пирожникова А.А., Шилин Д.В., Войтенко О.С.</b> Изучение структуры слизистой оболочки матки при субклиническом и клиническом эндометрите коров в сравнительном аспекте .....	14
<b>Орлова Н.С., Каневская И.Ю.</b> Оценка сортов тритикале на солеустойчивость .....	17
<b>Поддубная И.В., Масленников Р.В., Васильев А.А.</b> Оценка эффективности применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках .....	20
<b>Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В.</b> Хозяйственно-биологическая оценка сортов винограда для выращивания в Правобережье Саратовской области .....	23
<b>Титов В.Н., Фуфыгин А.С.</b> К вопросу о состоянии зеленых насаждений на территории г. Саратова .....	28
<b>Ханадеева М.А., Старичкова Н.И., Злобина Л.Н., Антонюк Л.П.</b> Испытание в полевых условиях перспективного для агроботехнологии штамма ризобактерии <i>Azospirillum brasilense</i> .....	30
<b>Царенко А.А., Шмидт И.В.</b> Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий .....	35

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдразаков Ф.К., Улыбина Т.В., Лягина Л.А.</b> Емкостной преобразователь для порционного дозирования мелкодисперсных материалов .....	39
<b>Бредихин С.А., Скотников Д.А.</b> Исследование температурного поля пароводяного стерилизатора .....	42
<b>Гутуев М.Ш., Емелин Ю.Б., Есин О.А.</b> Модель оптимизации сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники (на примере ОАО «Саратовагропромкомплект») .....	45
<b>Курако У.М., Быстрова И.С.</b> Особенности производства и свойства некоторых видов колбас с пребиотиками .....	48
<b>Левина Т.Ю., Андреева С.В., Данилова Л.В.</b> Использование биологически активной добавки в продукте для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей .....	52
<b>Трушкин В.А., Спиридонов А.А., Иванкина Ю.В.</b> Оценка надежности электрических систем в условиях эксплуатации .....	55
<b>Шкрабак В.С., Орлов П.С., Голдобина Л.А., Шкрабак Р.В., Попова Е.С.</b> Состояние аварийности, травматизма и профзаболеваний в производственных структурах .....	58

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдразаков Ф.К., Ткачев А.А., Поморова А.В.</b> Экономическое обоснование инвестиционных проектов строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов природопользования .....	65
<b>Бондина Н.Н., Бондин И.А., Лаврина О.В.</b> Методы оценки результативности и эффективности сельскохозяйственного производства .....	68
<b>Власова О.В., Петрова И.В.</b> Совершенствование системы управления формированием и развитием торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка .....	74
<b>Ермакова А.А.</b> Управление экономической устойчивостью предприятий АПК: концептуальный подход .....	81
<b>Захарова С.В., Кондратьев О.А., Соколова О.Ю.</b> Перспективы стратегического взаимодействия стран БРИКС .....	86
<b>Меркулова И.Н., Зуева Е.И.</b> Перспективы развития молочного скотоводства на основе инновационных технологий в кормопроизводстве .....	90
<b>Оськина Е.А., Сырникова Л.В.</b> К вопросу об экономической безопасности России: теневой сектор и его влияние на экономику .....	94
<b>Руднев М.Ю., Руднева О.Н., Власова О.В.</b> Обоснование экономической эффективности производства продукции коневодства и овцеводства в условиях степного Поволжья .....	97



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

«Аграрный научный журнал» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 25 мая 2012 г. публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по инженерно-агропродовольственным специальностям, по экономике, агрономии и лесному хозяйству, биологическим наукам, ветеринарии и зоотехнии.

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

# № 5, 2015

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. Воронников, д-р экон. наук, проф.

С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,

член-корреспондент РАСХН

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. Сердов, д-р с.-х. наук, проф.,

академик РАСХН

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 25.04.2015

Формат 60 × 84 1/8

Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62

Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 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 Agris и в Российский  
индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Аграрный научный журнал, № 5, 2015

Отпечатано в типографии

ООО «Буква»

410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 50.



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

Due to the List of the main science magazines and editions (May 25, 2012) «The Agrarian Scientific Journal» publishes basic scientific results of dissertations for candidate's and doctor's degrees of engineering and agroindustrial fields, economic, agronomy, forestry, biological, veterinary and zoo-technical sciences.

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

# No. 5, 2015

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 Agricultural 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. Koslov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**L.P. Mironova**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**V.V. Pronko**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Ye.N. Sedov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences

**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 25.04.2015

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. 5, 2015

Printed in the printed house ООО «Bukva»  
410004, Saratov, Chernyshevskogo str., 50

# Contents

## NATURAL SCIENCES

<b>Bondarevich N.V., Novik G.I.</b> Lytic activity of bacteriophages as a function of mineral composition of nutrient medium .....	3
<b>Vasilyev A.A., Korobov A.P., Sivokhina L.A., Moskalenko S.P., Kuznetsov M.Yu.</b> Rational use of hydroponic green fodder in diets pigs .....	7
<b>Krasova N.G.</b> Up-to-date condition and prospects of apple gene pool use at the All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding .....	10
<b>Lapina T.I., Voitenko L.G., Golovan I.A., Pirozhnikova A.A., Shilin D.I., Voitenko O.S.</b> The study of the structure of the mucous membrane of the uterus in subclinical and clinical endometritis in cows in a comparative perspective .....	14
<b>Orlova N.S., Kanevskaya I.Yu.</b> Salt-tolerance evaluation of triticale varieties .....	17
<b>Poddubnaya I.V., Maslennikov R.V., Vasilyev A.A.</b> Evaluating the effectiveness of iodinated yeast in lena sturgeon diet when grown in cages .....	20
<b>Ryabushkin Yu.B., Ryazantsev N.V.</b> The economic-biological evaluation of grape varieties for cultivation in the right bank area of the Saratov Region .....	23
<b>Titov V.N., Fufygin A.S.</b> To the question about the condition of green plants in Saratov .....	28
<b>Khanadeeva M.A., Starichkova N.I., Zlobina L.N., Antonyuk L.P.</b> The testing of the promising for agrobiotechnology strain of rhizobacterium <i>Azospirillum brasilense</i> in field conditions .....	30
<b>Tsarenko A.A., Schmidt I.V.</b> Forecasting and planning in the development of rural territories .....	35

## TECHNICAL SCIENCES

<b>Abdrzakov F.K., Ulybina T.V., Lyagina L.A.</b> The capacitive transducer for batching particulate material .....	39
<b>Bredikhin S.A., Skotnikov D.A.</b> Study of temperature field of steam and water sterilizer .....	42
<b>Gutuev M.Sh., Emelin Yu.B., Esin O.A.</b> Model of optimization of service of agricultural machinery (on the example of oao «Saratovagropromkomplekt») .....	45
<b>Kurako U.M., Bystrova I.S.</b> Features of production and properties of some types of sausages with prebiotics .....	48
<b>Levina T.Yu., Andreeva S.V., Danilova L.V.</b> The use of biologically active additives in the product for prevention of liver and biliary tract diseases .....	52
<b>Truskin V.A., Spiridonov A.A., Ivankina J.V.</b> The estimation of reliability of electrical systems under the conditions of exploitation .....	55
<b>Shkrabak V.S., Orlov P.S., Goldobina L.A., Shkrabak R.V., Popova E.S.</b> Rate of accidents and occupational diseases in production structure .....	58

## ECONOMIC SCIENCES

<b>Abdrzakov F.K., Tkachyov A.A., Pomorova A.V.</b> Economic basis of environmental management in investment projects of construction, reconstruction or major repair of hydraulic structures .....	65
<b>Bondina N.N., Bondin I.A., Lavrina O.V.</b> Methods of evaluating the results and efficiency of farm production .....	68
<b>Vlasova O.V., Petrova I.V.</b> Improvement of the control system of formation and development of trade infrastructure of the agrofood market .....	74
<b>Yermakova A.A.</b> The economic stability managing of agricultural enterprises: a conceptual approach .....	81
<b>Zakharova S.V., Kondratyev O.A., Sokolova O.Yu.</b> The prospects of BRICS member states strategic cooperation .....	86
<b>Merkulova I.N., Zueva E.I.</b> Prospects of development of milk cattle husbandry on the basis of innovative technologies in feed production .....	90
<b>Oskina E.A., Syrnikova L.V.</b> To the problem of Russian economic security: the impact of shadow sector of the economic .....	94
<b>Rudnev M.Yu., Rudneva O.N., Vlasova O.V.</b> Justification of economic efficiency of production of sheep and horse breeding in the steppe of the Volga Region .....	97

## ЗАВИСИМОСТЬ ЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БАКТЕРИОФАГОВ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ СРЕДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

БОНДАРЕВИЧ Наталья Васильевна, *Институт микробиологии НАН Беларуси*

НОВИК Галина Ивановна, *Институт микробиологии НАН Беларуси*

*Представлены результаты изучения влияния добавления минеральных солей в среду культивирования на процесс заражения вирусами бактерий. Объектом исследования служил бактериофаг БИМ BV-53 из фонда Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов, входящий в состав бактерицидного био-препарата. Выявлен ингибитор литического цикла бактериофага:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  в концентрации 50 мМ.*

С развитием знаний о бактериофагии вирусы бактерий приобретают значение в биотехнологическом производстве как традиционные вредители ферментации бактерий [6] и противинфекционные биоагенты [5]. Для использования штамма бактериофага в научных исследованиях и микробиологической промышленности необходимо обладать сведениями о потенциальных ингибиторах и индукторах активности фага.

Частицы бактериофагов представляют собой комплексы белкового капсида и генетического материала в форме ДНК или РНК молекул, вирионы отдельных представителей содержат липиды и липопротеиновые оболочки [1]. С точки зрения структурной организации бактериофаги могут рассматриваться как коллоидные частицы. Следовательно, они обладают высокой чувствительностью к составу, ионной силе и рН раствора. Например, осмотическое давление, необходимое для разрыва головки бактериофага, практически одинаково для растворов NaCl и KCl, тогда как в растворе глицерина для осмотического шока значения ионной силы ниже [9]. Стафилококковый и колийный бактериофаги при инкубировании в 0,1 N растворах Na, K и аммониевых солей приобретают гораздо большую чувствительность к инаktivации при 60 °C [2]. Отдельные бактериофаги требуют присутствия бивалентных ионов в среде в концентрациях 1–10 мМ для осуществления адсорбции или внутриклеточного роста [3].

Цель работы – изучение влияния добавления минеральных солей в среду культивирования на процесс заражения вирусами бактерий.

**Методика исследований.** Объектами исследования служили бактерии *Pseudomonas fluorescens* БИМ В-582 и бактериофаг БИМ BV-53 из фонда Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов.

Построение графиков динамики накопления биомассы бактерией и лизис-профиля фага про-

водили на основании спектрофотометрического анализа оптической плотности культуры. Культивирование осуществляли в питательном бульоне на основе гидролизата кильки с добавлением минеральных солей в трех концентрациях: 1, 10, 50 мМ. Перечень минеральных солей, использованных в эксперименте, включал в себя  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ , KCl,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ . Контролем служил питательный бульон без добавок. Исходя из экспоненциального характера процесса лизиса культуры бактерий, расчет скорости лизиса проводили по преобразованной формуле для средней удельной скорости роста культуры:

$$v_{\text{лизиса}} = \frac{2,3(\log m_1 - \log m_2)}{t_2 - t_1},$$

где  $m_1$ ,  $m_2$  – показатель количества биомассы культуры бактерии (в данном исследовании оптическая плотность) в соответствующее время культивирования  $t_1$ ,  $t_2$ .

**Результаты исследований.** Минеральные соли в определенных концентрациях оказывают влияние на скорость роста бактерий, способны ингибировать развитие бактерий [8] и воздействовать на свойства клеточной стенки [7]. Имеются сведения, что диауксический рост бактерий можно наблюдать не только при последовательной утилизации вторичных источников углерода или азота, но и в присутствии солей в среде [4]. Таким образом, в ходе предшествующего эксперимента выявления воздействия минеральных компонентов на литическую активность бактериофага изучали рост бактерий в присутствии минеральных компонентов в среде культивирования. Полученные результаты представлены на рис. 1.

Согласно графикам динамики роста бактерии на протяжении 10 ч культивирования наблюдается один пик – культура бактерии на исследованных средах проходит логарифмическую фазу роста. Для определения литической активности



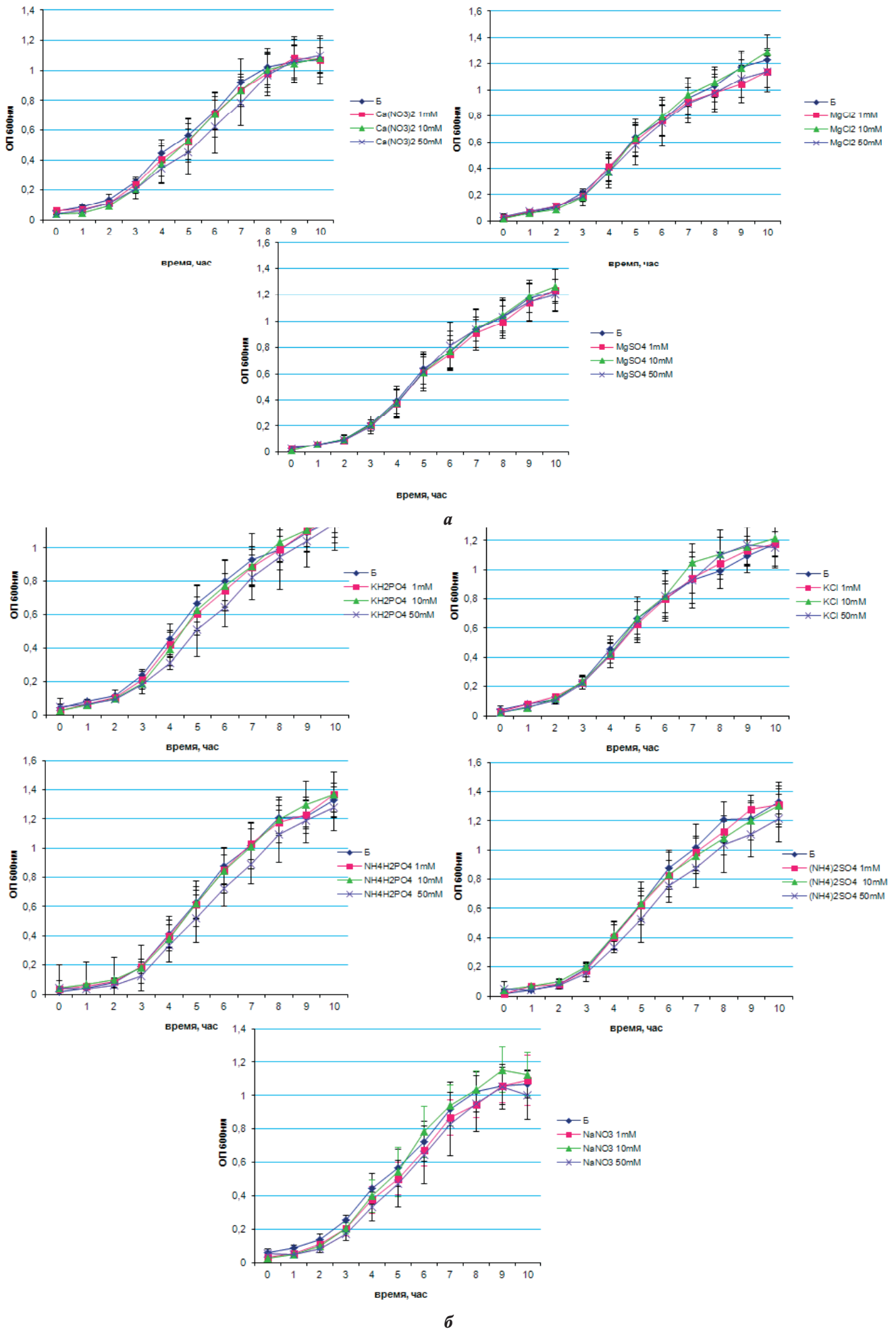


Рис. 1. Влияние солей двухвалентных (а) и одновалентных (б) катионов на динамику роста бактерии *Pseudomonas fluorescens* БИМ В-582





бактериофага культуру бактерии выращивали на тестируемых средах до момента достижения середины логарифмической фазы роста и проводили одновременное инфицирование культуры бактериофагом.

Результаты совместного культивирования бактерии и бактериофага представлены на рис. 2, расчет изменения скорости лизиса приведен в таблице.

Из расчета скорости лизиса можно заключить, что в сравнении с контрольными показателями культивирования бактериофага БИМ BV-53 и бактерии *P. fluorescens* БИМ В-582 существенное влияние на процесс лизиса оказывает добавление

в среду солей в концентрации 50 мМ. Снижение скорости лизиса бактериальной культуры наблюдается в присутствии солей  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ . В случае внесения ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в концентрации 50 мМ лизис полностью ингибируется. Концентрация солей (50 мМ)  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KCl}$ , напротив, не была критична для скорости лизиса культуры бактерий.

Анализируя графики лизис-профиля, можно сказать о временных параметрах лизиса: при концентрации 1 мМ испытуемых минеральных солей значение времени лизиса соответствует контрольному значению. При концентрации

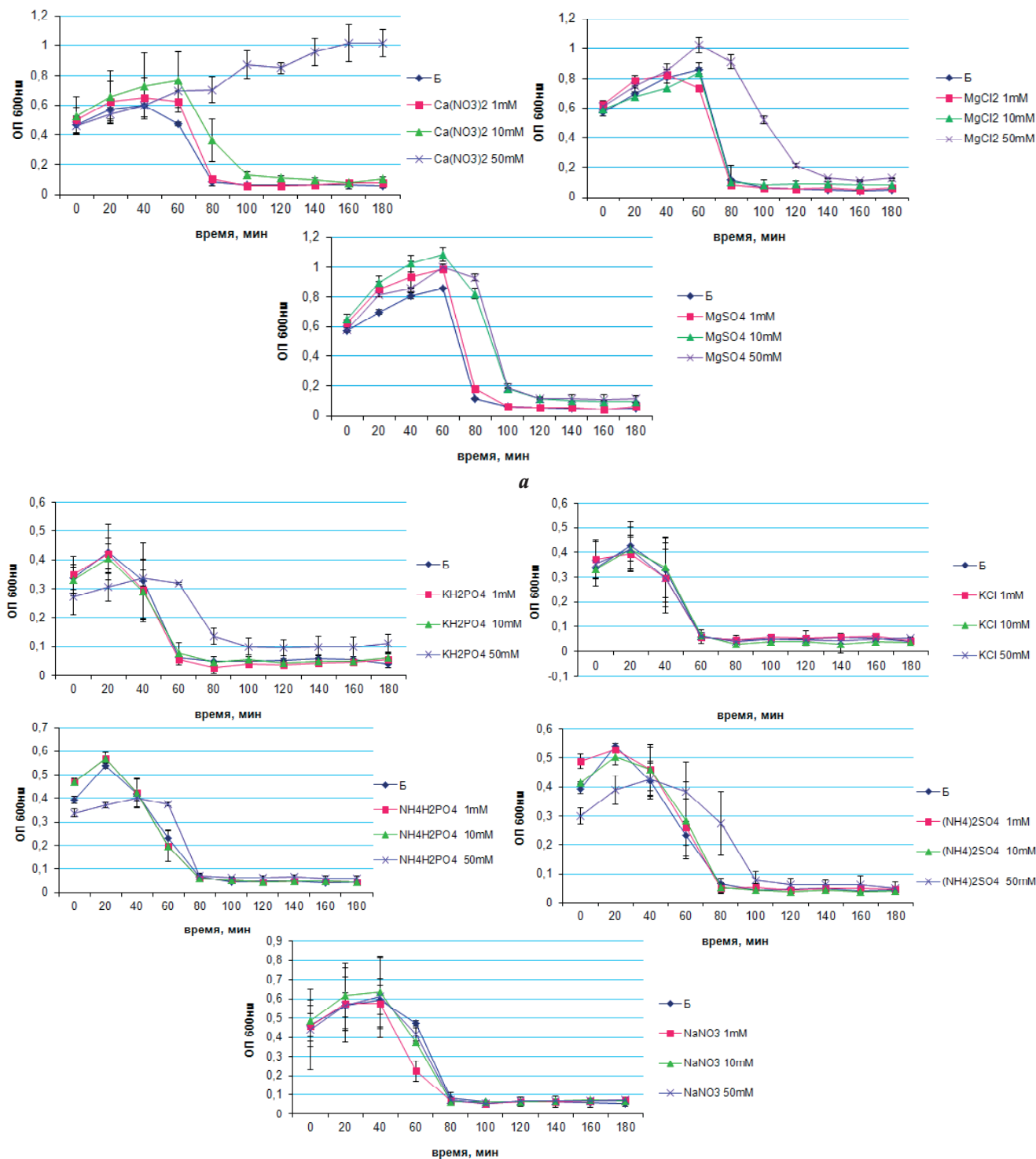


Рис. 2. Влияние солей двухвалентных (а) и одновалентных (б) катионов на литическую активность фага БИМ BV-53

**Изменение скорости лизиса\* клеток при культивировании бактерии *Pseudomonas fluorescens* БИМ В-582 и бактериофага БИМ ВV-53 в питательном бульоне с добавлением минеральных солей**

Ингибирующий эффект, %	Стимулирующий эффект, %	Ингибирующий эффект, %	Стимулирующий эффект, %	Ингибирующий эффект, %	Стимулирующий эффект, %
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 1 мМ		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 10 мМ		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 50 мМ	
–	8,46	–	19,59	116,78	–
NaNO <sub>3</sub> 1 мМ		NaNO <sub>3</sub> 10 мМ		NaNO <sub>3</sub> 50 мМ	
–	7,75	–	15,66	–	7,84
KCl 1 мМ		KCl 10 мМ		KCl 50 мМ	
3,96	–	4,98	–	3,36	–
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 1 мМ		KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 10 мМ		KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 50 мМ	
–	2,79	26,28	–	58,88	–
MgCl <sub>2</sub> 1 мМ		MgCl <sub>2</sub> 10 мМ		MgCl <sub>2</sub> 50 мМ	
41,79	–	–	4,04	73,70	–
MgSO <sub>4</sub> 1 мМ		MgSO <sub>4</sub> 10 мМ		MgSO <sub>4</sub> 50 мМ	
31,69	–	62,81	–	64,09	–
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1 мМ		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10 мМ		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50 мМ	
–	12,14	–	8,06	17,77	–
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 1 мМ		NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 10 мМ		NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 50 мМ	
–	7,11	6,99	–	11,30	–

\* среднее значение изменения скорости лизиса для 3 экспериментов.

ионов Ca<sup>2+</sup> 10 мМ, концентрации сульфатов NH<sub>4</sub><sup>+</sup> и Mg<sup>2+</sup> 50 мМ и 50 мМ KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> в среде процесс лизиса длится дольше на 20–40 мин в сравнении с контролем. При добавлении в среду 50 мМ MgCl<sub>2</sub> время лизиса увеличивается на 60 мин.

**Выводы.** В результате экспериментов показано влияние присутствия минеральных солей в среде на литическую активность бактериофага БИМ ВV-53 в отношении бактерии-хозяина *P. fluorescens* БИМ В-582. Наблюдаемый эффект может быть обусловлен изменением свойств поверхности клеток бактерий, уровня стабильности макромолекулярной структуры бактериофага, а также возможным участием минеральных компонентов в ингибировании или активации ферментов литического цикла, находящихся в ассоциации с частицами бактериофагов.

Выявлен ингибитор литического цикла бактериофага: Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> в концентрации 50 мМ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ackermann H.-W. Bacteriophage taxonomy // Microbiol. Australia, 2011, Vol. 32, P. 90–94.
2. Adams M.H. The stability of bacterial viruses in solutions of salts // J. Gen. Physiol, 1949, Vol. 32, No 5, P. 579–594.
3. Phage Therapy for Plant Disease Control // B. Balogh [et al.] / Current Pharmaceutical Biotechnology, 2010, Vol. 11, No 1, P. 48–57.

4. Bacteriophages BCP1-1 and BCP8-2 require divalent cations for efficient control of *Bacillus cereus* in fermented foods / N. Bandara [et al.] // Food Microbiology, 2012, Vol. 31, No 1, P. 9–16.

5. Effects of salt on growth of *Pseudomonas fluorescens* / A. Bohn [et al.] // Department of Microbiology: North Carolina State University; Raleigh, NC, USA, 2011.

6. Bacteriophages in Industry / M.J. Callanan [et al.] // Encyclopedia of Life Sciences, 2008.

7. Marquis R.E. Salt-induced Contraction of Bacterial Cell Walls // J. Bacteriol, 1968, Vol. 95, No 3, P. 775–781.

8. Physicochemical Basis for the Inhibitory Effects of Organic and Inorganic Salts on the Growth of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* and *Pectobacterium atrosepticum* / E.-S. Yaganza [et al.] // Appl. Environ. Microbiol, 2009, Vol. 75, No 5, P. 1465–1469.

9. Influence of ionic strength on the stability of phage t2r to osmotic shock / V. Zárbynický [et al.] // Folia Microbiologica, 1968, Vol. 13, No 5, P. 391–400.

**Бондаревич Наталья Васильевна**, младший научный сотрудник, Институт микробиологии НАН Беларуси. Беларусь.

**Новик Галина Ивановна**, канд. биол. наук, Институт микробиологии НАН Беларуси. Беларусь.  
220141, г. Минск, ул. академика В.Ф. Купревича, 2.  
Тел.: +375-(17)-267-86-20.

**Ключевые слова:** бактериофаги; литическая активность; минеральные соли; ингибиторы; литический цикл.

#### LYTIC ACTIVITY OF BACTERIOPHAGES AS A FUNCTION OF MINERAL COMPOSITION OF NUTRIENT MEDIUM

**Bondarevich Natalya Vasilyevna**, Junior Researcher, Microbial Collection Laboratory, Belarus.

**Novik Galina Ivanovna**, Candidate of Biological Sciences, Microbial Collection Laboratory, Belarus.

**Keywords:** bacteriophages; lytic activity; mineral salts; lytic cycle inhibitors.

*The study presents results illustrating effect of mineral salt supplementation into cultural medium on viral infection of bacterial host. Bacteriophage BIM BV-53 deposited at Belarusian collection of non-pathogenic microorganisms and making an active constituent of bactericidal preparation was chosen as investigation object. Inhibitor of bacteriophage lytic cycle was revealed - Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> at 50 mM concentration.*



## ВЫРАЩИВАНИЕ СВИНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИДРОПОННОЙ ЗЕЛЕНИ

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

**КОРОБОВ Александр Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СИВОХИНА Любовь Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МОСКАЛЕНКО Сергей Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КУЗНЕЦОВ Максим Юрьевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлен материал производственных испытаний гидропонной зелени в рационах взрослых свиноматок и полученного от них приплода. Включение гидропоники в рационы свиней (12 % от питательности концентратов) позволило улучшить такие показатели, как многоплодие свиноматок, их молочность и качество приплода. Скармливание гидропонного зеленого корма пороссятам-отъемышам способствовало увеличению прироста живой массы на 3,46 % по сравнению с контролем и снижению затрат корма на 4,8 %. Среднесуточные приросты молодняка свиней на откорме превосходили контрольные результаты на 3,5 %.*

Современные индустриальные технологии производства свинины позволяют увеличивать объемы отечественного производства мяса свиней в короткие сроки при снижении его себестоимости. Одной из особенностей современного перевода свиноводства на промышленную основу является упрощение схем содержания и кормления животных. Поэтому в свиноводстве практически везде используют полнорационный комбикорм как единственный вид корма. Однако кормление свиней монокормами имеет негативные последствия для здоровья: приводит к снижению иммунитета, нарушению физиологии пищеварения и росту заболеваний, падежу животных [1].

В последние годы в нашей стране и за рубежом уделяют большое внимание выращиванию зелени из зерна гидропонным методом, т.е. на водном питательном растворе без почвы в специальных установочных модулях [2, 4].

Цель наших исследований – определение эффективности использования гидропонной зелени из зерна ячменя при выращивании различных половозрастных групп свиней.

**Методика исследований.** В наших исследованиях гидропонную зелень выращивали из зерна ячменя, предварительно обработанного 0,2%-м раствором гипохлорита натрия. Норма высева зерна составила 4 кг на 1 м<sup>2</sup>; урожайность с этой площади – около 25 кг гидропонного зеленого корма (ГЗК). Урожай гидропонной зелени снимали через 7 дней после посева. Высота зелени вместе с матрицей составляла 20–25 см. Производство гидропонной зелени является практически безотходным, т.к. на корм животным используются все вегетативные части пророщенного зерна – зелень, зерно, корни (см. рисунок).

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования гидропонной зелени, выращенной в автоматической установке, для кормления свиней крупной белой породы проводили на племенном свиноводческом заводе СХА «Михайловское» Марковского района.

Высокий уровень витаминов и энзимов в свежем зеленом корме ячменя значительно улучшает его усвояемость в процессе пищеварения, улучшает усвоение других кормов и снижает нагрузку на пищеварительную систему животных в целом. Главное преимущество гидропоники – неизменность состава кормов, производимых на данной установке. Даже небольшое изменение рациона животных может привести к нарушениям пищеварительной системы. По химическому составу гидропонный корм достаточно обеспечен питательными веществами. В зависимости от сырья в 1 кг корма содержится 1,5–2,1 МДж обменной энергии, 28–30 г сырого протеина, 1,5–2,5 г лизина и 15–18 мг каротина [2].



Гидропонная зелень





Первый эксперимент по изучению эффективности использования ГЗК, выращенного в автоматической установке, был проведен на супоросных свиноматках в течение 160 дней.

Для опыта сформировали две группы свиноматок по 10 гол. в каждой. Отбор животных в подопытные группы проводили по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста и живой массы. Супоросных свиноматок отбирали с учетом их предыдущего многоплодия, не менее 10 поросят за один опорос. Животные обеих групп получали одинаковые по питательности рационы, но свиноматкам опытной группы заменяли 350 г зерна ячменя на 2,5 кг гидропонного зеленого корма.

Репродуктивные качества свиноматок оценивали по их многоплодию, количеству поросят и массе гнезда при отъеме, сохранности поросят до отъема. Оценку продуктивных качеств проводили по валовым и среднесуточным приростам живой массы поросят, которые определяли молочностью свиноматок. Этот же показатель в значительной степени зависит от уровня и качества кормления животных.

**Результаты исследований.** Результаты научно-хозяйственного опыта по использованию гидропонной зелени в кормлении свиноматок представлены в табл. 1.

Многоплодие свиноматок определяется такими факторами, как происхождение, кормление, индивидуальные особенности, технология содержания. Все они, за исключением кормления, существенно не отличались. Поэтому увеличение многоплодия на 0,3 поросенка можно отнести на счет включения в рацион гидропонной зелени.

В практике свиноводства отмечают критический период жизни поросят – от рождения до 4-го дня жизни. В это время они наиболее подвержены различным заболеваниям, могут быть задавлены свиноматкой и т. д. По нашим данным, сохранность поросят к моменту отъема составила в контрольной группе 93,10 %, а в опытной – 93,82 %, т.е. на 0,72 % выше, чем в контроле.

Поросята опытной группы уже с раннего возраста опережали по скорости роста своих сверстников из контрольной группы. Это объясняется тем, что гидропонная зелень считается молокогонным кормом. Поэтому молочность свиноматок в опытной группе была выше, чем в контрольной, и поросята в этой группе были лучше обеспечены питательными веществами.

Таким образом, молочность свиноматок способствовала повышению среднесуточных приростов поросят с 240 г (контроль) до 253 г (опыт). В результате валовый прирост одного гнезда в опытной группе составил 100,1 кг, что на 8,5 кг больше по сравнению с контролем. Это привело к увели-

чению массы гнезда при отъеме на 8,8 кг, или на 8,74 %. Разница по массе гнезда после отъема и по валовому приросту поросят статистически достоверна ( $P < 0,05$ ). По остальным показателям отмечается определенная закономерность к улучшению в опытной группе, но она не подтверждена статистической обработкой.

Цель второго эксперимента – изучение эффективности скармливания гидропонной зелени из зерна ячменя пороссятам-отъемышам, полученным от свиноматок в предыдущем опыте [3]. Основу рациона составляла кормовая смесь, которую готовили в кормоцехе из зерна злаковых культур (пшеницы, ячменя, овса), обогащая ее жмыхом и премиксом. По питательности и содержанию питательных веществ она отвечала требованиям кормления молодняка свиней на отъеме и содержала в 1 кг 14,2 МДж обменной энергии, 216 г сырого протеина, 9,9 г лизина [1]. Поросята опытной группы получали с основным рационом 1,16 кг гидропонной зелени на 1 гол. в сутки взамен ячменя (12 % от его питательности), табл. 2.

Установлено, что замена зерна ячменя гидропонной зеленью оказала положительное влияние на скорость роста поросят-отъемышей. Ежедневно их живая масса возрастала на 13 г по сравнению с аналогами из контрольной группы, что позволило за период опыта получить 0,9 кг дополнительного валового прироста.

Контрольное взвешивание поросят в возрасте 120 дней показало, что молодняк, получавший в составе рациона гидропонную зелень, отличался более высокой живой массой. Разница с контрольной группой составила 1,45 кг, или 3,46 %. Дополнительный прирост живой массы опытных поросят позволил снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы с 3,35 до 3,19 ЭКЕ, или на 4,8 %.

Таблица 1

#### Воспроизводительные качества свиноматок

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Многоплодие, гол.	9,1±0,32	9,4±0,28
Количество поросят при отъеме, гол.	8,5±0,29	8,8±0,26
Масса гнезда, кг	100,7±3,2	109,5±2,5
Валовой прирост, кг	91,6±2,8	100,1±2,9
Среднесуточный прирост, г	240±12	253±16
Средняя масса 1 поросенка при отъеме, кг	11,85±0,45	12,45±0,39
Сохранность, %	93,10±2,2	93,82±1,9

Таблица 2

#### Результаты выращивания поросят-отъемышей

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в 45 дней, кг	11,81±0,7	12,35±0,65
Живая масса в 120 дней, кг	41,96±1,1	43,41±1,18
Валовой прирост, кг	30,15±0,6	31,05±0,5
Среднесуточный прирост, г	401±13	414±16
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	3,35	3,19



Общая эффективность производства сельскохозяйственной продукции, в том числе мяса, в первую очередь определяется экономическим эффектом от реализации произведенной продукции и от снижения затрат на ее производство. Анализ показал, что стоимость израсходованных кормов в опытной группе оказалась на 24,1 руб. больше по сравнению с контролем. Однако дополнительные затраты на корма не увеличили стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, так как валовой прирост живой массы в опытной группе за счет использования гидропонной зелени оказался выше. Поэтому стоимость кормов на 1 кг прироста в контрольной группе составила 36,01 руб., во второй группе – на 0,28 руб. ниже, или на 0,8 %.

Эксперимент по определению эффективности использования гидропонной зелени нашел свое продолжение в научно-хозяйственном опыте по откорму молодняка свиней. Подопытные группы были сформированы из подсвинков, участвующих в предыдущем эксперименте. Длительность опыта – 120 дней.

Молодняк обеих групп получал рационы, одинаковые по энергетической питательности и содержанию питательных веществ. Подсвинкам опытной группы заменяли 0,6 кг зерна ячменя на 4 кг гидропонной зелени. При изучении роста и развития свиней наибольший интерес представляет динамика живой массы и скорость роста животных, от чего зависит получение продукции в более короткие сроки. Экономические показатели производства свинины представлены в табл. 3.

Анализ показателей прироста живой массы поголовья свиней в период откорма в нашем эксперименте свидетельствует об их высокой результативности. К концу опыта средняя живая масса поросят, получавших гидропонную зелень, составила 104,16 кг, что на 3,98 кг (на 3,9 %) выше показателей контрольной группы.

Среднесуточные приросты поросят в опытной группе за 120 дней опыта составили 681 г, на 30 г (4,6 %) выше контроля. Высокая скорость роста является прямым доказательством лучшего использования питательных веществ, поступающих в организм животных с рационом, обогащенным качественным гидропонным кормом. Скорость роста животного напрямую связана с расходом кормов и является важным фактором, определяющим конечный результат производства свинины.

Результаты выращивания свиней на откорме

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале опыта, кг	41,6±0,36	42,83±0,29
Живая масса в конце опыта, кг	100,18±0,47	104,16±0,55
Валовой прирост живой массы, кг	58,58±0,38	61,33±0,44
Среднесуточный прирост живой массы, г	651±8,23	681±12,34
Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	5,68	5,43

Экономические расчеты по откорму молодняка свиней, основанные на количестве полученной продукции, ее себестоимости и реализационных ценах, показали, что условная прибыль от реализации прироста в контрольной группе составила 1810,66 руб., а в опытной – 1919,70 руб., на 6 % больше. В результате этого рентабельность во второй группе оказалась на 1,02 % выше по сравнению с контролем, что подтверждает экономическую целесообразность использования гидропонной зелени при выращивании свиней.

**Выводы.** Скармливание гидропонной зелени различным половозрастным группам свиней (12 % от питательности концентрированных кормов) оказывает положительное влияние на репродуктивные качества свиноматок, сохранность молодняка, интенсивность его роста снижает затраты корма и повышает рентабельность производства свинины в целом.

По нашим данным, затраты корма на производство 1 кг свинины в опытной группе были на 0,25 ЭКЕ (на 4,41 %) ниже, чем в контроле.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А.П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
2. Рекомендации по использованию гидропонических зеленых кормов в рационах крупного рогатого скота / А.А. Васильев [и др.]. – Саратов, 2013. – 35 с.
3. Эффективность использования гидропонного зеленого корма в рационах поросят-отъемышей / А.А. Васильев [и др.] // Актуальные проблемы сельскохозяйственных наук в России и за рубежом: сб. науч. тр. 11-й Междунар. практ. конф. – Новосибирск, 2015. – С. 34–36.
4. Эффективность использования гидропонного зеленого корма в рационах кур-несушек / А.А. Васильев [и др.] // Аграрный научный журнал (Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова). – 2015. – № 1. – С. 14–17.

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

**Коробов Александр Петрович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Таблица 3

**Москаленко Сергей Петрович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Кузнецов Максим Юрьевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.



410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.  
Тел.: (8452) 69-23-46.

**Ключевые слова:** свиноматки; поросята-отъемыши; продуктивность свиней; качество приплода; гидропонная зелень.

#### RATIONAL USE OF HYDROPONIC GREEN FODDER IN DIETS PIGS

**Vasilyev Alexey Alexeevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the chair «Feeding, Veterinary Hygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Korobov Alexander Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Feeding, Veterinary Hygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Sivokhina Lyubov Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Veterinary Hygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Moskalenko Sergey Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Feeding, Veterinary Hygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kuznetsov Maxim Yurievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Veterinary Hygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** the sow; pigs; piglets; pigs productivity; offspring quality; hydroponic green fodder.

*The material testing of hydroponic forage in the diet of adult sows and offspring derived from them is given in the article. Hydroponic in pigs diets in a dose amount of 12% of the nutrient concentrates has improved sows farrow, their milk and offspring quality. Hydroponic forage in pigs helped to increase weight gain by 3,46% compared with the control and to reduce costs of feed by 4,8%. Average daily gain of young pigs for fattening was more than of control ones by 3,5%.*

УДК 634.13:631.524.84

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОФОНДА ЯБЛОНИ ВО ВНИИСПК

**КРАСОВА Нина Глебовна**, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур

*Представлены итоги изучения генофонда яблони по основным производственно-биологическим показателям. Установлена высокая устойчивость местных и новых селекционных сортов к зимним неблагоприятным условиям. Выявлены продуктивный период и генеративный потенциал сортов яблони в саду интенсивного типа.*

Старейшему научному учреждению – Всероссийскому НИИ селекции плодовых культур в этом году исполнилось 170 лет. В апреле 1845 г. на левом берегу Оки на месте старого плодового сада и огородов состоялось официальное открытие древесного питомника с целью развития садоводства, акклиматизации и распространения плодовых, ягодных и декоративных культур и оказания агрономической помощи крестьянам. С 1869 г. в питомник начали поступать коллекции сортов яблони, груши, вишни и др. В 1895 г. из Северной Америки были получены и размножены черенки 44 североамериканских и канадских сортов яблони. С тех пор деятельность питомника связана с изучением и распространением местных, а также интродуцированных сортов и выращиванием чистосортного посадочного материала плодовых культур для закладки промышленных насаждений, маточных участков и для населения [7].

Учреждение много раз меняло свое официальное название (с 1992 г. – Всероссийский НИИ селекции плодовых культур), но основное направление деятельности всегда оставалось помологическим и селекционным.

В настоящее время в институте поддерживаются традиции сохранения, пополнения, изучения генофонда, ведется большая работа по выведению новых сортов плодовых культур. Селекционерами института под руководством академика Е.Н. Седова создано 72 новых сорта яблони, 50 включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных

к использованию в Российской Федерации, некоторые из них – в Беларуси, Казахстане и Украине. Созданы первые в России иммунные к парше сорта, получившие широкое распространение и признание в Центральной и Центрально-Черноземной зоне.

В помологических насаждениях ВНИИСПК собрана коллекция, насчитывающая около 1,5 тыс. сортообразцов яблони. В первичное и коллекционное изучение и производственное испытание включены сорта и формы яблони разного генетического происхождения из различных эколого-географических зон. Проводится оценка сортов и форм яблони по основным производственно-биологическим показателям – зимостойкости, скороплодности, продуктивности, товарным и потребительским качествам, длительности хранения плодов, устойчивости к болезням и пригодности для возделывания в современных интенсивных насаждениях. Многолетнее изучение обширного сортового фонда позволило выявить генотипы с высокой устойчивостью к зимним неблагоприятным условиям при различном их сочетании. У сортов народной селекции (Коричное полосатое, Грушовка московская) отмечали высокую устойчивость к низким температурам. Они не теряют эту устойчивость и после оттепелей. Кора на штамбе и скелетных ветвях не страдает от ожогов, в отдельные зимы наблюдали лишь слабое подмерзание концов однолетнего прироста. Устойчива к неблагоприятным зимним условиям древесина у сортов Анис альый, Коробовка, Красное летнее, Лимонка, Лозовка, Поповка, Шаропай.



Достаточную зимостойкость в условиях центра России проявили старинные среднерусские сорта яблони Антоновка обыкновенная, Бабушкино, Боровинка, Мирончик, Новгородчина, Скрыжапель, Папировка и др. Эти сорта представляют большой интерес в селекции на зимостойкость, их развитие укладывается в довольно короткий вегетационный период средней зоны садоводства России. Кроме того, некоторые из них являются донорами высокой полигенной устойчивости к парше, скороплодности и урожайности. Селекционерами ВНИИСПК широко используются зимостойкие сорта [4, 8, 9]. Большинство новых сортов яблони в условиях средней зоны садоводства проявили достаточную зимостойкость. С небольшими повреждениями, без потери урожая, переносили неблагоприятные зимние условия в течение многих лет сорта селекции ВНИИСПК Ветеран, Мезенское, Орловское полосатое, Орлик, Орловим, Орлинка, Куликовское, Память воину, Синап орловский, Орловская заря, Память Семакину, Пришвинское и др.

Новые иммунные к парше сорта селекции ВНИИСПК (с геном Vf), полученные от скрещивания местных адаптированных сортов с донорами иммунитета, проявили хорошую зимостойкость: Болотовское (Скрыжапель × 814), Здоровье (Антоновка обыкновенная × OR48T47), Имрус (Антоновка обыкновенная × OR18T13), Свежесть (Антоновка краснобочка × PR12T67) и др. У этих сортов, а также у иммунных к парше (Кандиль орловский, Строевское, Орловское полесье, Веньяминовское, Рождественское) в неблагоприятных условиях зим 2005/06 и 2009/10 годов с последующей длительной засухой вегетационного периода отмечали лишь слабое подмерзание однолетних приростов и тканей плодовых образований на уровне Антоновки обыкновенной, что не причинило деревьям существенного вреда. При хорошем их состоянии и отличном цветении в последующие годы после суровых зим от них был получен значительный урожай товарных плодов. Сорта Августа, Болотовское, Имрус, Кандиль орловский, Веньяминовское, Солнышко, Старт, Яблочный спас при моделировании повреждающих факторов выдерживали в закаленном состоянии в середине зимы температуру  $-40^{\circ}\text{C}$  с небольшими обратимыми повреждениями древесины не более 0,8–1,7 балла; не имели повреждений после зимних оттепелей при температуре  $-25^{\circ}\text{C}$  и были устойчивы к морозам до  $-35^{\circ}\text{C}$  после повторной закалки [4].

Воздействие стрессовых факторов приводит к резкому снижению продуктивности и качества плодов и даже к гибели плодовых деревьев. В неблагоприятных для растениеводства природных условиях особую значимость имеют сорта, способные сочетать продукционные возможности с устойчивостью к абиотическим факторам. Продуктивность – основной фактор адаптации растений. С повышением продуктивности сортов возрастают требования к их экологической устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим и природным условиям. Чтобы продуктивность и

качество плодов не зависели от капризов погоды и других неблагоприятных факторов, надо обеспечить в сорте сочетание всех необходимых признаков адаптации на максимальном уровне [2, 3].

Интенсификация садоводства предусматривает использование для яблони слаборослых подвоев, в том числе в качестве вставок. При этом дерево формирует развитую корневую систему сильнорослого подвоя, отличается хорошим закреплением в почве, компактной, невысокой кроной, скороплодностью и урожайностью. Использование различных вставочных подвоев показало перспективность этого способа формирования малогабаритных деревьев и создания современных интенсивных садов. По нашим данным [5, 6, 10], использование зимостойких вставочных подвоев уменьшает опасность повреждений морозами нижней части дерева, повышает адаптивность и надежность яблоневых насаждений. Использование вставочного карликового подвоя в виде вставки между сортом и корнями семенного сильнорослого подвоя позволяет объединить достоинства карликового подвоя (обеспечение сдержанного роста и скороплодности дерева) и сильнорослого подвоя (более глубокое расположение скелетных и большая масса обрастающих корней).

Деревья на карликовом вставочном подвое вступали в плодоношение на 3–4-й год после посадки в сад и давали высокие урожаи. Наибольшей урожайностью отличались сорта Чистотел и Имрус (в среднем за все годы плодоношения 159–168 ц/га), табл. 1. Урожайность с возрастом дерева нарастала: с 16 до 20 лет – 25,3 кг с дерева у сорта Имрус и 28,0 – у сорта Чистотел.

Анализ действия вставочных подвоев на урожайность сортов показал следующее: самые высокие урожаи в различные возрастные периоды дали сорта на вставках 3-17-38, ПБ-9 и 62-396, самые низкие – на 57-366 и Г-134 (табл. 2). При этом на вставке 57-366 урожаи возрастали очень медленно, в среднем за период плодоношения составили лишь 9,9 кг/дер. (99 ц/га). В отдельные годы (2006, 2008) урожайность сорта Имрус на вставках 3-17-38, 62-396 и ПБ-9 достигала 350–445 ц/га, сорта Чистотел – 466–584 ц/га. Выявлены лучшие по хозяйственно-биологическим показателям карликовые вставочные подвои, адаптированные к местным условиям: 3-17-38, 62-396, ПБ-9.

Один из важнейших хозяйственно-биологических признаков – регулярность плодоношения сортов. Наибольшую ценность представляют сорта с ежегодным плодоношением, но в промышленном садоводстве таких мало. Регулярность плодоношения является биологическим свойством сорта, но в значительной степени зависит от условий выращивания и действия неблагоприятных факторов среды. Расчет индекса периодичности плодоношения позволил отнести сорт Имрус (при выращивании на карликовых вставочных подвоях) к группе ежегодно плодоносящих (индекс периодичности плодоношения 0,32) при небольших колебаниях урожая в первый период роста. Сорта Орловский пионер и Первинка в целом за период





Урожайность сортов яблони на карликовых вставочных подвоях в различные возрастные периоды, кг/дер.  
(год посадки – 1990. Схема размещения – 5×2 м)

Сорт	Сумма урожая за первые 5 лет роста дерева, кг/дер.	Урожайность за годы плодоношения (средняя)		Урожайность, кг/дер., за периоды			
		кг/дер.	ц/га	6–10 лет	11–15 лет	16–20 лет	в среднем
Имрус	13,2	16,8	168	13,4	19,0	25,3	19,2
Орловский пионер	4,6	13,7	137	8,4	19,4	20,6	16,1
Первинка	1,0	12,2	122	7,3	18,1	18,3	14,5
Чистотел	5,4	15,9	159	10,1	18,0	28,0	18,7
НСР <sub>05</sub>							2,8

Таблица 2

Урожайность сортов Имрус, Орловский пионер, Первинка, Чистотел на карликовых вставочных подвоях

Вставка	Сумма урожая за все годы плодоношения, кг/дер.	Урожайность, кг/дер., за периоды			
		6–10 лет	11–15 лет	16–20 лет	в среднем
62-396	299,2	11,7	20,5	26,6	19,6
ПБ-9	303,4	11,8	22,1	25,7	19,8
57-366	151,0	7,6	10,4	11,8	9,9
67-5-32	285,0	8,9	19,2	28,6	18,9
Г-134	227,5	7,4	16,7	19,9	14,7
3-17-38	313,7	2,1	22,8	25,9	20,3
		НСР <sub>05</sub> = 3,4			

изучения плодоносили нерезко периодически; сорт Первинка с возрастом перешел на регулярное плодоношение. Сорт Чистотел при склонности к периодичным урожаям после 15 лет перешел на резко периодичное плодоношение (табл. 3).

В результате определения структуры генеративного потенциала генотипов яблони выявлены некоторые закономерности роста и плодоношения сортов яблони на различных вставочных подвоях. Скороплодность и продуктивность сортов определяется габитусом и силой роста, типом ветвления и плодоношения, характером распределения плодовых образований и плодов в кроне дерева, соотношением плодовых образований, формирующих цветковые почки [1]. Изучение типов и характера плодоношения показало, что большинство сортов яблони имело кольчаточный тип плодоношения. Более 50 % урожая размещено на кольчатках у сортов Память Исаеву, Желанное, Свежесть, Болотовское, Орлик, Чистотел, Орловский пионер, Папировка. Смешанный тип плодоношения с небольшой долей кольчаток (менее 60 %) и со значительным удельным весом урожая на плодовых прутиках (29–40 %) отмечен у сортов Синап орловский, Орловим, Уэлси. Сорта, плодоносящие на длинных плодовых образованиях, лучше обеспечены листвой и находятся в лучших условиях, чем сорта с преобладанием кольчаток. Чем сильнее плодовая веточка, тем позже

она заканчивает рост, и дифференциация плодовых почек на ней проходит в более поздние растянутые сроки. Такие сорта скороплодны и склонны к ежегодному плодоношению. Сорта Синап орловский, Орловим, Уэлси чаще по сравнению с другими закладывают цветковые почки на однолетних ростовых побегах в год их образования и приносят в отдельные годы до 25–30 % урожая. У сорта Имрус (при наличии основного количества деревьев с ежегодным или не резко периодичным плодоношением) также значительная часть урожая в отдельные годы сосредоточена на длинных однолетних побегах. Сорта кольчаточного типа плодоношения (Антоновка обыкновенная, Мелба, Папировка, Чистотел) при низкой побегопроизводительной способности имеют высокую возбудимость почек, что способствует образованию большого количества кольчаток, из которых 80–100 % плодоносят в очередной год. В год плодоношения у таких сортов на плодовой сумке плодоносящих кольчаток образуется небольшой прирост со слабой розеткой листьев, и цветковые почки не закладываются или закладываются очень слабо. Поэтому кольчатки в основном плодоносят через год, а часть из них закладывает цветковые почки через 2–3 года после плодоношения. Так, у сортов Антоновка обыкновенная, Мелба, Желанное, Папировка лишь от 3,3 до 10 % кольчаток плодоносили ежегодно, 62–84 % – через год и 12–28 % – через 2 года. Также через год у этих сортов плодоносят длинные плодовые образования. В то же время у сортов Синап орловский, Орлик, Орловим, Первинка, Болотовское одновременно с плодоношением закладывались цветковые почки на 32,9–52,5 % кольчаток, остальные кольчатки закладывали цветковые почки через год или два после плодоношения.

Таблица 3

Индекс периодичности плодоношения четырех сортов яблони в различные периоды (в среднем на шести слаборослых вставочных подвоях)

Сорт	Индекс периодичности плодоношения			
	по периодам			за весь период плодоношения
	6–10 лет	11–15 лет	16–20 лет	
Имрус	0,39	0,16	0,28	0,32
Орловский пионер	0,37	0,51	0,38	0,50
Первинка	0,48	0,22	0,30	0,40
Чистотел	0,52	0,46	0,83	0,62

Ежегодный прирост ветвей дерева обеспечивает появление новых плодовых образований, размещение которых

на разновозрастных зонах является сортоспецифическим признаком. У яблони на полукарликовых вставочных подвоях наибольшее количество плодовых образований формируется на древесине 2–5 лет с преобладанием плодоношения на приросте 1–3-летнего возраста – от 68,4 % (сорт Свежесть) до 92,3 % (Болотовского). На древесине старше 6 лет плодоношение затухало и у большинства сортов было незначительным, за исключением сортов Орловим, Раннее алое, Желанное, Мелба, Папировка с более равномерным размещением плодов на древесине до пятилетнего возраста. Сравнивая особенности размещения плодовых образований и плодов по возрастным зонам на различных вставочных подвоях у одних и тех же сортов, следует отметить более равномерное плодоношение у сортов на карликовых вставочных подвоях: 49,7 % плодов сосредоточено на 1–3-летней древесине, 29,7 % – на древесине 4–5 лет и 20,6 % – на древесине старше 6 лет (табл. 4).

Показателем продуктивности сорта может служить плотность размещения плодовых образований и плодов на 1 м плодовой ветви. Установлена принадлежность их к определенной возрастной зоне. У сортов яблони на карликовых вставочных подвоях большая плотность плодовых образований относительно длины прироста (в среднем 20 шт. на 1 м погонной длины) в сравнении с этими же сортами на полукарликовом вставочном подвое (15–16 шт./м). На сильнорослых подвоях (сеянцы Антоновки обыкновенной) плотность плодовых образований ниже (от 9 до 15 шт. на 1 м погонной

длины побега), чем у слаборослых деревьев; тип плодоношения в основном кольчаточный, кроме сортов Меканис, Синап орловский, имеющих 25–27 % плодовых прутиков (табл. 5).

Биологические особенности сорта, подвои, конструкция насаждений, структура генеративных органов определяют продуктивный период и сроки эксплуатации насаждений. Общей тенденцией современного садоводства является сокращение срока эксплуатации интенсивного сада. В настоящее время продуктивный период яблони на семенных подвоях 26–30 лет, на вегетативно размножаемых среднерослых подвоях – 20–25 лет, на карликовых – 16–19 лет. Изучение поведения сортов яблони на карликовых вставочных подвоях показало, что для них наиболее продуктивным был период от 10 до 20 лет.

Выявлены перспективные для интенсивных садов сорта и лучшие карликовые вставочные подвои, адаптированные к местным условиям: 3-17-38, 62-396, ПБ-9. Ослабляющее действие на габариты дерева оказали вставочные подвои 57-366, Г-134. Использование лучших слаборослых подвоев в качестве вставок в сочетании с иммунными к парше сортами яблони позволит создать адаптивные, скороплодные насаждения.

Многолетнее изучение сортового фонда яблони позволило выделить перспективные сорта для создания интенсивных промышленных насаждений, обеспечивающие значительные ежегодные урожаи высококачественных плодов и адаптивные сорта для использования в селекции.

Таблица 4

**Соотношение плодовых образований и плодов на древесине различного возраста у сортов яблони на карликовых и полукарликовых вставочных подвоях**

Сорт	Вставочный подвой	Плодовые образования и плоды по возрастным периодам, %			
		1–3 года	4–5 лет	6–7 лет	> 8 лет
Первинка	Карлик	38,0/36,7	36,0/39,7	19,0/17,9	7,0/5,7
	Полукарлик	86,1/88,4	12,8/10,8	1,1/0,8	–
Орловский Пионер	Карлик	46,6/37,8	29,3/33,0	15,2/18,4	8,9/10,8
	Полукарлик	71,0/75,7	22,6/19,1	5,0/4,8	1,4/0,4
Имрус	Карлик	68,0/71,6	18,8/14,2	10,5/12,2	2,8/1,9
	Полукарлик	81,2/80,8	14,9/15,5	3,9/3,7	–
Чистотел	Карлик	55,9/52,8	30,3/32,0	10,4/11,7	3,4/3,6
	Полукарлик	74,7/88,0	18,9/8,4	6,1/3,0	0,3/0,6
Среднее	Карлик	52,1/49,7	28,6/29,7	13,8/15,1	5,5/5,5
	Полукарлик	78,3/83,2	17,3/13,5	4,0/3,1	0,4/0,2

Примечание: числитель – количество плодовых образований; знаменатель – количество плодов.

Таблица 5

**Размещение плодовых образований у сортов яблони на сильнорослом семенном подвое (2013 г.)**

Сорт	Плотность плодовых образований	Плодовые образования, %			
		плодоношение на однолетнем приросте	кольчатки	копьеца	плодовые прутики
Антоновка обыкновенная	11,6	–	85,3	3,7	11,0
Меканис	9,2	1,1	60,8	13,1	25,0
Орлик	12,9	–	90,0	2,2	7,8
Орловское полосатое	14,8	–	80,5	8,7	10,8
Осеннее полосатое	12,1	–	74,7	8,0	17,3
Память воину	13,6	–	79,8	8,1	12,1
Северный синап	14,5	2,9	82,6	5,8	8,7
Синап орловский	13,5	1,9	62,5	8,6	27,0
Уэлси	12,9	–	69,2	14,1	16,7



Для центральной зоны садоводства России перспективны следующие сорта яблони: летнего срока созревания – Августа, Орлинка, Орловим, Яблочный спас; осеннего срока созревания – Орловское полосатое, Солнышко; зимнего срока созревания – Болотовское, Имрус, Веньяминовское, Ветеран, Кандиль орловский, Куликовское, Рождественское, Свежесть, Синап орловский.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бунцевич Л.Л. Морфофизиологические особенности формирования урожайности яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.). – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 106 с.
2. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). – М., 2001. – 1490 с.
3. Жученко А.А. Пути повышения устойчивости сельскохозяйственного производства в современных условиях. Главные приоритеты адаптации растениеводства к неблагоприятным погодным условиям: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Орел, 13–15 июля 2005. – Орел, 2005. – С. 6–11.
4. Зимостойкость сортов яблони / Н.Г. Красова [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2014 – 183 с.

5. Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2009. – 175 с.

6. Красова Н.Г., Галашева А.М. Продуктивность сортов яблони на слаборослых вставочных подвоях // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – 2012. XXIX. – Ч. 2. – С. 230–236.

7. Седов Е.Н. Старейшее помологическое учреждение России. – Орел: ВНИИСПК, 2006. – С. 3–29.

8. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.

9. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Серова З.М. Использование генетической коллекции при селекции яблони во ВНИИСПК // Садоводство и виноградарство. – 2012. – № 6. – С. 18–21.

10. Седов Е.Н., Серова З.М., Келдибеков А.А. Новые вставочные слаборослые формы подвоев яблони селекции ВНИИСПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.В. Вавилова. – 2014. – № 4. – С. 28–30.

**Красова Нина Глебовна**, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией сортоизучения яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур.

302530, Орловская область, Орловский район, п/о Жилина, ВНИИСПК.

Тел.: (8452) 45-60-55; email: n.krasova@yandex.ru.

**Ключевые слова:** юбилей института; яблоня; генофонд; адаптивность; урожайность; вставочные подвои; генеративный потенциал.

**UP-TO-DATE CONDITION AND PROSPECTS OF APPLE GENE POOL USE  
AT THE ALL RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF FRUIT CROP BREEDING**

**Krasova Nina Glebovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the laboratory of variety investigation, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

**Keywords:** the anniversary of the All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding; apple; gene pool; adaptability; productivity; intercalary stocks; generative potential.

**Some results of apple gene pool study according to the basic industrial and biological indices are summed up in this paper. High resistance of local and new selected varieties to unfavorable winter conditions has been determined. A productive period and generative potential of apple varieties have been revealed in the intensive orchard.**

УДК 619:618:636.2

## ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ МАТКИ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ И КЛИНИЧЕСКОМ ЭНДОМЕТРИТЕ КОРОВ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

**ЛАПИНА Татьяна Ивановна**, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт

**ВОЙТЕНКО Любовь Геннадьевна**, Донской государственной аграрный университет

**ГОЛОВАНЬ Игорь Анатольевич**, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт

**ПИРОЖНИКОВА Анастасия Александровна**, Донской государственной аграрный университет

**ШИЛИН Денис Владимирович**, Донской государственной аграрный университет

**ВОЙТЕНКО Ольга Сергеевна**, Донской государственной аграрный университет

Гистологическими исследованиями биопсийного материала матки коров при остром клиническом эндометрите выявлены очаговая десквамация и некроз эпителия, отек и инфильтрация собственно-слизистого слоя и подслизистой основы с преобладанием лимфоцитов, глубокие изменения стенки сосудов с выходом эритроцитов из кровеносного русла. Эпителий желез находится в состоянии слизистой дистрофии. При субклиническом эндометрите эпителий стенки эндометрия не изменен. Соединительная ткань собственно-слизистого слоя в состоянии отека. Наблюдаются гиперемия, набухание эндотелия, разволокнение медики кровеносных сосудов. Маточные железы сохранены, имеют место незначительный отек соединительной ткани, инфильтрация полиморфноядерными и круглоядерными клетками с преобладанием лимфоцитов.

Причиной симптоматического бесплодия являются гинекологические болезни. На современных молочных комплексах

такое гинекологическое заболевание, как эндометрит регистрируется у 32–48 % бесплодных коров [1–3, 6, 7].





Диагностика эндометрита проводится комплексно с учетом данных общего клинического исследования животных, специального исследования репродуктивной системы, лабораторного исследования выделений из половых органов, УЗИ изменений выявленной экзогенности тканей органов [9].

По сложности диагностики в этиологии симптоматического бесплодия особое место занимает субклинический (скрыто протекающий) эндометрит, поскольку он, представляя собой разновидность хронического катарального эндометрита, в отличие от последнего не имеет ясных клинических признаков воспаления. Субклинический эндометрит вызывают микроорганизмы с ослабленной патогенностью, на фоне хорошо выраженных местных защитных реакций. Внесение в полость матки микроорганизмов происходит в основном через сперму и инструменты при искусственном осеменении. Другая возможная причина – недолеченный острый или хронический (клинически выраженный) эндометрит. О его наличии можно предположительно судить по многократным безрезультатным осеменениям [4].

Оставаясь продолжительное время незамеченным, скрытый эндометрит вызывает значительные, подчас необратимые, структурные изменения в стенке матки. В связи с этим необходимо многостороннее изучение субклинического эндометрита.

Цель работы – изучить структурные изменения слизистой оболочки матки при субклиническом и клиническом эндометрите коров в сравнительном аспекте.

**Методика исследований.** В ходе исследований провели гистологическое исследование материалов, полученных путем биопсии из слизистой оболочки матки коров, больных эндометритом с клиническим и субклиническим проявлением.

Исследования проводили в ООО «Диметра» Каменск-Шахтинского района Ростовской области на коровах с диагнозом эндометрит ( $n = 6$ ). Диагноз на клинический эндометрит ставили по методике клинико-акушерского исследования, на субклинический – модифицированной пробой Уайтсайда [8].

У коров, больных острым и субклиническим эндометритом, проводили биопсию слизистой оболочки матки. Материал фиксировали и заливали в парафин по общепринятым методикам. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином и по Маллори [5].

**Результаты исследований.** Результаты гистологического исследования слизистой оболочки матки представлены на рис. 1, 2.

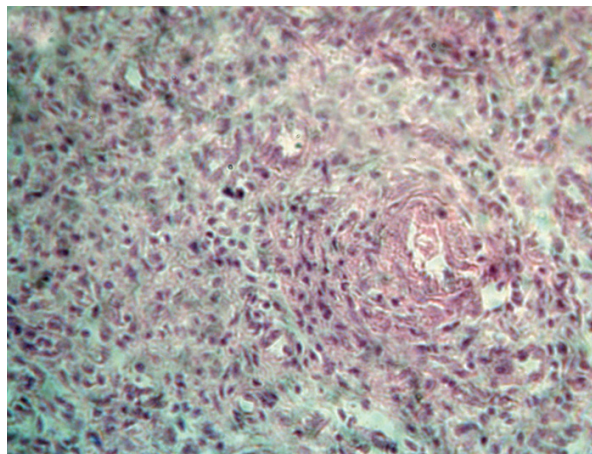
В слизистой оболочке матки выявлена очаговая полная десквамация эпителия, отек и инфильтрация полиморфноклеточным инфильтратом собственно слизистого слоя с преобладанием лимфоцитов (см. рис. 1). Встречаются очаги эпителия в состоянии некроза. В собственно слизистом слое наблюдается гомогенизация мышечной оболочки артериол и венул, а также выход эритроцитов из кровеносного русла. В крупных сосудах сосудис-

того слоя выявляется некроз интимы, расслоение или некроз меди. Эпителий желез находится в состоянии слизистой дистрофии. В железах значительное количество секрета. Вокруг желез имеет место клеточная инфильтрация и отек. В подслизистой основе встречается очаговая инфильтрация кругло- и полиморфноядерными элементами, а также увеличение количества фибробластов. Окраска по Маллори выявляет очаговое прорастание коллагеновыми волокнами.

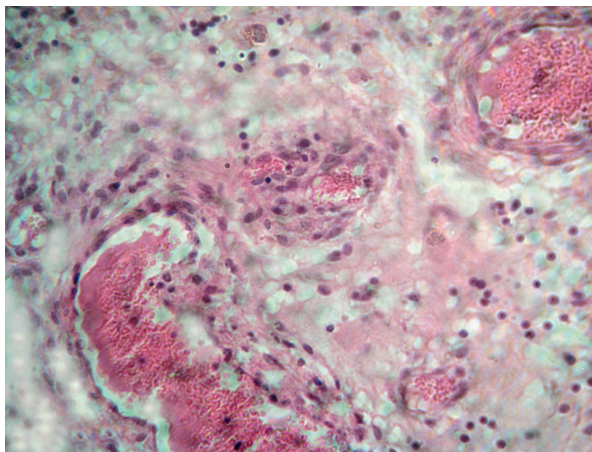
У больных субклиническим эндометритом выявлено, что эпителий стенки эндометрия не изменен (см. рис. 2). Соединительная ткань собственно слизистого слоя в состоянии отека, в сосудах выражено набухание эндотелия кровеносных сосудов. Наблюдаются гиперемия, умеренная инфильтрация и отек соединительной ткани вокруг сосудов. Отмечается разволокнение меди стенки артерий и вен.

Маточные железы сохранены. Эпителий маточных желез без изменений (рис. 3). Вокруг маточных желез имеют место незначительный отек соединительной ткани, инфильтрация полиморфно- и круглоядерными клетками с преобладанием лимфоцитов.

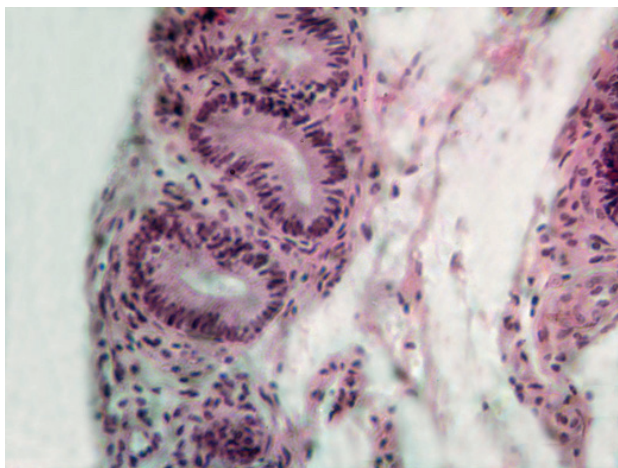
**Выводы.** Клинический эндометрит сопровождается более яркими изменениями структуры



**Рис. 1.** Клинический эндометрит. Некроз интимы, расслоение меди артерии, инфильтрация кругло- и полиморфноклеточными элементами собственно слизистого слоя. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400



**Рис. 2.** Субклинический эндометрит. Очаговая гиперемия сосудов, умеренная инфильтрация и отек соединительной ткани собственно слизистого слоя; разволокнение меди стенки артерии и вены. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400



**Рис. 3. Маточные железы в стенке матки коровы, больной субклиническим эндометритом. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400**

слизистой оболочки матки в отличие от скрытого эндометрита. Так, при клиническом эндометрите наблюдаются десквамация и некроз поверхностного эпителия, отек и инфильтрация полиморфноклеточными элементами с преобладанием лимфоцитов соединительной ткани, дистрофия железистого эпителия, гиперемия и мелкие кровоизлияния в собственно слизистом слое.

При субклиническом эндометрите выявляется очаговая сосудистая реакция в виде гиперемии, набухания эндотелия и разволокнения меди кровеносных сосудов, отека и инфильтрации кругло- и полиморфноядерными клетками с преобладанием лимфоцитов соединительной ткани.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Войтенко Л.Г., Никитин В.Я., Полозюк О.Н. Повышение эффективности лечения послеродового эндометрита применением биостимуляторов // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 21–22.
2. Грига О.Э., Боженев С.Е., Грига Э.Н. Терапевтическая эффективность применения физиотерапевтических методов лечения острого послеродового гнойно-катарального эндометрита у коров // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-исслед. ин-та овцеводства и козоводства. – 2013. – Т. 2. – № 6 (1). – С. 193–198.
3. Грига О.Э., Боженев С.Е., Грига Э.Н. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения для лечения послеродового гнойно-катарального эндометрита у ко-

ров // Сб. науч. тр. Всерос. науч.-исслед. ин-та овцеводства и козоводства. – 2013. – Т. 2. – № 6 (1). – С. 198–204.

4. Калиновский Г.М., Карпюк В.В., Шнайде В.Л. Субклинический хронический эндометрит и осложнения, что его сопровождают // Научно-технический бюллетень IT Naan (Научно-технический бюллетень института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины). – 2013. – № 109. – С. 126–130.

5. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники. – Л.: Медицина, 1969. – 423 с.

6. Семиволос А.М., Студникова Е.А. Резонансно-волновая терапия коров при субклиническом мастите // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 4. – С. 31–33.

7. Субклинический эндометрит коров. Диагностика, распространение, методы лечения / Л.Г. Войтенко [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 33–37.

8. Полянцев Н.И., Подберезный В.В. Система ветеринарных мероприятий при воспроизводстве крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2003. – № 5. – С. 37–40.

9. Хомин С.П. Этиопатогенез и значение акушерской патологии в этиологии бесплодия коров // Научный вестник Львовской государственной академии ветеринарной медицины им. Г.З. Гжицкого. – 2002. – Т. 4 (№ 5). – С. 222–225.

**Лапина Татьяна Ивановна**, д-р биол. наук, проф., зав. межлабораторным диагностическим центром, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт. Россия.

**Войтенко Любовь Геннадьевна**, д-р вет. наук, зав. кафедрой «Акушерство, хирургия и физиология домашних животных», Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Головань Игорь Анатольевич**, соискатель, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт. Россия.

**Пирожникова Анастасия Александровна**, аспирант кафедры «Акушерство, хирургия и физиология домашних животных», Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Шилин Денис Владимирович**, аспирант кафедры «Акушерство, хирургия и физиология домашних животных», Донской государственной аграрной университет. Россия.

**Войтенко Ольга Сергеевна**, старший преподаватель кафедры «Биотехнология», Донской государственной аграрной университет. Россия.

346493, Ростовская обл., Октябрьский (с) р-он, пос. Персиановский, ДонГАУ.

Тел.: (86360) 3-61-50.

**Ключевые слова:** коровы; клинический эндометрит; субклинический эндометрит.

#### THE STUDY OF THE STRUCTURE OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE UTERUS IN SUBCLINICAL AND CLINICAL ENDOMETRITIS IN COWS IN A COMPARATIVE PERSPECTIVE

**Lapina Tatyana Ivanovna**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of interlaboratory of diagnostic center, North-Caucasian Zone Research Veterinary Institute. Russia.

**Voitenko Lyubov Gennadiyevna**, Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Chair «Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals», Don State Agrarian University. Russia.

**Golovan Igor Anatolievich**, Competitor, North-Caucasian Zone Research Veterinary Institute. Russia.

**Pirozhnikova Anastasiya Aleksandrovna**, Post-Graduate Student of the Chair «Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals», Don State Agrarian University. Russia.

**Shilin Denis Igorevich**, Post-Graduate Student of the Chair «Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals», Don State Agrarian University. Russia.

**Voitenko Olga Sergeevna**, Senior Teacher of the chair «Food Biotechnologies», Don State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** cows; clinical endometritis; subclinical endometritis.

**Structural abstract:** Histological examination of biopsy specimens from cow uterines during acute clinical endometritis revealed the following: basic desquamation and epithelium necrosis, edema and infiltration of the proper mucous layer and submucosa with prevailing lymphocytes, sharp changes in the walls of vessels with erythrocyte exodus from the blood channels. The gland epithelium is in the condition of mucous degeneration. During subclinical endometritis the wall epithelium has not been changed. The conjunctive tissue of the proper mucous layer is in the edematic condition. One can observe hyperemia, endothelium swelling and fiber separation in blood vessel medium. The uterine glands are preserved and there is a minor edema of the conjunctive tissue, infiltration with polymorphonuclear and roundnuclear cells with predominant lymphocytes.





## ОЦЕНКА СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ НА СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ

**ОРЛОВА Нина Семёновна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КАНЕВСКАЯ Ирина Юрьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Приведены данные лабораторных оценок шести сортов озимой тритикале на солеустойчивость. Замоченные в чашках Петри семена проращивали рулонным методом в растворах солей NaCl и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> различной концентрации – 5,0; 7,5 и 10,0 г/л. Выявлены различия по реакции сортов на концентрацию раствора и тип засоления.*

**Н**атриевое засоление почв – один из факторов снижения урожайности сельскохозяйственных культур. Наиболее рациональный и дешевый способ снижения потерь урожая – выращивание солеустойчивых сортов [5, 7, 10].

В составе сельскохозяйственных угодий России находятся 15 млн га засоленных земель, доля засоленной пашни с общей площадью пахотных земель около 3 % (3,16 млн га). В Саратовской области доля почв с засоленными и солонцеватыми комплексами составляет 27,3 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. Поэтому проблема создания солеустойчивых сортов сельскохозяйственных культур очень актуальна [1]. Сочетание в одном генотипе продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды представляет сложную задачу, решение которой невозможно без глубокого понимания физиологических и генетических механизмов адаптации.

Отрицательная роль повышенной концентрации легкорастворимых солей в почве заключается, главным образом, в нарушении процесса поступления воды в растение. Высокое осмотическое давление почвенного раствора подавляет сосущую силу клеточного сока. Предельной величиной давления почвенного раствора для зерновых культур является 10–15 атм, или концентрация раствора хлористого натрия 0,1–0,2 Н, сернистого натрия – 0,2–0,4 Н [5].

Высокая концентрация солей отрицательно влияет на фотосинтез растений: происходит разрушение хлорофилла [9]. При засухе токсичность солонцов возрастает. Засоление отрицательно сказывается на всех элементах структуры урожая. Чем выше уровень солеустойчивости сорта, тем меньше снижается его продуктивность на солонцевых почвах, то есть у сортов обнаруживается высокая степень корреляции между величиной снижения конечного урожая зерна при засолении и размерами торможения ростовых процессов. Это дает возможность объективно судить о сравнительной солеустойчивости сортов уже на ранних этапах онтогенеза. Различия сортов по уровням солеустойчивости, выявленные на ранних этапах, сохраняются в течение всей вегетации [9].

Солеустойчивость сорта определяется величиной, на которую снижается его урожайность в условиях засоления, по сравнению с урожайнос-

тью этого сорта на незасоленном фоне. Уровень солеустойчивости сортообразца тем выше, чем меньше снижается его продуктивность при засолении субстрата.

Засоление почвы влияет на интенсивность поступления влаги в сухие семена, снижая степень оводненности тканей, набухание, вызывая задержку прорастания семян и появления всходов [3, 4, 6]. При засолении разных типов подавляется рост и растяжение клеток, что приводит к снижению высоты растений и размеров отдельных органов.

Цель данной работы – оценка шести сортов озимой тритикале на солеустойчивость; выявление реакции сортов на концентрацию раствора и тип засоления.

**Методика исследований.** Для изучения взяты сорта озимой тритикале: Студент, Саргау, Юбилейная (созданы в СГАУ им. Н.И. Вавилова), Корнет (Донской Зональный НИИСХ), Валентин и Бард (Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко).

Солеустойчивость сортов озимой тритикале определяли по лабораторной методике ВИР [2], при которой замоченные в чашках Петри семена проращивали в 4-кратной повторности рулонным методом (рис. 1), в растворах солей NaCl и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> различной концентрации – 5,0; 7,5 и 10,0 г/л.

**Результаты исследований.** Проведенная оценка на устойчивость изучаемых сортов к разным типам засоления дала следующие результаты.



**Рис. 1.** Длина проростков разных сортов тритикале, выращенных в воде (слева – контроль) и растворах солей (концентрации – 5,0; 7,5; 10,0 г/л)





В растворе соли NaCl при концентрации 5,0 г/л высокоустойчивыми к хлоридному типу засоления являются сорта Студент, Бард и Корнет (коэффициент их устойчивости составил соответственно 109, 103 и 97 %). Остальные сорта (Юбилейная, Саргау, Валентин) отнесены к среднеустойчивым (табл. 1, рис. 2).

При концентрации раствора 7,5 г/л все исследованные сорта тритикале на фоне хлоридного типа засоления являются средневосприимчивыми. Следует отметить, что сорта Донского Зонального НИИСХ и Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко обладали наиболее высоким коэффициентом устой-

Таблица 1

## Устойчивость сортов к хлоридному засолению

Сорт	Коэффициент устойчивости к NaCl, %					
	5,0 г/л	степень чувствительности	7,5 г/л	степень чувствительности	10 г/л	степень чувствительности
Студент	109	Высокоустойчивый	77	Средневосприимчивый	46	Чувствительный
Саргау	73	Средневосприимчивый	67	Средневосприимчивый	40	Чувствительный
Юбилейная	74	Средневосприимчивый	70	Средневосприимчивый	30	Чувствительный
Корнет	97	Высокоустойчивый	85	Средневосприимчивый	54	Чувствительный
Валентин	63	Средневосприимчивый	88	Средневосприимчивый	29	Чувствительный
Бард	103	Высокоустойчивый	89	Средневосприимчивый	39	Чувствительный
$F_{\text{факт}}$	6,58*		13,69*		5,40*	
$S_x$	1,06		0,68		0,63	
$HCP_{05}$	3,19		2,04		1,90	

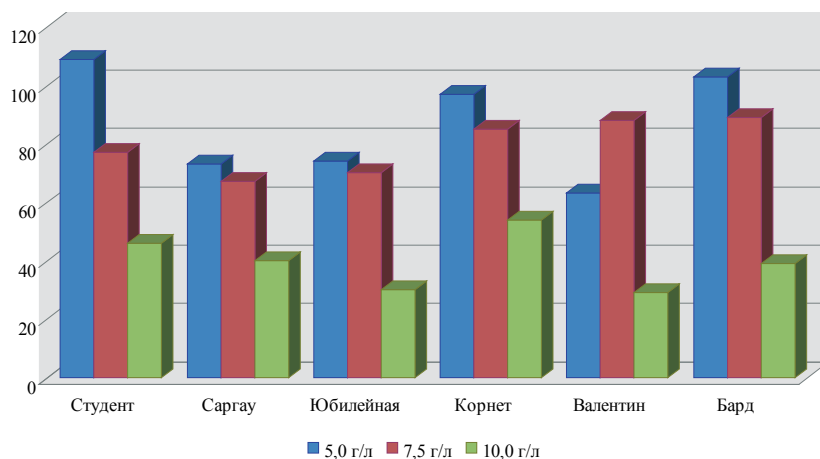


Рис. 2. Изменение коэффициента устойчивости сортов при хлоридном засолении

чивости, чем сорта Саратовского ГАУ.

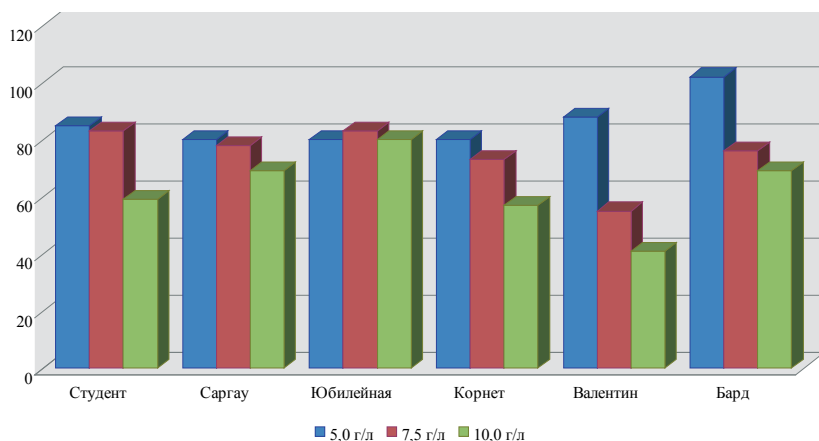
При концентрации раствора 10,0 г/л все сорта отнесены к чувствительным.

В растворе соли  $Na_2SO_4$  при концентрации 5,0 г/л на фоне сульфатного засоления высокоустойчивым является сорт Бард (коэффициент устойчивости 102 %). Остальные оцениваемые сорта (Студент, Саргау, Юбилейная, Корнет и Валентин) отнесены к средневосприимчивым (табл. 2, рис. 3). При данной концентрации раствора соли про-

Таблица 2

## Устойчивость сортов к сульфатному засолению

Сорт	Коэффициент устойчивости к $Na_2SO_4$ , %					
	5,0 г/л	степень чувствительности	7,5 г/л	степень чувствительности	10 г/л	степень чувствительности
Студент	85	Средневосприимчивый	83	Средневосприимчивый	59	Чувствительный
Саргау	80	Средневосприимчивый	78	Средневосприимчивый	69	Средневосприимчивый
Юбилейная	80	Средневосприимчивый	83	Средневосприимчивый	80	Средневосприимчивый
Корнет	80	Средневосприимчивый	73	Средневосприимчивый	57	Чувствительный
Валентин	88	Средневосприимчивый	55	Чувствительный	41	Чувствительный
Бард	102	Высокоустойчивый	76	Средневосприимчивый	69	Средневосприимчивый
$F_{\text{факт}}$	9,68*		2,56		2,40	
$S_x$	0,56		0,75		0,67	
$HCP_{05}$	1,70		---		---	



**Рис. 3. Изменение коэффициента устойчивости сортов при сульфатном засолении**

слеживается четкая связь между двумя типами засоления: раствор соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  оказывает более слабое влияние на сорта тритикале, чем  $\text{NaCl}$ . Сульфатное засоление почв в отличие от хлоридного более безопасно.

При концентрации раствора 7,5 г/л между сортами нет существенных различий, так же как и при концентрации раствора 10,0 г/л. Следовательно, сорта озимой тритикале одинаково реагируют на сульфатное засоление.

**Выводы.** По лабораторной оценке семян, проращиваемых в разных концентрациях солей, можно отобрать генотипы с разной реакцией к хлоридному ( $\text{NaCl}$ ) и сульфатному ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) типам засоления.

Подобный метод можно использовать при оценке селекционного материала на первых этапах селекции, когда имеется сравнительно мало семян.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров Г.П. Погода и климат Саратова в вопросах и ответах. – Саратов: ЭМОС, 2001. – 220 с.
2. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям / под ред. Г.В. Удовенко. – Л.: 1988. – 89 с.
3. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1965. – С. 25–30.

4. Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости) / под ред. Г.В. Удовенко. – Л.: 1970. – 74 с.

5. Самчукова К., Харада М. Действие высоких концентраций солей на растения // Физиология растений. – Т. 18. – Вып. 6. – С. 119–120.

6. Скрининг сортообразцов ярового ячменя на соле- и засухоустойчивость по морфологическим параметрам / Н.В. Терлецкая [и др.] // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Шортанды, 2006. – С. 163–169.

7. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений при разнокачественном засолении. – М., 1962. – 366 с.

8. Терлецкая Н.В. Изменение ионного баланса в каллусных клетках ярового ячменя при солевом стрессе // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – Шортанды, 2006. – С. 158–163.

9. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений и ее физическая природа // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1975. – Т. 24. – Вып. 1. – С. 173–187.

10. Удовенко Г.В. Характер защитно-приспособительных реакций и причины разной устойчивости растений к экстремальным воздействиям // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1973. – Т. 49. – Вып. 36. – С. 258–268.

**Орлова Нина Семновна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Каневская Ирина Юрьевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Математика, моделирование и информатика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-16-28.

**Ключевые слова:** тритикале; сорта; концентрация; солевой раствор; реакция.

#### SALT-TOLERANCE EVALUATION OF TRITICALE VARIETIES

**Orlova Nina Semenovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Plant Growing, Selection and Genetics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Kanevskaya Irina Yurievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Mathematics, Modeling and Informatics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** triticale; varieties; concentration; saline solution; the reaction.

**The data of salt-tolerance laboratory evaluation of six varieties of winter triticale are presented in the article. Soaked in Petri dishes seeds were germinated by roll method in solutions of salts  $\text{NaCl}$  and  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  of different concentrations (5,0, 7,5 and 10,0 g/l). Differences in the type of saline and solution concentration-reaction of varieties are revealed.**



# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДИРОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ В КОРМЛЕНИИ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В САДКАХ

УДК 639.3:636.084.52:636.085.12

**ПОДДУБНАЯ Ирина Васильевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МАСЛЕННИКОВ Роман Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

*Проведены исследования по использованию йодсодержащих дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках. В группах, получавших с кормом йодированные дрожжи, наблюдалось достоверное увеличение ихтиомассы рыбы по сравнению с группой, где давали полнорационный комбикорм. Скармливание йодсодержащих дрожжей с дозировкой йода 300 мкг на 1 кг массы тела рыбы оказало стимулирующее действие на прирост и функциональное состояние ленского осетра, повысило продуктивность на 17,8 % по сравнению с группой рыб, которая не получала йод в составе корма. Расчет экономической эффективности показал, что наибольшая прибыль была получена в группе, где применяли йод. Это свидетельствует о рентабельности производства рыбной продукции с использованием в кормлении рыбы йодированных дрожжей с дозировкой йода 300 мкг на 1 кг ихтиомассы.*

Йод принадлежит к числу важнейших микроэлементов, принимающих участие в основных механизмах жизнедеятельности высокоорганизованных организмов. Глени Сиборг указывал на то, что роль йода велика в появлении, развитии и сохранении жизни на Земле. Эту роль не может взять на себя никакой другой элемент. Недостаточное поступление йода (суточная потребность в нем составляет всего 100–200 мкг) приводит к заболеваниям щитовидной железы, а также к выраженным нарушениям многочисленных функций различных органов и систем организма. Йоддефицитные заболевания являются самой распространенной неинфекционной патологией в мире [5].

В организме человека и животных йод присутствует как в виде неорганических (йодидов), так и йодорганических соединений (тиреоглобулина, йодированных аминокислот – монойодтиронина и дийодтиронина, йодсодержащих (до 65 % йода) гормонов – тироксина и трийодтиронина, а также промежуточных продуктов их метаболизма). В циркулирующей крови около 75 % йода представлено в виде органических соединений, а остальная часть – в виде йодида-иона. Очевидно, что в обмене йода значительную роль играет ковалентносвязанный «органический йод».

Благодаря ковалентной связанной форме «органический йод» способен проявлять многообразные биологические свойства и эффекты, в том числе через йодсодержащие гормоны – тироксин и трийодтиронин, участвующие в регуляции всех обменных процессов в организме человека. В других живых организмах органический йод присутствует также в виде моно- и дийодтирозинов. Особенно много их в морских гидробионтах: рыбе, бурых водорослях, ракообразных и моллюсках [2].

Еще в 40–50-е годы XX века за рубежом и в СССР были сделаны многочисленные попытки синтеза и использования йодированных белков в медицине, фармацевтической и пищевой промышленности, а также сельском хозяйстве. Несмотря на положительные результаты, эта работа не нашла дальнейшего практического применения из-за несовершенства технологий, оборудования и загрязненности побочными токсическими веществами полученных йодированных белков. В настоящее время вернулись к поиску и получению йодсодержащих органических соединений, которые бы легко и без побочных эффектов усваивались животным организмом для преодоления йоддефицита [6].

К таким соединениям относятся йодсодержащие дрожжи, которые в процессе аутолиза разрушаются в основном до свободных аминокислот или низкомолекулярных пептидов. Йод сорбируется преимущественно в цитоплазме или на оболочке дрожжевых клеток, встраивается в молекулы белка, образуя устойчивые соединения, хорошо усваиваемые организмом. Они быстро вступают в метаболические процессы, белковый и углеводный обмен, не требуя больших энергетических затрат.

В последние годы активно проводятся исследования по использованию йодсодержащих добавок в кормлении осетровых рыб в индустриальном рыбоводстве с целью повышения продуктивности, сопротивляемости организма заболеваниям и неблагоприятным условиям внешней среды.

Йодированные дрожжи, содержащие высококачественный белок, углеводы, богатые витаминами, особенно группы В, используемые в кормлении осетровых рыб в индустриальных условиях УЗВ, оказали положительное влияние на рост, высокую жизнеспособность и рыбопро-





дуктивность [1, 3, 4, 7, 8]. Эти исследования позволяют разработать новые методы производства пресноводной рыбной продукции, которая содержала бы йод, необходимый для профилактики заболеваний, связанных с нехваткой данного микроэлемента в питании человека.

В 2014 г. нами были проведены исследования влияния йодсодержащих дрожжей на рост и развитие ленского осетра при выращивании в садках.\* Йодированные дрожжи для эксперимента были произведены и предоставлены ЗАО «Биоамид» (г. Саратов). Мы изучали действие йодированных дрожжей на продуктивность ленского осетра как одного из самых пластичных видов осетровых, выращиваемых в аквакультуре. Такие биологические особенности ленского осетра, как высокая скорость роста, устойчивость к температурным колебаниям, способность использовать гранулированные комбикорма делают его перспективным объектом индустриального и прудового рыбоводства [2, 4].

**Методика исследований.** Эксперимент проводили в садках на водоеме Энгельсского района Саратовской области. Продолжительность эксперимента составила 119 дней. Для этого отбирали молодь ленского осетра (210 особей) средней массой около 370 г. Были сформированы две группы по 105 шт. Контрольная группа получала полнорационный комбикорм (ОР), а опытная – комбикорм с биологически активной добавкой в виде йодированных дрожжей, содержащей йод из расчета 300 мкг на 1 кг массы тела (табл. 1).

Контрольная группа получала сбалансированный по питательным веществам комбикорм, содержащий 47 % сырого протеина, 2,8 % сырой клетчатки, 13 % сырого жира. Комбикорм состоял из рыбной, соевой, пшеничной, рапсовой муки, кукурузного глютена, рыбьего жира, пшеницы, экстрадированной сои, минералов и витаминов. В опытной группе к основному рациону дополнительно добавляли йод в составе йодированных дрожжей.

Кормление осуществляли 2 раза в день. Суточную норму кормления определяли в зависимости от массы тела и температуры воды с учетом содержания в ней растворенного кислорода. Температуру воды определяли ежедневно в 12:00 ч. Содержание растворенного кислорода и активную реакцию среды pH измеряли один раз в неделю.

Для изучения динамики роста ихтиомассы ленского осетра каждые семь дней проводили контрольные взвешивания.

**Результаты исследований.** Физико-химические показатели воды соответствовали оптимальным значениям ОСТ 15.372.87. Температура

воды на протяжении опыта колебалась в пределах 20...23 °С, содержание растворенного кислорода – 8,7–10,2 мг/л, pH – 7,8.

По нашим данным, применение йодированных дрожжей в опытной группе достоверно увеличивало прирост ихтиомассы рыбы ленского осетра уже с шестой недели кормления по сравнению с контрольной группой (табл. 2). В конце эксперимента прирост массы тела в группе, получавшей йод, составил 631,1 г, что на 11,8 % выше по сравнению с контролем, где использовали сбалансированный комбикорм.

Результаты контроля за поедаемостью кормов (табл. 3) показали, что за период опыта затраты кормов в опытной группе были выше, чем в контрольной. Однако на 1 кг прироста массы рыбы в опытной группе затраты корма были меньше по сравнению с контролем – 1,534 кг.

На основании полученных данных была рассчитана экономическая эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра при выращивании в садках (табл. 4). Установлено, что в опытной группе прирост массы рыбы выше, чем в контрольной. Это свидетельствует о положительном влиянии йодированных дрожжей на продуктивность ленского осетра.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Тип кормления
Контрольная	Гранулированный комбикорм (ОР)
Опытная	ОР с добавкой йода из расчета 300 мкг на 1 кг массы рыбы

Таблица 2

Динамика массы ленского осетра, г

Период выращивания, неделя	Группа	
	контрольная	опытная
Начало опыта	374,3±7,5	372,5±7,0
1-я	477,1±7,1	502,3±7,2*
2-я	538,6±9,4	565,4±9,0
3-я	564,8±10,5	592,0±9,9
4-я	622,1±9,7	650,1±10,4
5-я	665,4±9,4	695,1±10,0
6-я	681,1±9,7	715,3±10,3*
7-я	699,4±10,5	737,3±10,4*
8-я	740,0±10,3	780,0±10,6*
9-я	791,4±11,2	835,3±11,62
10-я	837,9±11,7	881,7±12,6*
11-я	859,7±12,3	909,5±12,2*
12-я	873,2±14,5	924,8±14,6*
13-я	889,1±16,3	941,4±15,6*
14-я	913,7±16,8	968,3±16,3*
15-я	923,3±16,1	985,9±16,6*
16-я	938,5±18,7	1003,6±19,1*

\* P≥0,95.

\* Исследования проведены за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МД–6254.2014.4.



Стоимость скормленного комбикорма с препаратом в опытной группе превышала стоимость корма в контрольной группе. При этом общая ихтиомасса в опытной группе была выше, а затраты кормов на 1 кг прироста ниже. В результате этого себестоимость рыбы опытной группы была ниже по сравнению с контролем. С учетом одинаковой цены 680 руб. наибольшая прибыль была получена от реализации рыбы опытной группы.

Таблица 3

**Количество комбикорма, скормленного за период опыта, кг**

Период выращивания, неделя	Группа	
	контрольная	опытная
Начало опыта	3,0	3,0
1-я	3,9	4,1
2-я	4,3	4,6
3-я	4,5	4,7
4-я	4,9	5,2
5-я	5,3	5,6
6-я	5,3	5,7
7-я	5,5	5,8
8-я	5,8	6,2
9-я	5,5	6,0
10-я	5,9	6,4
11-я	6,0	6,6
12-я	6,1	6,7
13-я	6,2	6,8
14-я	6,4	7,0
15-я	6,5	7,1
16-я	6,6	7,2
За весь период	91,72	98,59
Затраты на 1 кг прироста	1,681	1,534

**Экономическая эффективность применения йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра**

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса выращенной рыбы, кг	93,86	103,37
Прирост массы рыбы, кг	54,56	64,26
Стоимость всего посадочного материала, тыс. руб.	33,41	33,25
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	66,00	66,00
Скормлено комбикорма на группу, кг	91,72	98,59
Стоимость комбикорма, тыс. руб.	6,05	6,51
Стоимость 1 кг добавки, руб.		110,00
Скормлено добавки, г		141,80
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб.	6,05	6,52
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	1,68	1,53
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	680,00	680,00
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	63,82	70,29
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	50,41	50,72
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	537,07	490,64
Прибыль от реализации рыбы, тыс. руб.	13,42	19,57
Дополнительная прибыль от реализации, тыс. руб.		6,16
Рентабельность, %	26,61	38,59

**Выводы.** В ходе исследований установлена целесообразность применения в кормлении ленского осетра йодсодержащей добавки – йодированных дрожжей с дозировкой йода 300 мкг на 1 кг массы рыбы.

Данная технология кормления рыб в условиях садкового выращивания повышает продуктивность рыбы, снижает затраты кормов на единицу прироста массы и себестоимость рыбной продукции, позволяет производить рыбную продукцию с рентабельностью до 38,59 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние повышенных доз йода на продуктивность ленского осетра / Ю.Н. Зименс [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 8. – С. 18–21.

2. Жукова Г.Ф., Савчик С.А., Хотимченко С.А. Йод. Содержание в пищевых продуктах и суточное потребление с рационом питания // Микроэлементы в медицине. – 2004. – № 5 (2). – С. 1–9.

3. Зименс Ю.Н., Васильев А.А., Поддубная И.В. Влияние йодированных дрожжей на использование питательных веществ корма ленским осетром // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. 15–16 августа. – Новосибирск, 2014. – С. 132–133.

4. Зименс Ю.Н., Поддубная И.В., Семькина А.С. Эффективность использования органических соединений йода в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ // Научные аспекты глобализационных процессов: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2014. – С. 13–14.

5. Оценка йодной недостаточности в отдельных регионах России / И.И. Дедов [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2000. – № 6. – С. 3–7.

Таблица 4

6. Спиридонов А.А., Мурашова Е.В. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологии. – СПб., 2010. – С. 96.

7. Экономическая эффективность использования йодированных дрожжей в рыбоводстве / Ю.Н. Зименс [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7 (26). – Ч. 1. – С. 67–68.

8. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра / Ю.Н. Зименс [и др.] // Аграрный научный журнал (Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова). – 2014. – № 10. – С. 20–23.

**Поддубная Ирина Васильевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Масленников Роман Владимирович**, аспирант кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Васильев Алексей Алексеевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой

«Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 69-23-46.

**Ключевые слова:** комбикорма; кормление; йодированные дрожжи; ленский осетр; продуктивность.

#### EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF IODINATED YEAST IN LENA STURGEON DIET WHEN GROWN IN CAGES

**Poddubnaya Irina Vasilyevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Maslennikov Roman Vladimirovich**, Post-graduate Student of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Vasilyev Alexey Alexeyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** feed; feeding; iodinated yeast; Lena sturgeon; productivity.

*They are conducted research on the use of iodine-containing yeast during Lena sturgeon feeding when growing in cages. In the groups treated with yeast with iodine, there was a significant increase in ichthyomass of fish compared to the group of fish fed by complete feed. Feeding with yeast iodine at a dosage of 300 micrograms of iodine per 1 kg of body weight had a stimulating effect on the growth and the functional state of the Lena sturgeon, increased productivity by 17,8% as compared with a group of fish that has not received the iodine during feeding. Cost-effectiveness of growing Lena sturgeon showed that the largest profit was in the group of fish fed with iodine. It testifies to the profitability of fish production with the use of iodinated yeast in a dose of 300 micrograms of iodine per 1 kg of ichthyomass.*

УДК 634.8:631.5 (470.44)

## ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ПРАВОБЕРЕЖЬЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**РЯБУШКИН Юрий Борисович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**РЯЗАНЦЕВ Никита Валерьевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Изучена продуктивность, адаптивные свойства, устойчивость к болезням и вредителям сортов винограда в коллекционных насаждениях УНПК «Агроцентр» Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Анализ состояния растений после зим 2012–2013 и 2013–2014 гг. показал, что лучшей сохранностью глазков (более 80 %) обладают такие сорта, как Мадлен Анжевин, Лидия, ГФ V–52-46, Мускат летний, Левокумский устойчивый, Мукузани черный, Виктория, ГФ 342, Бианка, Восторг белый, Северный плечистик, Алешенькин, Украинка. Максимальной урожайностью (более 15 т/га) отличаются столовые сорта Виктория и Аркадия. Очень крупные ягоды (более 7,1 г) формируются у столовых сортов Восторг черный и Кеша-1. Крупные ягоды (3,1–7,0 г в среднем) характерны для сортов винограда Кантемировский, Эзон, Восторг белый, ЗОС-1, Кобзарь, Мадлен Анжевин, Феномен, Мускат летний, Люси белая, Аркадия, Виктория и технического сорта Лидия. Высокими вкусовыми качествами (дегустационная оценка более 8 баллов) обладают ягоды сортов ГФ 342, ГФ 14-75, Цветочный, Мадлен Анжевин, Аркадия, Эзон, Жемчуг Саба, Феномен, Мускат летний, Люси белая, Смуглянка Молдавии, Русбол, Восторг черный, Кеша-1, Кобзарь. У большинства сортов выявлена незначительная восприимчивость к болезням. Сорта Цветочный, Виктория, Русбол, Эзон, ГФ 342, Коринка русская сильно повреждаются осами. Среди столовых сортов винограда наиболее перспективными для промышленного выращивания являются Аркадия и Виктория. В группе технических сортов лучшими являются Северный плечистик, Левокумский устойчивый, Лидия. В группе бессемянных – ГФ 342, Русбол; в группе универсальных – Цветочный и Эзон.*

Виноград является важнейшим сельскохозяйственным растением, плоды которого используются как для потребления в свежем виде, так и для переработки, преимущественно на соки, вина и сушеную продукцию. Благодаря высокому содержанию сахаров, органических кислот, витаминов и микроэлементов плоды винограда обладают высокими питательными и лечебными свойствами. Установлена научно обоснованная норма потребления продукции виноградарства на одного человека в год: столового винограда – 15 кг, сушеного – 1 кг, сока – 3 л [7].

В настоящее время промышленное виноградарство развито на юге России. Однако современные достижения селекции и совершенствование технологий позволяют выращивать виноград в ряде регионов нетрадиционного возделывания этой культуры [3, 15]. В отношении развития «северного» виноградарства, с точки зрения почвен-

но-климатических условий, наибольший интерес представляет Саратовская область [9, 14]. Важнейшими хозяйственно-биологическими признаками винограда, представляющими интерес для возделывания, являются зимостойкость, скороспелость, устойчивость к болезням и вредителям, урожайность и высокое качество.

Цель нашей работы – выявление наиболее перспективных сортов и гибридных форм винограда для успешного выращивания в условиях Саратовской области.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 2013 и 2014 г. на базе ампелографической коллекции УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». В состав коллекции входят сорта, включенные в Государственный реестр селекционных достижений (контрольный сорт – Мадлен Анжевин), и сорта, уже достаточно распространенные в Правобережье Саратовской





области: Виктория, Аркадия, Люси белая, ЗОС-1, Лидия, Алешенькин, Феномен, Украинка, Коринка русская, Эзоп, Северный Плечистик, Кеша-1, Восторг идеальный, Восторг черный, Восторг белый, Цветочный, Жемчуг Саба, Левокумский устойчивый, Мускат летний, Нектарный, Русбол, Бианка, Кобзарь, Кантемировский, Мукузани черный, Болгария, ГФ 14-75, ГФ-342, ГФ Н16-56, ГФ V – 52-46, Смуглянка Молдавии.

Кусты винограда выращиваются на одноплоскостной шпалере; схема посадки растений – 2,0–2,5×3,0 м. Возраст растений – 4 года. Ряды расположены поперек направления склона участка. Размещение вариантов опыта – рендомизированное, повторность – четырехкратная.

Система формирования кустов – бесштамбовая четырехрукавная веерная, обрезка – средняя. Система содержания почвы в винограднике – черный пар. Защиту от болезней и вредителей, а также остальные элементы технологии возделывания выполняли в соответствии с общепринятыми рекомендациями [5, 6, 11–13].

Исследования проводили согласно программно-методическим рекомендациям М.А. Лазаревского, ВНИИСПК, ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, Б.А. Доспехова, [2, 3, 8, 10].

Определение вредных объектов на растениях винограда проводили в полевых условиях по Т.Л. Доброзраковой и В.А. Шкаликову [1, 6]. Устойчивость сортов винограда к болезням и вредителям оценивали по пятибалльной шкале по методике М.А. Лазаревского [8]. Об адаптивных свойствах различных сортов винограда в зимний период судили по сохранности глазков после перезимовки.

Анализ продуктивности сортов винограда проводили на основании данных прогноза биологической урожайности (по данным изучения сохранности глазков, коэффициентов плодоношения и плодородности побегов) и данных учета фактической урожайности кустов и элементов структуры урожая.

**Результаты исследований.** Сохранность глазков винограда после перезимовки служит объективной оценкой таких адаптивных качеств сорта, как морозо- и зимостойкость. Результаты изучения сохранности глазков винограда после зим 2012–2013 и 2013–2014 гг. позволили выделить наиболее устойчивые по этому признаку сорта (табл. 1).

Полную сохранность глазков показали стандартный сорт Мадлен Анжевин и Лидия. Высокой сохранностью глазков (более 80 %) обладают такие сорта, как ГФ V – 52-46, Мускат летний, Левокумский устойчивый, Мукузани черный, Виктория, ГФ 342, Бианка, Восторг белый, Северный плечистик, Алешенькин, Украинка. Большинство сортов характеризовались средней сохранностью глазков (60–80 %). Наименьшую сохранность глазков после перезимовки отмечали у сортов Болгария, ЗОС-1, Нектарный (менее 60 %).

Коэффициенты плодоношения и плодородности – важные показатели при выборе системы формирования куста винограда и при нормиро-

вании урожая на основе биологических особенностей виноградного растения.

Коэффициент плодоношения показывает, сколько соцветий приходится на один однолетний зеленый побег на кусте. Для промышленного виноградарства наибольшую ценность представляют сорта с коэффициентом плодоношения выше 1. В этом случае распределение плодовой нагрузки на кусте будет наиболее равномерным, а урожайность более стабильной. При высоком значении коэффициента плодоношения виноград можно выращивать без строгих требований к количеству замещающих побегов, более широко применять среднюю и короткую обрезку. В качестве плодовых лоз будущего года при обрезке можно оставлять хорошо развитые отплодоносившие побеги текущего года.

Коэффициент плодородности, показывающий число соцветий на одном плодородном побеге, в совокупности с показателем массы грозди, позволяет определить необходимость проведения операций по нормированию урожая. Обычно на одном плодородном побеге столовых сортов с крупными гроздями оставляют одно, редко – два наиболее развитых соцветия. При избыточной нагрузке плодородный побег развивается слабее, формирует урожай плохого качества, не вызревает и повреждается при перезимовке. В этом случае обязательно требуется наличие 4–6 и более побегов замещения (бесплодных). Таким образом, для минимизации затрат, связанных с нормировкой урожая, в промышленном виноградарстве в условиях Саратовской области лучше использовать столовые сорта винограда с коэффициентом плодоношения несколько ниже 2.

Таблица 1

#### Сохранность глазков изучаемых сортов винограда

Сорт (гибридная форма)	Сохранность глазков, %		
	2013 г.	2014 г.	средняя
Алешенькин	83,9	84,9	84,4
Аркадия	67,8	74,1	71,0
Бианка	88,5	89,3	88,9
Болгария	38,1	44,1	41,1
Виктория	85,6	95,2	90,4
Восторг белый	89,2	87,8	88,5
Восторг идеальный	78,3	75,2	76,8
Восторг черный	70,0	81,4	75,7
ГФ 14-75	75,9	81,3	78,6
ГФ 342	91,7	87,1	89,4
ГФ V – 52-46	100,0	96,1	98,1
Жемчуг Саба	74,0	86,4	80,2
ЗОС-1	52,5	61,6	57,1
Кантемировский	–	78,9	78,9
Кеша-1	58,8	71,1	65,0
Кобзарь	65,5	67,9	66,7
Коринка русская	68,4	73,0	70,7
Левокумский устойчивый	–	93,7	93,7
Лидия	100,0	100,0	100
Люси белая	56,0	61,7	58,9
Мадлен Анжевин (st.)	100,0	100,0	100,0
Мукузани черный	91,6	94,6	93,1
Мускат летний	92,3	96,0	94,2
Нектарный	55,1	61,8	58,5
Русбол	63,2	71,5	67,4
Северный плечистик	81,8	88,9	85,4
Смуглянка Молдавии	–	71,4	71,4
Украинка	85,7	82,9	84,3
Феномен	56,9	71,2	64,1
Цветочный	72,5	81,1	76,8
Эзоп	68,1	64,0	66,1





На технические сорта и сорта винограда универсального назначения с мелкой гроздью данная рекомендация, как правило, не распространяется.

При изучении продуктивности сортов винограда было выявлено, что показатель коэффициента плодоношения у большинства из них превышает 1 (табл. 2). Самый низкий коэффициент плодоношения (0,7–0,9) был отмечен у таких сортов винограда, как Восторг белый, Люси белая, Восторг черный, Болгария.

Основная часть сортов характеризуется оптимальной величиной коэффициента плодоносности побегов (1,5–2,0). У столовых сортов Алешенькин, Виктория, Мускат летний коэффициент плодоносности побегов несколько превышал 2.

Важнейшими показателями качества столового винограда являются масса ягоды и масса грозди (табл. 3). Наиболее привлекательными для потребителя выглядят столовые сорта винограда с крупной ягодой и гроздью. Однако слишком большие грозди осложняют сбор урожая, его сортировку, транспортирование и хранение.

Очень крупные ягоды (более 7,1 г) отмечены у столовых сортов Восторг черный и Кеша-1; крупные (3,1–7,0 г в среднем) – у сортов Кантемировский, Эзоп, Восторг белый, ЗОС-1, Кобзарь, Мадлен Анжевин, Феномен, Мускат летний,

Люси белая, Аркадия, Виктория и у технического сорта Лидия; мелкие ягоды – у сортов Мукузани черный, Русбол, Нектарный, Бианка, Северный плечистик, которые относятся к техническим сортам и сортам универсального назначения.

Урожайность сортов винограда за период исследований показала, что в условиях Саратовской области эта культура является перспективной (табл. 4).

Максимальную урожайность (более 15 т/га) отмечали у столовых сортов Виктория и Аркадия. Высокой урожайностью (свыше 10 т/га) характеризовались столовые сорта Алешенькин, Феномен, Эзоп, ЗОС-1, низкой (ниже 5 т/га) – ГФ 14-75, Мукузани черный, Бианка, Мадлен Анжевин, Болгария, Русбол, Жемчуг Саба, Нектарный.

Столовые сорта винограда при промышленном возделывании должны характеризоваться и высокими вкусовыми достоинствами ягод (табл. 5).

Среди изучаемых столовых и универсальных сортов наиболее высокую дегустационную оценку получили ГФ 342, ГФ 14-75, Цветочный. Высокими вкусовыми качествами обладают сорта Мадлен Анжевин, Аркадия, Эзоп, Жемчуг Саба, Феномен, Мускат летний, Люси белая, Смуглянка Молдавии, Русбол, Восторг черный, Кеша-1, Кобзарь. Такие сорта, как Болгария, ЗОС-1,

Таблица 2

**Характеристика формирования урожая на побегах изучаемых сортов винограда**

Сорт (гибридная форма)	Коэффициент плодоношения			Коэффициент плодоносности		
	2013 г.	2014 г.	средний	2013 г.	2014 г.	средний
Алешенькин	1,7	1,8	1,8	1,9	2,1	2,0
Аркадия	1,4	1,2	1,3	1,7	1,6	1,7
Бианка	1,1	1,1	1,1	1,9	1,8	1,9
Болгария	0,5	1,2	0,9	1,2	1,4	1,3
Виктория	1,8	1,9	1,9	2,0	2,2	2,1
Восторг белый	0,3	1,1	0,7	1,0	1,2	1,1
Восторг идеальный	0,7	1,4	1,1	1,1	1,6	1,4
Восторг черный	0,4	1,2	0,8	1,0	1,5	1,3
ГФ 14-75	1,1	1,3	1,2	1,3	1,5	1,4
ГФ 342	0,6	1,4	1,0	1,2	1,6	1,4
ГФ V – 52-46	–	1,2	1,2	–	1,4	1,4
Жемчуг Саба	1,1	1,5	1,3	1,6	1,7	1,7
ЗОС-1	0,8	1,3	1,1	1,3	1,7	1,5
Кантемировский	–	1,1	1,1	–	1,4	1,4
Кеша -1	0,9	1,6	1,3	1,2	1,8	1,5
Кобзарь	0,6	1,3	1,0	1,6	1,8	1,7
Коринка русская	1,1	1,4	1,3	1,3	1,6	1,5
Левокумский устойчивый	–	1,6	1,6	–	1,9	1,9
Лидия	1,8	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9
Люси белая	0,2	1,2	0,7	1,0	1,5	1,3
Мадлен Анжевин (st.)	0,9	1,3	1,1	1,3	1,7	1,5
Мукузани черный	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9
Мускат летний	1,7	1,6	1,7	2,3	2,1	2,2
Нектарный	1,6	1,7	1,7	1,9	2,1	2,0
Русбол	1,3	1,4	1,4	1,6	1,8	1,7
Северный плечистик	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,6
Смуглянка Молдавии	–	1,2	1,2	–	1,6	1,6
Украинка	1,2	1,3	1,3	1,6	1,7	1,7
Феномен	1,0	1,4	1,2	1,5	1,7	1,6
Цветочный	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8
Эзоп	1,9	1,7	1,8	2,1	1,9	2,0

Украинка по качеству ягод уступали другим сортам винограда.

В настоящее время сорта винограда, предназначенные для выращивания в промышленных масштабах, обязательно должны обладать высокой устойчивостью к болезням и вредителям. Наблюдения показали, что в коллекционных насаждениях виноград подвержен таким болезням, как милдью, оидиум и гнили; значительный вред приносят осы (табл. 6).

Большинство сортов винограда характеризовались относительной устойчивостью к милдью (зафиксировано незначительное поражение – 1–2 балла). У сортов Кантемировский, Мадлен Анжевин и Русбол выявлена толерантность к милдью (поражение до 3 баллов). Сорта Болгария, Алешенькин и Украинка поражаются этой болезнью в сильной степени (4–5 баллов).

Многие сорта винограда отличаются высокой устойчивостью к оидиуму (поражение менее 2 баллов). Однако сорт Жемчуг Саба поражен этой болезнью в значительной степени (3 балла).

За период наблюдений на коллекционном участке не было обнаружено случаев поражения антракнозом. Значительный урон урожаю наносят осы. В большей степени

Весовые показатели качества изучаемых сортов винограда

Сорт (гибридная форма)	Масса ягоды, г			Масса грозди, г		
	2013 г.	2014 г.	средняя	2013 г.	2014 г.	средняя
Алешенькин	2,7	1,8	2,3	324,6	241,8	283,2
Аркадия	5,7	4,0	4,9	619,0	470,8	544,9
Бианка	1,7	1,8	1,8	129,3	114,3	121,8
Болгария	2,9	3,1	3,0	93,0	150,2	121,6
Виктория	6,1	–	6,1	573,1	–	573,1
Восторг белый	–	3,4	3,4	–	246,3	246,3
Восторг идеальный	2,2	2,4	2,3	218,0	197,1	207,6
Восторг черный	7,6	7,1	7,4	205,0	189,8	197,4
ГФ 14-75	2,7	2,6	2,7	116,0	141,3	128,7
ГФ 342	–	2,1	2,1	–	246,2	246,2
ГФ V – 52-46	–	2,4	2,4	–	189,2	189,2
Жемчуг Саба	3,3	2,0	2,7	172,5	120,1	146,3
ЗОС-1	3,5	3,3	3,4	528,5	412,6	470,6
Кантемировский	–	3,1	3,1	–	259,5	259,5
Кеша-1	8,8	8,5	8,7	224,3	201,6	213,0
Кобзарь	–	3,6	3,6	–	283,2	283,2
Коринка русская	2,5	2,2	2,4	286,0	263,7	274,9
Левокумский устойчивый	–	2,5	2,5	–	249,4	249,4
Лидия	3,9	4,1	4,0	126,1	119,5	122,8
Люси белая	–	4,1	4,1	–	207,0	207,0
Мадлен Анжевин (st.)	3,5	3,7	3,6	217,3	205,0	211,2
Мукузани черный	0,8	0,8	0,8	57,0	54,9	56,0
Мускат летний	3,5	4,1	3,8	144,6	236,1	190,4
Нектарный	1,8	1,6	1,7	139,4	127,9	133,7
Русбол	1,4	1,3	1,4	136,6	146,2	141,4
Северный плечистик	2,0	1,8	1,9	241,2	225,3	233,3
Смуглянка Молдавии	–	2,6	2,6	–	210,4	210,4
Украинка	2,7	2,4	2,6	337,8	297,0	317,4
Феномен	3,8	3,5	3,7	362,9	317,9	340,4
Цветочный	1,9	2,1	2,0	195,3	214,8	205,1
Эзоп	3,2	3,0	3,1	284,6	323,5	304,1
НСР <sub>05</sub>	–	–	0,4	–	–	39,6

Урожайность изучаемых сортов винограда

Сорт (гибридная форма)	Урожайность					
	с 1 куста, кг			т/га		
	2013 г.	2014 г.	средняя	2013 г.	2014 г.	средняя
Алешенькин	5,8	6,9	6,4	9,7	11,1	10,4
Аркадия	9,9	9,0	9,5	16,5	14,5	15,5
Бианка	2,1	2,0	2,1	3,5	3,2	3,4
Болгария	1,5	2,9	2,2	2,5	4,6	3,6
Виктория	10,1	–	10,1	16,8	–	16,8
Восторг белый	–	4,3	4,3	–	6,9	6,9
Восторг идеальный	3,2	4,4	3,8	5,3	7,1	6,2
Восторг черный	3,2	3,6	3,4	5,3	5,8	5,6
ГФ 14-75	0,3	2,9	1,6	0,5	4,7	2,6
ГФ 342	–	4,7	4,7	–	7,6	7,6
ГФ V – 52-46	–	3,6	3,6	–	5,8	5,8
Жемчуг Саба	2,8	2,9	2,9	4,7	4,6	4,7
ЗОС-1	8,5	8,6	8,6	14,2	13,7	14,0
Кантемировский	–	4,6	4,6	–	7,3	7,3
Кеша-1	3,6	5,2	4,4	6,0	8,3	7,2
Кобзарь	–	5,9	5,9	–	9,4	9,4
Коринка русская	4,6	5,9	5,3	7,7	9,5	8,6
Левокумский устойчивый	–	6,4	6,4	–	10,2	5,1
Лидия	7,2	3,3	5,3	12,0	5,2	8,6
Люси белая	–	3,9	3,9	–	6,4	6,4
Мадлен Анжевин (st.)	3,8	4,3	4,1	–	6,8	3,4
Мукузани черный	1,8	1,6	1,7	3,0	2,5	2,8
Мускат летний	2,6	6,1	4,4	4,3	9,7	7,0
Нектарный	2,4	3,5	3,0	4,0	5,6	4,8
Русбол	2,2	3,3	2,8	3,7	5,2	4,5
Северный плечистик	3,9	5,5	4,7	6,5	8,1	7,3
Смуглянка Молдавии	–	4,1	4,1	–	6,5	6,5
Украинка	5,4	6,2	5,8	9,0	9,9	9,5
Феномен	5,8	7,1	6,5	9,7	11,4	10,6
Цветочный	3,1	5,8	4,5	5,2	9,3	7,3
Эзоп	4,6	8,8	6,7	7,7	14,1	10,9
НСР <sub>05</sub>	–	–	0,6	–	–	0,5

Таблица 4

они повреждают ягоды винограда сортов очень раннего срока созревания, характеризующихся тонкой кожицей и выраженным мускатным ароматом: Цветочный, Виктория, Русбол, Эзоп, ГФ 342, Коринка русская (табл. 6). Повреждений винограда клещом в период наблюдений не отмечали.

**Выводы.** В Правобережье Саратовской области можно успешно выращивать виноград. Комплексная хозяйственно-биологическая оценка сортов и гибридных форм винограда позволила сделать предварительные выводы о формировании сортимента виноградников в Правобережье Саратовской области.

Среди столовых сортов винограда наиболее перспективны, в том числе и для промышленного выращивания, Аркадия и Виктория. В группе технических сортов выделяются Северный плечистик, Левокумский устойчивый, Лидия; в группе бессемянных – ГФ 342, Русбол; в группе универсальных – Цветочный и Эзоп.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доброзракова Т.Л. Сельскохозяйственная фитопатология / под ред. М.К. Хохрякова. – Л.: Колос, 1966. – 328 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Жданов В.В. Виноград орловщины. – Орел: Труд, 2010. – 88 с.

4. Жданов В.В., Бабенко В.Н., Улаев А.В. Виноград на усадьбе и даче. – Орел: Труд, 2014. – 160 с.

5. Зармаев А.А. Научные основы адаптивного виноградарства. – Махачкала: Юпитер, 2000. – 344 с.

6. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликов [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. / под ред. В.А. Шкаликова. – М.: КолосС, 2003. – 255 с.

7. Кедрова М.И. Лечение виноградом и вином. – СПб.: Питер, 2006. – 128 с.

8. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. – Ростов н/Д., 1963. – 150 с.

9. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения / В.Ф. Вальков [и др.]. – 2-е изд. – Ростов н/Д., 2010. – 416 с.



## Дегустационная оценка столовых сортов винограда, балл

Сорт (гибридная форма)	2013 г.	2014 г.	средняя
Алешенькин	7,0	7,0	7,0
Аркадия	9,0	8,4	8,7
Болгария	7,0	6,5	6,8
Виктория	8,2	7,0	7,6
Восторг белый	–	7,8	7,8
Восторг идеальный	7,0	6,3	6,7
Восторг черный	8,5	8,0	8,3
ГФ 342	9,1	8,8	9,0
ГФ 14-75	9,0	9,0	9,0
Жемчуг Саба	8,5	8,5	8,5
ЗОС-1	6,5	6,7	6,6
Кантемировский	–	7,4	7,4
Кеша-1	8,5	7,8	8,2
Кобзарь	–	8,1	8,1
Коринка русская	7,0	7,4	7,2
Люси белая	8,6	8,2	8,4
Мадлен Анжевин (st.)	8,5	8,8	8,7
Мускат летний	8,5	8,2	8,4
Русбол	8,5	8,1	8,3
Смуглянка Молдавии	–	8,3	8,3
Украинка	6,5	6,1	6,3
Феномен	8,5	8,2	8,4
Цветочный	9,0	9,0	9,0
Эзоп	8,5	8,6	8,6

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

11. Раджабов А.К. Технология ухода за виноградником. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 142 с.

12. Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Перспективные сорта винограда и элементы агротехники: рекомендации. – Саратов: Буква, 2013. – 31 с.

13. Рязанцев Н.В. Защита винограда от болезней и вредителей в условиях Правобережья Саратовской области // Вавиловские чтения – 2011: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2011. – С. 199.

14. Почвы Саратовской области / Н.Е. Синицына [и др.]. – Саратов, 2009. – 98 с.

15. Трошин Л.П., Радчевский П.П. Виноград: иллюстрированный каталог. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010. – 271 с.

Таблица 6

## Оценка устойчивости изучаемых сортов винограда к болезням и вредителям, балл

Сорт(гибридная форма)	Поражение болезнями				Повреждение вредителями	
	милдью	оидиум	антракноз	гнили	клещи	осы
Алешенькин	5	1	1	2	1	2
Аркадия	2	2	1	2	1	2
Бианка	1	2	1	1	1	1
Болгария	5	2	1	1	1	1
Виктория	2	1	1	3	1	4
Восторг белый	1	1	1	1	1	1
Восторг идеальный	1	2	1	1	1	1
Восторг черный	1	1	1	2	1	1
ГФ 14-75	2	2	1	1	1	1
ГФ 342	1	1	1	1	1	5
ГФ V – 52-46	1	1	1	1	1	2
Жемчуг Сабо	2	3	1	1	1	3
ЗОС-1	1	2	1	2	1	3
Кантемировский	3	2	1	1	1	1
Кеша-1	2	1	1	1	2	2
Кобзарь	1	2	1	1	1	1
Коринка русская	2	1	1	2	1	4
Левокумский устойчивый	1	2	1	1	1	1
Лидия	2	2	1	1	1	1
Люси белая	1	1	1	1	1	1
Мадлен Анжевин (st.)	3	1	1	1	1	2
Мукузани черный	1	1	1	1	1	1
Мускат летний	2	1	1	2	1	2
Нектарный	2	1	1	2	1	2
Русбол	3	1	1	2	1	4
Северный плечистик	1	1	1	1	1	1
Смуглянка Молдавии	1	2	1	1	1	1
Украинка	4	2	1	2	1	2
Феномен	1	1	1	1	1	2
Цветочный	1	2	1	3	1	5
Эзоп	2	2	1	1	1	4

Рябушкин Юрий Борисович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Рязанцев Никита Валерьевич, аспирант кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 26-16-28;

e-mail: ryznikval@mail.ru.

**Ключевые слова:** сортимент винограда; хозяйственно-биологическая оценка; адаптивные признаки; сохранность глазков; коэффициенты плодоношения и плодородности; продуктивность.

### THE ECONOMIC-BIOLOGICAL EVALUATION OF GRAPE VARIETIES FOR CULTIVATION IN THE RIGHT BANK AREA OF THE SARATOV REGION

**Ryabushkin Yuriy Borisovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Plant Protection and Horticulture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Ryazantsev Nikita Valeryevich**, Post-graduate Student of the chair «Plant Protection and Horticulture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** assortment of grapes; economic and biological evaluation of varieties; adaptive characteristics; the eyes safety; the coefficients of fruiting and fruitfulness, productivity.

The study of productivity, adaptive properties, resistance to diseases and pests for the 31 grape varieties in the collection plantations of the UNPK «Agrocenter» of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov has been made. The analysis of the condition of plants after winters of 2012-2013 and 2013-2014 showed that such varieties as Madeleine Angevin, Lydia, GF V-52-46, Muscat Letnii, Levokumsky Ustojchivyy, Mukuzani Chernyi, Victoria, GF 342, Bianca, Vostorg Belyi, Severnyi Plechistik, Aleshen'kin, Ukrainka demonstrated the best preservation of eyes (80%). Maximum productivity (more

than 15 tons from hectar) was seen on table grape varieties such as Victoria and Arcadia. Very attractive and big berries (more than 7 g) were formed on the following table grape varieties: Vostorg Chernyi and Kesh-1. Big berries (from 3,1 to 7 g) are characteristic for such grape varieties as Kantemirovsky, Aesop, Vostorg Belyi, ZOS-1, Kobzar', Madeleine Angevin, Phenomen, Muscat Letnii, Lucy Belaya, Arcadia, Victoria and wine grape variety Lydia. High taste characteristics (degustation evaluation is more than 8 points) have berries of such varieties as GF 342, GF 14-75, Tsvetochnyj, Madeleine Angevin, Arcadia, Aesop, Zhemchug Saba, Phenomen, Muscat Letnii, Lucy Belaya, Smuglyanka Moldovan, Rusbol, Vostorg Chernyi, Kesh-1, Kobzar'. Most of these varieties revealed a slight susceptibility to diseases. Varieties Tsvetochnyj, Victoria, Rusbol, Aesop, GF 342, Korinka Russkaya were highly damaged by wasps. Among the table grape varieties the most promising for commercial cultivation are such varieties as Arcadia and Victoria. In the group of wine grape varieties the best are Severnyi Plechistik, Levokumsky Ustojchivyy, Lydia. In the group of seedless – GF 342, Rusbol; in the group of varieties for universal purposes – Tsvetochnyj and Aesop.





## К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. САРАТОВА

**ТИТОВ Валерий Николаевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

**ФУФЫГИН Андрей Сергеевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

*Обоснована актуальность выбранной тематики, заключающаяся в необходимости эффективного решения острой проблемы Саратова – загрязнения атмосферного воздуха, в том числе за счет увеличения площади зеленых насаждений. Представлены данные площади озелененных территорий в г. Саратове, содержащиеся в официальных источниках. Приведены сравнительные данные по другим регионам. Отмечено, что информации о зеленых насаждениях в г. Саратове недостаточно. Дано заключение о необходимости решения рассматриваемой проблемы в информационном, методическом и нормативно-правовом аспектах.*

Проблема охраны городской среды приобретает особую важность в связи с ростом городского населения. На сегодняшний день в крупных и крупнейших городах проживает значительная часть населения, а процесс урбанизации, по мнению экспертов, еще не завершен [1, 11].

Город Саратов, по принятой в России классификации, относится к категории крупных городов. Его характеризует многопрофильность промышленного комплекса, строительство. Классический набор экологических проблем, присущих урбанизированным территориям, характерен и для Муниципального образования «Город Саратов» (МО «Город Саратов»). Особенно остро стоит проблема загрязнения атмосферного воздуха. В 2013 г. Саратов был возвращен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в связи с ростом концентрации формальдегида, бензапирена, диоксида азота и аммиака. Для сравнения: ни один другой из областных, республиканских и краевых центров Приволжского Федерального округа (ПФО) не вошел в этот список, состоящий из 30 городов, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) равен или выше 14 [8].

Проблема загрязнения атмосферного воздуха в г. Саратове является многоаспектной, решить которую можно с помощью целого комплекса мероприятий. Среди них особое внимание отводится зеленым насаждениям на территории города.

По официальным данным, в 2013 г. площадь зеленых насаждений в Саратове составила 17 % от общей площади города. В городе насчитывается около 1093 га зеленых насаждений общего пользования, что составляет 13 м<sup>2</sup> на одного жителя (81% от нормы). Нормирование площади зеленых насаждений осуществляется в соответствии со СНиП 2.07.01–89 «Градостроительство. Планирование и застройка городских и сельских поселений». Для Саратова норматив площади зеленых насаждений общего пользования составляет не менее 16 м<sup>2</sup> на одного жителя [2].

Необходимо отметить дискуссионность приведенных выше цифр. Согласно п. 4.2 СНиП 2.07.01–89

«в крупнейших, крупных и больших городах существующие массивы городских лесов следует преобразовывать в городские лесопарки и относить их дополнительно к указанным в табл. 3 озелененным территориям общего пользования исходя из расчета не более 5 м<sup>2</sup>». Напомним, что в таблице 3 СНиП 2.07.01–89 содержатся рекомендации, касающиеся площади озелененных территорий общего пользования для всех типов поселений. В соответствии с ними на 1 жителя крупного города должно приходиться 16 м<sup>2</sup> (10 м<sup>2</sup> – общегородских и 6 м<sup>2</sup> микрорайонных зеленых насаждений) [4]. Если учитывать, что в цифру 1093 га [4] входит 190,0 га гидропарка на острове Зеленый, то к норме 16 м<sup>2</sup>/чел. должно быть добавлено 2,26 м<sup>2</sup>/чел. В связи с этим в качестве норматива площади зеленых насаждений общего пользования на одного жителя г. Саратова приходится 18,26 м<sup>2</sup>. Это означает, что нынешние 13 м<sup>2</sup> составляют не 81 % от нормы, а 71,2 %.

Кроме того, в п. 4.1. того же СНиП содержатся рекомендации, касающиеся степени озелененности территорий городской застройки: «В городских и сельских поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему озелененных территорий и других открытых пространств. Удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40 % [10], т.е. на 23 % больше нынешних показателей.

Некоторые специалисты, ссылаясь на реальное количество и возраст деревьев и кустарников, а также фактические площади объектов озеленения, пессимистичны в своих оценках. Так, например, по мнению В. Баранова, с учетом этих факторов на одного жителя города Саратова приходится 3 м<sup>2</sup> зеленых насаждений [2].

Экологами поднимается вопрос научной обоснованности нормативов площади городских зеленых насаждений, приведенных в СНиП 2.07.01–89. На основании таких факторов, как поглощающая, улавливающая, кислородогенерирующая способность деревьев и кустарников, региональ-



ные погодно-климатические условия специалисты предлагают считать за норматив 28 м<sup>2</sup>/ чел. Всемирная организация здравоохранения рекомендует не менее 50 м<sup>2</sup> [2].

Для сравнения площадь городских зеленых насаждений в г. Йошкар-Ола составляет 1441 га, по уровню обеспеченности населения города зелеными насаждениями всех категорий – 53,8 м<sup>2</sup> [6]. Это один из самых зеленых городов не только ПФО, но и всей России [5].

Один из административных округов города Саратова, а именно Волжский район, отличается довольно высоким уровнем обеспеченности жителей зелеными насаждениями. На территории с населением 74 489 чел. насчитывается 14 зеленых объектов общей площадью 358,38 га, что составляет 48,1 м<sup>2</sup>/чел. [6]. Кстати, Волжский район – единственный административный район г. Саратова, содержание всех зеленых объектов которого осуществляется комитетом дорожного хозяйства, благоустройства и транспорта администрации МО «Город Саратов»; включен в соответствующий перечень, прилагаемый к Постановлению администрации муниципального образования «Город Саратов» от 20.01.2014. N 128. Примечательно, что нам не удалось найти обобщенного перечня территорий, занимаемых зелеными насаждениями, в котором значились бы все «озелененные территории», включая те, содержание которых осуществляется администрациями районов МО «Город Саратов». Нам представляется это важным, поскольку простые арифметические подсчеты показывают, что речь идет о площади в 632,22 га, т.е. более чем о половине всей озелененной территории г. Саратова.

Не является доступной и прозрачной и другая важная информация, связанная с озеленением города, например, об общем количестве и состоянии древесных насаждений (по некоторым оценкам их 60 тыс. [2]); о количественном и качественном составе пакета дендроплана/дендропланов, о которых упоминается в пп. 4.4. и 4.5. «Положения о создании, развитии и сохранении зеленых насаждений на территории муниципального образования «Город Саратов»» [7] и др.

Упомянутое выше Положение в пп. 4.1. и 4.2, касающихся вопросов создания, развития, местоположения и границ озелененных территорий, апеллирует к Генеральному плану, утвержденному решением Саратовской Городской Думы от 28.02.2008 N 25–240 [7], а тот в свою очередь ссылается на нормативы, зафиксированные в «Плане основных природоохранных мероприятий по экологическому оздоровлению г. Саратова и г. Балаково на 2007–2009 годы», утратившем силу по распоряжению правительства Саратовской области от 30 декабря 2008 года N 435-пр. [9]. В этом Плане в разделе 3.2.6. «Мероприятия по развитию зеленых насаждений» в п. 5 предусмотрено «увеличение площади зеленых насаждений общего пользования в 2 раза с доведением ее до 540 га» [3]. Если следовать логике, то за 5,5 лет, прошедшие с мо-

мента утверждения Генерального плана г. Саратова, муниципальным властям удалось увеличить площадь зеленых насаждений не в 2, а почти в 4 раза (до 1093 га [4]). К сожалению, приходится констатировать факт непрозрачности и недоступности информации, из-за чего нам не удалось отследить, за счет комплекса каких мероприятий это оказалось возможным. Тем не менее в городе проводится работа по охране и увеличению площади зеленых насаждений.

Постановлением правительства Саратовской области «Об утверждении Положения о природном парке «Кумысная поляна» от 18 марта 2009 г. N 101-П территория Кумысной поляны была изъята из лесохозяйственного оборота для перевода в состав ООП, что было предусмотрено п. 7 раздела 3.2.5. «Мероприятия по улучшению экологической обстановки, охране окружающей среды и санитарной очистке территории города (период до 2015 года)» [3].

В 2011 г. проводилось планомерное обустройство территории Кумысной поляны: высажены деревья и кустарники по заранее составленным проектам, в необходимых местах проведен их полив, обустроены новые места отдыха. В рамках выполнения плана лесохозяйственных мероприятий на площади более 10 га природного парка проведены лесопосадочные работы, а на 5 га были дополнены ранее посаженные лесные культуры. В общей сложности было высажено 11 тыс. сеянцев сосны, 4 тыс. березы, около 1,5 тыс. акации, посеяно более 500 кг желудей дуба.

В 2013 г. за счет средств бюджета города и внебюджетных средств высажено 7122 дерева (приживаемость составила 76 %). В ноябре 2013 г. в Саратове стартовал общественный экологический проект «Зеленый город», в рамках которого любой житель города мог посадить на специально отведенной территории именное дерево. Весной 2014 г. к проекту подключился социально-ответственный бизнес. В Волжском районе был выбран и утвержден районным архитектором участок для «пилотной» высадки саженцев декоративных деревьев и обустройства газонов и клумб с автоматической системой полива.

Несмотря на существенные успехи в озеленении территорий г. Саратова, остаются нерешенными вопросы методического, нормативно-правового и организационного характера. Необходимо направить консолидированные усилия научного сообщества на выработку научно обоснованных рекомендаций для решения вопросов муниципальной экологической политики, закрепить их в соответствующих нормативно-правовых документах. Кроме того, важно устранить разночтения, разногласия и несоответствия в законодательных актах регионального и муниципального уровня. Следует повысить уровень информированности населения по вопросам природоохранного блока за счет доступности, системности и достоверности экологической информации, размещаемой на официальных муниципальных электронных ресурсах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарова О.В., Терешкин А.В., Соловьева О.В. Средообразующие функции насаждений с участием клена в условиях г. Саратова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 4. – С. 7–8.
2. Баранов В.А. Состояние зеленых насаждений Саратова. – Режим доступа: [http://samlib.ru/b/baranow\\_w\\_a/sostojaniezelenyhnasazhdenij.shtml](http://samlib.ru/b/baranow_w_a/sostojaniezelenyhnasazhdenij.shtml).
3. Генеральный план города Саратова. – Режим доступа: <http://www.saratovmer.ru/genplan>.
4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2013 году. – Режим доступа: <http://saratov.gov.ru/government/structure/minlesa/doklady/detail.php?ID=104405> (Дата обращения: 21.08.2014).
5. Информационный портал города Йошкар-Олы. – Режим доступа: [http://www.i-ola.ru/city/ecologia/natural\\_complex.php](http://www.i-ola.ru/city/ecologia/natural_complex.php).
6. Официальный сайт Администрации муниципального образования «Город Саратов» . – Режим доступа: <http://www.saratovmer.ru/rayony/volzhskiy/about>.
7. Положение о создании, развитии и сохранении зеленых насаждений на территории муниципального образования «Город Саратов». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/933012479>.

8. Проект Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году». – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/online/detail.php?ID=134727> (Дата обращения: 19.10.2014).

9. Распоряжение Правительство Саратовской области от 30 декабря 2008 года № 435-пр. – Режим доступа: <http://sudrf.kodeks.ru/document/933012011>.

10. СНиП 2.07.01–89. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/2305985>.

11. Экология города. – Режим доступа: <http://www.ecoedu.ru/index.php?r=12>.

**Титов Валерий Николаевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Частное право и экологическая безопасность», Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова». Россия.

**Фуфыгин Андрей Сергеевич**, аспирант, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова». Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-32; e-mail: [prof-tvn@yandex.ru](mailto:prof-tvn@yandex.ru).

**Ключевые слова:** зеленые насаждения; зеленые насаждения общего пользования; озелененные территории; степень озелененности территорий городской застройки; нормирование площади зеленых насаждений.

## TO THE QUESTION ABOUT THE CONDITION OF GREEN PLANTS IN SARATOV

**Titov Valeriy Nickolaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Individual Right and Ecological Safety», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education. Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. Russia.

**Fufygin Andrey Sergeevich**, Post-graduate Student, Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education. Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. Russia.

**Keywords:** green areas; green areas of common use; green-space; the degree of greening areas of urban development; regulation of green spaces.

*The article substantiates the relevance of the chosen topic, consisting of effective solution of the acute problems in Saratov-city - the air-pollutions, - including by increasing the area of green plantings. The authors note the controversial data of green areas in Saratov-city contained in the official sources. They are given comparative data from other regions. The attention is focused on incompleteness, inaccessibility and insufficient of information connected with a problem of green plantings in Saratov. It is concluded that there is a need to overcome the problems of informational, methodological and normative maintenance t.*

УДК 579.64

## ИСПЫТАНИЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ПЕРСПЕКТИВНОГО ДЛЯ АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ ШТАММА РИЗОБАКТЕРИИ AZOSPIRILLUM BRASILENSE

**ХАНАДЕЕВА Марина Алексеевна**, Научно-исследовательский институт технологий органической, неорганической химии и биотехнологий

**СТАРИЧКОВА Наталия Ивановна**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**ЗЛОБИНА Людмила Николаевна**, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

**АНТОНЮК Людмила Петровна**, Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН

*Представлены результаты полевых экспериментов, проводившихся в течение четырех лет. В опыт были включены восемь сортов яровой мягкой пшеницы, семена которой подвергали предпосевной микробной обработке. В качестве инокулята использовали эндодитную бактерию *Azospirillum brasilense* Sp245 – природный симбионт пшеницы. Оценивали влияние обработки на урожайность, продуктивную кустистость растений и качество зерна нового урожая. Наибольший положительный эффект инокуляции был выявлен в острозасушливых климатических условиях: прибавки достигали 90 % по урожайности и 68 % по продуктивной кустистости пшеницы. Установлено, что микробиологическая обработка в целом не снижает качество зерна.*

Зерновые культуры занимают самые большие посевные площади в мировом земледелии, прочно удерживая первенство в

структуре питания человека и в производстве кормов. Поволжье, в частности Саратовская область, является одним из крупнейших эко-





номических районов России – производителей зерна пшеницы.

Приоритетные направления развития агроэкосистем в России и за рубежом – получение стабильного и экологически чистого урожая и разработка технологий повышения урожайности и качества возделываемых культур. Возникающие при этом задачи могут быть решены путем использования потенциала растительно-микробных взаимодействий.

Как известно, лучше всего изучены механизмы бобово-ризобияльного симбиоза, однако в последние годы все больше сведений появляется о группе ассоциативных азотфиксаторов [3, 7, 9]. Это так называемые «ростстимулирующие ризобактерии» (plant-growth-promoting rhizobacteria, PGPR). К ним относятся бактерии родов *Azospirillum*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Azotobacter*, *Klebsiella*. Колонизируя корневую систему растения, микроорганизмы продуцируют фитогормоны, улучшают его азотное питание, повышают стрессоустойчивость растения-хозяина и защищают его от фитопатогенов. На основе PGPR создан ряд биопрепаратов [2], которые позиционируются как стимуляторы роста, антистрессанты и биофунгициды. Однако следует учесть, что эффективность различных биопрепаратов может зависеть от ряда факторов: природно-климатических условий, типа почв, совместно применяемых удобрений [6]. Максимальный эффект от применения ассоциативных штаммов бактерий можно получить на основе тщательного выявления штаммов, которые в большей степени соответствуют биологическим свойствам исследуемых видов и сортов растений [5].

Естественными обитателями корневой системы многих хозяйственно значимых злаков являются бактерии рода *Azospirillum*, поэтому они перспективны для создания биопрепаратов для этих культур. Есть сведения, что предпосевная обработка семян бактериями *A. lipoferum* и *Azospirillum* sp. повышала урожай озимой ржи, приводила к увеличению длины и массы колоса, сухого вещества стебля и зерна [12]. Инокуляция семян ярового ячменя *A. brasilense* 410 увеличивала урожайность культуры на 17,9–28,7 % [11].

Природным симбионтом пшеницы является эндофитная ризобактерия *A. brasilense* Sp245. Бразильскими учеными описана исключительно высокая эффективность этого штамма, способность в полевых условиях давать прибавки урожая выше 50 % [14]. Насколько нам известно, эти данные единичны и получены достаточно давно – в 1980-х гг.

Учитывая необходимость пополнения пула биотехнологически значимых штаммов, важно было выяснить, сохраняется ли потенциал штамма *A. brasilense* Sp245 вне зоны его природного обитания, в частности в условиях засушливого климата Нижнего Поволжья. Также необходимо было установить, каким образом *A. brasilense* влияет на качество зерна, так как этот показатель сказывается на классе зерновой продукции, а, в конечном счете, и на стоимости ее реализации.

В связи с этим в течение нескольких лет был запланирован и проведен эксперимент, включающий лабораторные и полевые испытания с целью оценки влияния предпосевных микробных обработок *Azospirillum brasilense* Sp245 на продуктивность, урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Саратовской области.

**Методика исследований.** Объектами исследования были эндофитный штамм *A. brasilense* Sp245 и сорта яровой мягкой пшеницы саратовской селекции: Альбидум 28, Альбидум 29, Саратовская 60, Саратовская 64, Саратовская 66, Саратовская 68, Саратовская 70, Лебедушка.

Для предпосевной микробной обработки семян пшеницы бактерии выращивали на качалке при температуре 31 °С в жидкой синтетической малатной среде [10]. В качестве инокулята для предпосевной обработки семян пшеницы использовали культуру ранней стационарной фазы роста (17–19 ч). Микробиологическую чистоту биомассы оценивали с использованием микроскопа Olympus (C011, Япония). Плотность бактерий в выращенной суспензии определяли по стандарту мутности. Инокуляцию семян проводили таким образом, чтобы конечный титр клеток был равен  $10^5$ – $10^7$  кл./семя (в зависимости от варианта опыта). Суспензию наносили на зерновки путем распыления.

Полевой опыт проводили в течение четырех лет (с 2009 по 2012 г.) на полях НИИСХ Юго-Востока. Эксперимент состоял из контрольных (обработка семян водой) и опытных посевов, включающих предпосевную микробиологическую обработку культурой *A. brasilense* Sp245. Опытный и контрольный варианты высевали рендомизировано трехрядковыми делянками в трех- или пятикратной повторности. Длина делянки составляла 43 м, расстояние между рядками – 15 см. По краям делянок и между экспериментальными посевами яровой мягкой пшеницы высевали защитные полосы пшеницы Саратовская 68, урожай с которых убирали отдельно и в эксперименте не учитывали. В фазе кущения поле обрабатывали смесью гербицидов в рекомендованных дозах из расчета 300 л раствора на 1 га. Смесью содержала следующие компоненты: аминопелик (1,5 л/га) и овсюген (0,5 л /га). Посев и уборку урожая проводили в зависимости от климатических условий: посев – с 22 апреля по 5 мая, сбор урожая – с 1 по 10 августа. Учет урожая осуществляли поделночно. Растения пшеницы обмолачивали на сноповой молотилке.

Оценку биотехнологического потенциала *A. brasilense* Sp245 проводили по количественным и качественным показателям урожая пшеницы. Урожайность оценивали по показателю «масса зерна с делянки», продуктивную кустистость – по среднему количеству сформировавшихся колосонных стеблей на растении, качество зерна – методом SDS-седиментации [1], который имеет высокую положительную корреляцию с физическими свойствами теста и используется для тестирования мягких пшениц.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2003 и Microsoft Office Excel XP. Доверительные интервалы определяли для 95%-го уровня значимости.

**Результаты исследований.** Анализ полученных данных показал, что урожайность всех сортов значимо увеличилась при обработке семян культурой *A. brasilense* Sp245 в экстремальном по погодно-климатическим условиям 2010 г., который выдался аномально жарким и засушливым. Среднее отклонение температуры в течение летних месяцев составило +5,9 °С (выше нормы на 27 %), суммарный дефицит влаги равнялся 110,4 мм (меньше нормы на 60,3 %). В таких неблагоприятных условиях трудно было ожидать нормального урожая яровой пшеницы любого сорта. Однако результаты, полученные в каждом варианте опыта, показали высокую симбиотическую активность ризобактерий. При этом наибольшую урожайность отмечали при уровне инокуляции  $10^6$  кл./семя: прибавка урожая по сравнению с контролем у сорта Альбидум 28 составляла 36,7 %, у сорта Саратовская 60 – 77,3 % и у сорта Альбидум 29 – 91,3 %. Снижение уровня инокуляции азоспириллой (с  $10^6$  до  $10^5$  кл./семя) снижало эффект инокуляции у двух более отзывчивых сортов и элиминировало положительный эффект у наименее отзывчивого сорта Альбидум 28. В частности, у Саратовской 64 прибавка по зерну уменьшалась с 77 до 51 %, у Альбидум 29 – с 91 до 59 % (рис. 1).

Также в ходе опыта изучали влияние микробных обработок азоспириллой на продуктивную кустистость. Оказалось, что во всех случаях, когда растения пшеницы были отзывчивыми на инокуляцию по урожайности, повышалась и их продуктивная кустистость. Прирост показателя «продуктивная кустистость» в 2010 г. составлял от 38 до 68 % в зависимости от сорта и уровня инокуляции (рис. 2).

Другие годы проведения эксперимента (2009, 2011 и 2012) характеризовались нестабильностью результатов инокуляции. У отдельных сортов не наблюдали значимых различий между опытными и контрольными посевами, у других было либо небольшое снижение, либо увеличение показателей «масса зерна с деланки» и «продук-

тивная кустистость» по сравнению с контролем. Полученные данные согласуются с имеющимися данными зависимости эффекта предпосевной обработки семян от погодно-климатических условий года, уровня инокуляции и других факторов.

Несмотря на это, нами было отмечено, что эндофитный штамм *A. brasilense* Sp245 может быть эффективен в полевых условиях не только в районе его выделения (Бразилия, Рио-де-Жанейро). В Поволжье он также показал высокий потенциал при использовании на пшенице, к тому же выраженные положительные результаты были получены в достаточно экстремальных условиях. Известно, что некоторые ассоциативные бактерии способны к индукции у растения-хозяина состояния системной (неспецифической) устойчивости к биотическим и абиотическим факторам [13]. Индукция устойчивости происходит за счет того, что бактерии синтезируют метаболиты, так называемые элиситоры, которые запускают каскад защитных реакций у растения. К числу таких соединений относят пиовердины, некоторые антибиотики, сидерофоры, липополисахариды. Так как описываемый нами полевой эксперимент проходил в условиях жесткой засухи, и ростстимулирующий эффект азоспириллы был сильно выраженным, можно предположить, что подобная индукция характерна и для штамма Sp245.

Кроме показателей урожайности и продуктивной кустистости анализировали влияние микробных обработок *A. brasilense* Sp245 на качество зерна урожая пшеницы. Так как на качество зерна и урожайность сильное влияние оказывают погодные условия вегетационного периода, то анализ проводили в течение каждого года эксперимента.

Климатические условия в период вегетации в 2009 г. по сравнению с многолетними данными изменялись незначительно. В фазу кущения (май) выпало на 30 % больше осадков по сравнению с обычной нормой (средними многолетними данными), что являлось благоприятным фактором для успешного формирования зерновки. Фаза налива зерна характеризовалась повышенными температурами воздуха (в среднем выше на 2,7 °С по сравнению со средними многолетними данными) и недостаточным увлажнением (в среднем меньше нормы на 37 % в июле и на 45 % в июне).

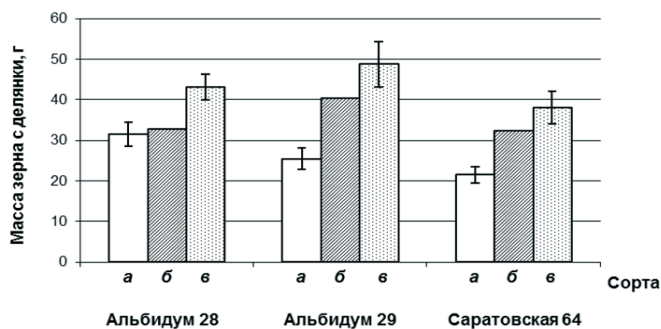


Рис. 1. Влияние инокуляции *A. brasilense* Sp245 на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы в 2010 г.: а – контроль; б – микробная обработка с уровнем инокуляции  $10^5$  кл./семя; в – микробная обработка с уровнем инокуляции  $10^6$  кл./семя

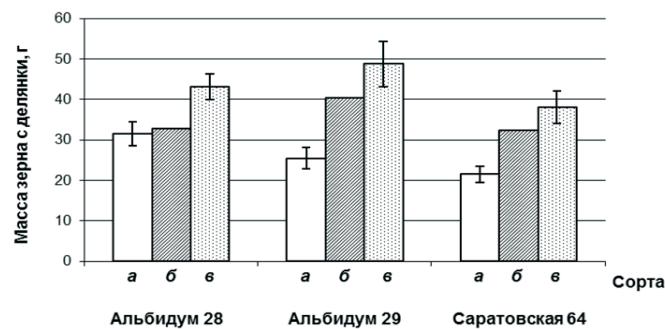


Рис. 2. Влияние инокуляции *A. brasilense* Sp245 на продуктивную кустистость сортов яровой мягкой пшеницы в 2010 г.: а – контроль; б – микробная обработка с уровнем инокуляции  $10^5$  кл./семя; в – микробная обработка с уровнем инокуляции  $10^6$  кл./семя







В эксперименте 2009 г. проводили обработку шести сортов – Альбидум 28, Альбидум 29, Саратовская 60, Саратовская 64, Саратовская 68, Лебедушка суспензией культуры *A. brasilense* Sp245. Уровень инокуляции составил  $10^7$  бактериальных клеток на зерновку. Результаты оценки качества зерна методом SDS-седиментации приведены в табл. 1.

Как видно из полученных данных, бактериальная обработка значительно повысила качество зерна у сортов Альбидум 28, Саратовская 60 и Саратовская 64, а у сортов Альбидум 29 и Лебедушка наблюдали небольшое снижение.

Исходя из полученных результатов, план экспериментальных работ в 2010 г. был скорректирован. Для дальнейших исследований были оставлены три сорта: Альбидум 28, Альбидум 29 и Саратовская 64. Опытные варианты обрабатывали суспензией культуры *A. brasilense* Sp245 в концентрациях  $10^5$  и  $10^6$  кл./семя.

Климатические условия в течение вегетационного периода 2010 г., как упоминалось выше, отличались аномальной жарой и засухой. По данным, представленным в табл. 2, у двух сортов (Альбидум 29 и Саратовская 64) предпосевная обработка семян бактериями не оказывала влияния на показатель SDS-седиментации (различия между контрольными и опытными значениями были статистически не достоверными). У сорта Альбидум 28 уровень SDS-седиментации в контроле был очень высоким, при этом опытные значения были несколько ниже. Важно отметить, что даже сниженные значения анализируемого показателя превышали контрольные значения для сортов Альбидум 29 и Саратовская 64.

В 2011 г. в план опытного посева были включены дополнительно сорта яровой мягкой пшеницы. Таким образом, в полевом опыте исполь-

зовали шесть сортов: Альбидум 28, Альбидум 29, Саратовская 60, Саратовская 64, Саратовская 68 и Лебедушка. Климатические условия вегетационного периода 2011 г. в целом мало отличались от среднестатистических метеоусловий Правобережья Саратовской области по температурным данным, но сильно варьировали по количеству осадков. Значительное отклонение от нормы по температурным параметрам отмечали только в июле, в целом лето 2011 г. считается теплым. За вегетационный период выпало 99,8 мм осадков, что составило 54,5 % от нормы (183 мм). Вегетационный период характеризовался незначительным отклонением средних значений температуры в положительную сторону и дефицитом влаги (меньше половины нормы). В целом это близко к погодным условиям 2009 г.

Обработку семян проводили рабочей суспензией концентрацией  $10^6$  клеток на одну зерновку. Все остальные факторы – время и количество обработок, агротехнические мероприятия были такими же, как и в эксперименте 2010 г.

По данным табл. 3, влияние предпосевной обработки на показатель SDS-седиментации зависело от сорта. Для сортов Саратовская 64, Саратовская 68 и Лебедушка оно было положительным; для сортов Альбидум 28, Альбидум 29 и Саратовская 60 наблюдали небольшое ингибирование.

В полевом эксперименте 2012 г. обработку семян проводили рабочей суспензией концентрацией  $10^6$  клеток на зерновку. Все остальные факторы – время и количество обработок, агротехнические мероприятия были такими же, как и в предшествующих экспериментах. Климатические условия вегетационного периода 2012 г. мало отличались от среднестатистических по региону и от метеоусловий 2009 и 2011 гг., однако имели свои особенности – значительный дефицит влаги. В целом отмечали небольшое повышение температуры в течение всего периода вегетации. Вместе с тем наблюдали значительный недостаток влаги в мае (–37,0 мм), когда идет активный рост и развитие растений, и в июле (–23,8 мм), в фазу налива зерна. Значительное отклонение по количеству осадков, выпавших в августе (+50,8), не оказало влияния на результаты эксперимента, так как уборка экспериментального посева была проведена в самом начале месяца (2 августа).

Показатели качества зерна, оцененные методом SDS-седиментации, приведены в табл. 4. В эксперименте 2012 г. ни у одного из 6 протестированных сортов не обнаружили негативного влияния предпосевной обработки на показатель SDS-седиментации. Качество зерна увеличивалось у сортов Саратовская 64 и Саратовская 66, у остальных 4 сортов оно не изменялось.

Полученные нами данные по SDS-седиментации представлены 24 отдельными результатами на восьми сортах. В большинстве случаев SDS-седиментация

Таблица 1

#### Качество зерна яровой мягкой пшеницы в 2009 г.

Сорт	Показатель SDS-седиментации, мл	
	контроль	<i>A. brasilense</i> Sp245, $10^7$ кл./семя
Альбидум 28	43,7±1,2	46,3±0,3 *
Альбидум 29	45,7±1,45	43,7±1,45 *
Саратовская 60	44,3±0,7	45,7±0,88 *
Саратовская 64	40,3±0,88	43,7±1,2 *
Саратовская 68	44,0±0,58	45,0±1,53
Лебедушка	45,0±2,0	42,3±0,88 *

\* варианты, в которых наблюдали статистически достоверные отличия (здесь и далее).

Таблица 2

#### Качество зерна яровой мягкой пшеницы в 2010 г.

Сорт	Показатель SDS-седиментации, мл		
	контроль	<i>A. brasilense</i> , $10^5$ кл./семя	<i>A. brasilense</i> Sp245, $10^6$ кл./семя
Альбидум 28	58±0	54,3±0,33 *	56,3±1,45 *
Альбидум 29	53,3±0,66	56,0±4,04	53,7±0,33
Саратовская 64	47,3±0,88	45,3±2,96	49,3±2,40



Таблица 3

## Качество зерна яровой мягкой пшеницы в 2011 г.

Сорт	Показатель SDS-седиментации, мл	
	контроль	<i>A. brasilense</i> Sp245, 10 <sup>6</sup> кл./семя
Альбидум 28	42,7±0,88	40,0±1,15*
Альбидум 29	42,0±3,05	38,7±1,20*
Саратовская 60	39,3±1,76	36,7±0,66*
Саратовская 64	39,7±1,86	42,7±2,02*
Саратовская 68	37,3±0,66	40,0±0,58*
Лебедушка	39,7±0,88	42,3±0,33*

Таблица 4

## Качество зерна яровой мягкой пшеницы в 2012 г.

Сорт	Показатель SDS-седиментации, мл	
	контроль	<i>A. brasilense</i> Sp245, 10 <sup>6</sup> кл./семя
Альбидум 28	56,7±1,33	57,7±1,45
Альбидум 29	57,0±1,53	56,0±1,54
Саратовская 60	56,7±1,45	56,0±1,53
Саратовская 64	53,7±0,33	56,3±1,20*
Саратовская 66	62,0±2,0	65,3±1,33*
Саратовская 70	61,3±2,73	60,3±3,18

либо статистически не отличалась от контроля (10 результатов из 24), либо возростала (8 результатов из 24). В тех случаях, когда значения опытных образцов были меньше контрольных, снижение было незначительным и в целом сопоставимым с вариабельностью признака в других анализируемых образцах.

Вероятно, изменение качества зерна пшеницы в ответ на предпосевную обработку семян бактериями зависело, наряду с другими факторами, и от генотипа анализируемого сорта. Так, у сорта Саратовская 64 ни разу не наблюдали случаев снижения показателя SDS-седиментации по сравнению с контролем, причем в 3 случаях из 4 увеличивалось качество в ответ на инокуляцию. Альбидум 28, также включенный в эксперимент в течение четырех лет, наоборот, отличался нестабильностью реакции в ответ на инокуляцию как по урожайности, так и по качеству. Возможно, это связано с особенностями сорта, селекция которого проходила в острозасушливых условиях Краснокутской селекционной станции.

Следует отметить, что корреляции между изменением урожайности и качеством зерна нами не выявлено, однако была установлена другая важная закономерность: при отсутствии прибавки урожая (показатель «масса зерна с делянки» не возростал) наблюдалось улучшение качества зерна – показатель «SDS-седиментация» увеличивался. Подобный положительный эффект инокуляции можно назвать «скрытым», так как исследователи, изучающие влияние микробных обработок на агрономически значимые растения, обычно не анализируют качественные показатели урожая. Тем не менее фермеры, практи-

кующие микробные обработки, сталкиваются со случаями возрастания товарного качества зерна в ответ на предпосевную обработку семян, что согласуется с полученными нами данными.

**Вывод.** *A. brasilense* Sp245, используемый в качестве инокулянта, имеет большой биотехнологический потенциал в экстремальных климатических условиях. При этом повышается урожайность культуры и не снижается качество зерна.

Направление данного исследования перспективно не только в экологическом, но и в экономическом плане: затраты на производство биопрепаратов на основе микроорганизмов существенно ниже, чем на производство минеральных удобрений. Кроме того, себестоимость выращенной продукции может быть снижена за счет увеличения урожайности культуры и улучшения качества зерна.

Необходимы дополнительные исследования, направленные на более детальное выявление факторов, влияющих на результат инокуляций. Это позволит выработать рекомендации по сортам пшеницы, для которых целесообразна технология микробной обработки азоспириллами, а также предложить наиболее оптимальный уровень инокуляции семян. Изучение данного симбиоза на молекулярном уровне позволит сделать вклад в разработку эффективных биопрепаратов на основе *Azospirillum*. Такие работы нами уже проводятся [4, 10].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бебякин В.М., Бунтина М.В. Эффективность оценки качества зерна яровой мягкой пшеницы по SDS-тесту // Вестник с.-х. науки. – 1991. – № 1. – С. 66–70.
2. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / отв. ред. И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. – М., 2005. – 154 с.
3. Взаимодействие ризосферных бактерий с растениями: механизмы образования и факторы эффективности ассоциативных симбиозов / А.И. Шапошников [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 16–22.
4. Ильчукова А.А., Тугарова А.В., Антонюк Л.П. Алкилрезорцины как ингибиторы роста ризобактерий *Azospirillum brasilense* // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 5. – С. 12–13.
5. Исследование эффективности штаммов ассоциативных ризобактерий в посевах различных видов растений / Г.А. Воробейков [и др.] // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Естествознание. – 2011 – № 141. – С. 114–123.
6. Использование биопрепаратов комплексного действия при возделывании ячменя / А.А. Завалин [и др.] // Плодородие. – 2005. – № 2. – С. 31–33.
7. Моргунов В.В., Коць С.Я., Кирченко Е.В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение // Физиология и биохимия культ. растений. – 2009. – Т. 41. – № 3. – С. 187–207.
8. Особенности выживания ризобактерии *Azospirillum brasilense* Sp245 в жидкой культуре при больших сроках хранения / М.А. Кушнерук [и др.] // Известия Саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология. – 2014. – Вып. 1. – Т. 14. – С. 54–59.

9. Сьтников Д.М. Биотехнология микроорганизмов-азотфиксаторов и перспективы применения препаратов на их основе // Биотехнология. – 2012. – Т. 5. – № 4. – С. 34–45.

10. Факторы, индуцирующие переход ризобактерий *Azospirillum brasilense* от размножения к покою / М.А. Кушнерук [и др.] // Микробиология. – 2013. – Т. – 82. – № 5. – С. 563–570.

11. Волкогон В.В. Мікробіологічні аспекти оптимізації азотного удобрення сільськогосподарських культур. – К.: Аграрна наука, 2007. – 143 с.

12. Димитрова А. Влияние на инокуляция с штамом *Azospirillum* върху развитието и добрива на ръж // Почвознание, агрохимия и экология, 2003, Т. 38, № 4, С. 84–86.

13. Bloembergen G.V., Lugtenberg B.J. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria // Current Opinion in Plant Biology, 2001, Vol. 4, P. 343–350.

14. Döbereiner J., Pedrosa F.O. Nitrogen-fixing bacteria in nonleguminous crop plants / Berlin; Heidelberg; N.Y.: Springer-Verlag, 1987, P. 155.

**Ханадеева Марина Алексеевна**, младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт технологий органической, неорганической химии и биотехнологий. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Б. Садовая, 239.

Тел.: (8452) 47-90-78; e-mail: marina.kushneruk@mail.ru.

**Старичкова Наталия Ивановна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Методика преподавания биологии и экологии», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

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

Тел.: (8452) 22-76-79; y-mail: natstar-12@mail.ru.

**Злобина Людмила Николаевна**, канд. с.-х. наук, научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010 г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.

Тел.: (8452) 64-11-86.

**Антонюк Людмила Петровна**, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник, Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН. Россия.

410049, г. Саратов, просп. Энтузиастов, 13.

Тел.: (8452) 97-04-44; e-mail: ant306@ibppm.sgu.ru.

**Ключевые слова:** ризобактерии; пшеница; инокуляция; ассоциативный симбиоз; биопрепараты; урожайность; качество зерна.

#### THE TESTING OF THE PROMISING FOR AGROBIOTECHNOLOGY STRAIN OF RHIZOBACTERIUM AZOSPIRILLUM BRASILENSE IN FIELD CONDITIONS

**Khanadeeva Marina Alekseevna**, Junior Researcher, Research Institute of Technology of Organic, Inorganic Chemistry and Biotechnology. Russia.

**Starichkova Natalya Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair «Teaching Methods of Biology and Ecology», Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Zlobina Ludmila Nikolaevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Research Institute of Agriculture of the South-East region. Russia.

**Antonjuk Ludmila Petrovna**, Doctor of Biological Science, Leading Researcher, Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms of RAS. Russia.

**Keywords:** rhizobacteria; wheat; inoculation; associative symbiosis; biopreparations; productivity; grain quality.

*The results of the field experiments conducted within four years with eight cultivars of spring soft wheat, the seeds of which were subjected to microbial pre-treatment, are suggested. Endophytic bacterium Azospirillum brasilense Sp245, a natural symbiont of wheat, was used as an inoculum. We evaluated the effect of the treatment on yield, the productive tillering of plants and the quality of the new yield grains. The greatest positive effect of the inoculation was detected under acute droughty climatic conditions: the increase grew up to 90% for yield and to 68% for productive tillering of the wheat. It was found that the microbial treatment, in general, does not reduce the grain quality.*

УДК 332.3(075.8)

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

**ЦАРЕНКО Аксана Анатольевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШМИДТ Ирина Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Раскрывается суть планирования и прогнозирования в развитии сельских территорий путем расчета численности населения, проживающего здесь. Дается прогноз рынка земель на основе статистических данных о сделках с объектами недвижимости.*

В результате проведенных реформ в Российской Федерации большое значение в развитии и планировании сельских территорий уделяется прогнозным данным. Усиливается потребность в долгосрочных прогнозах при определении доминирующих тенденций развития экономики. Прогнозы (краткосрочные и долгосрочные) необходимы работникам

органов управления всех уровней – местных, региональных, отраслевых, федеральных. Без прогноза в политической и экономической конъюнктуре невозможно выработать систему эффективных действий. Ошибки в проектах, программах, выборе стратегии часто возникают из-за неумения предвидеть и последствия принимаемых решений [5, 6].





В этой связи актуализация прогнозирования и планирования территории сельских населенных пунктов на основе кадастра становится одним из приоритетных направлений и обуславливается выбором методов прогнозирования и планирования, оценкой управленческой ситуации.

Рассмотрим на примере Базарно-Карабулакского района прогнозирование и планирование развития материальных и нематериальных ресурсов района. В этом случае показателями эффективного развития района являются уровень жизни людей, проживающих в сельской местности, и их обеспеченность ресурсами. От этого напрямую зависит отток или приток населения в район. Заинтересованность людей в проживании или предпринимательской деятельности на какой-либо территории будет определяться количеством приобретаемых объектов недвижимости, т.е. развитие рынка недвижимости характеризует развитие материальных ресурсов. Интересы людей напрямую зависят от состояния рынка недвижимости. Основной движущей силой совершенствования и внедрения научно-технического прогресса является наличие человеческих ресурсов. Поэтому любое развитие прогнозируемых и планируемых мероприятий в районе зависит от определения будущей прогнозной численности населения. Это связано со структурой прогнозируемых мероприятий и изменением численности населения, с возрастанием общественных потребностей.

Земельный фонд Базарно-Карабулакского района представлен территорией в пределах государственных границ муниципального образования и составляет 230 000 га (рис. 1).

Для крестьянско-фермерских хозяйств отводится 41,40 %, для иного разрешенного использования – 45,80 %. Меньше всего земель отводится под многоэтажную жилую застройку (46 га). Из этого следует, что наибольшее количество земель района используется в сельскохозяйственном производстве. Именно здесь должно быть занято большинство населения.

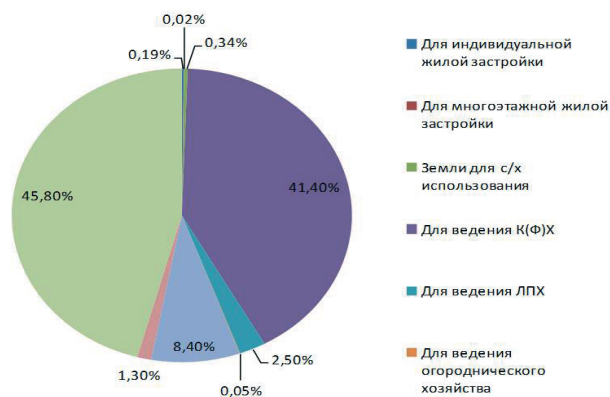


Рис. 1. Распределение земель Базарно-Карабулакского муниципального района Саратовской области по видам использования

Определим численность населения на прогнозный период и проведем анализ рынка недвижимости в Базарно-Карабулакском районе, сделаем прогноз развития на основе статистических данных. Прогнозирование численности населения на перспективу осуществляется статистическим методом, который предусматривает введение коэффициента, полученного на основе анализа линейного тренда за определенный период наблюдения. На основе анализа изменения численности населения вводится средний арифметический коэффициент. Мы рассчитали прогнозную численность населения района по следующей формуле:

$$П_n = \Phi_n + (K_{инн} K_y K_m K_z T_n K_n) \pm m, \quad (1)$$

где  $П_n$  – прогнозируемая численность населения, тыс. чел.;  $\Phi_n$  – фактическая численность населения, тыс. чел.;  $K_{инн}$  – коэффициент, учитывающий естественный (интенсивный) прирост населения (0,09);  $K_y$  – коэффициент убыли населения (0,9);  $K_m$  – коэффициент, учитывающий прирост населения за счет миграции (0,104);  $K_z$  – коэффициент экономического роста населения (0,102);  $T_n$  – период прогнозирования (3, 5, 10 лет);  $K_n$  – коэффициент приведения (0,456);  $m$  – ошибка прогноза каждого периода соответственно 3, 5 и 10 % [1, 2].

Определим прогнозную численность трудоспособного населения при помощи статистического метода по формуле:

$$\Phi_{тр} = \Phi_n / 3, \quad (2)$$

где  $\Phi_{тр}$  – фактическое трудоспособное население, чел.;  $\Phi_n$  – фактическая численность населения, чел. [1, 2].

Прогнозная численность населения на перспективу в Базарно-Карабулакском районе представлена в табл. 1.

Прогнозирование численности населения на перспективу в Базарно-Карабулакском районе показало, что в течение прогнозного периода наблюдается его небольшой рост. Это положительно влияет на развитие инфраструктуры района, сельскохозяйственного производства и экономики в целом.

Основным показателем перспективного развития района является формирование и развитие местного рынка недвижимости, который отражает развитие социально-экономической базы населения. Анализ рынка недвижимости является основой любого проекта развития и освоения территории. Для подготовки качественной и достоверной аналитики используются только эксклюзивные и проверенные статистические данные. Сложность аналитики в недвижимости заключается именно в наличии единых качественных источников информации, что объясняется закрытостью рынка.

## Прогнозирование численности населения на перспективу, тыс. чел.

Фактическая численность населения		Численность населения на период прогнозирования					
		на 3 года		на 5 лет		на 10 лет	
всего	трудоспособное	всего	трудоспособное	всего	трудоспособное	всего	трудоспособное
32,72	22,02	32,721± 3 %	22,028± 3 %	32,722± 5 %	22,029± 5 %	32,724± 10 %	22,031± 10 %

Поквартальные сделки с объектами недвижимости в Базарно-Карабулакском районе за пять лет отражены в табл. 2. Эти данные свидетельствуют о том, что развитие объектов недвижимости в Базарно-Карабулакском районе происходит неравномерно в различных сегментах рынка. Наибольшим спросом пользуются индивидуальные дома. Поквартальные сделки по годам с объектами недвижимости тоже имеют свою динамику: наибольший спрос – в 3-м квартале, наименьший – в 1-м. С 2010 по 2012 г. повышалось количество сделок с объектами недвижимости. Наибольшее количество сделок приходилось на 2012 г., затем отмечали динамику снижения (рис. 2).

Расчет по выравниванию прогнозных данных за период наблюдения и расчет прогнозных данных на 3, 5, 10 лет осуществляли по формуле:

$$y = a_0 + Rt \pm m, \quad (3)$$

где  $y$  – прогнозное значение зданий (земельных участков) в квартале;  $a_0$  – базовые значения зданий (земельных участков) в квартале;  $R$  – коэффициент регрессии;  $t$  – порядковый номер квартала наблюдения;  $\pm m$  – ошибки прогноза ( $m_{3 \text{ года}} = 3 \%$ ,  $m_{5 \text{ лет}} = 5 \%$ ,  $m_{10 \text{ лет}} = 10 \%$ ) [1, 2].

Расчет базового значения зданий (земельных участков) в квартале и коэффициента регрессии проводили с помощью системы уравнения:

$$\begin{cases} a_0 + R \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + R \sum t^2 = \sum yt, \end{cases} \quad (4)$$

где  $a_0$  – базовые значения зданий (земельных участков) в квартале;  $R$  – коэффициент регрессии;  $y$  – прогнозное значение зданий (земельных участков) в квартале [1, 2].

Для получения уравнения регрессии была составлена табл. 3.

Результаты статистической оценки уровня сделок объектов недвижимости в Базарно-Карабулакском районе представлены в табл. 4.

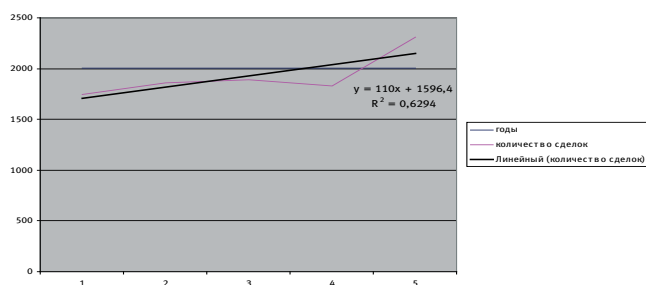


Рис. 2. График прогнозных сделок с недвижимостью

Таблица 2

Поквартальные сделки с объектами недвижимости за последние пять лет

Год	2010 г.				2011 г.				2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й	1-й	2-й	3-й	4-й
Квартал	209	269	385	332	232	250	415	352	226	285	426	334	243	282	420	361	79	137	411	350
Индивидуальные дома	73	128	193	154	85	145	208	172	90	179	205	146	86	113	199	129				
Земельные участки																				
Количество сделок за год	1743				1859				1891				1833				2306			

Прогнозное и фактическое состояние рынка по кварталам развивается равномерно. При фактическом состоянии рынка наблюдается динамика повышения и понижения спроса на объекты недвижимости поквартально: в 3-м и 1-м кварталах соответственно.

При прогнозном состоянии рынка наблюдается динамика повышения количества сделок, в общем и поквартально. Она свидетельствует о том, что в дальнейшем на территории Базарно-Карабулакского района повысится спрос на рынке недвижимости. Это связано с увеличением населения в районе, в том числе работоспособного. Активизация предложений на рынке недвижимости будет способствовать увеличению спроса.

Построенные нами прогнозные показатели позволят спланировать дальнейшее развитие района с учетом всех расчетных показателей.

Таким образом, оптимистичные прогнозные расчеты возможны с учетом принятой Федеральной целевой программы (ФЦП) «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» [3].

Согласно ФЦП в сельской местности постепенно улучшается социально-демографическая ситуация – коэффициент рождаемости с 2002 по 2011 г. увеличился на 34,3 %, коэффициент смертности снизился на 16,5 % [3].





Таблица 3

## Фактическое значение сделок

Год	Квартал <i>t</i>	Фактические сделки		
		<i>y</i>	<i>t</i> <sup>2</sup>	<i>yt</i>
2010	1	280	1	280
	2	399	4	798
	3	587	9	1761
	4	480	16	1920
2011	1	318	1	318
	2	420	4	840
	3	620	9	1860
	4	524	16	2096
2012	1	326	1	326
	2	434	4	868
	3	631	9	1893
	4	510	16	2040
2013	1	319	1	319
	2	419	4	838
	3	618	9	1854
	4	500	16	2000
2014	1	313	1	313
	2	426	4	852
	3	613	9	1839
	4	477	16	1908
Всего		9214	150	24923

Таблица 4

## Статистическая оценка уровня сделок объектов недвижимости

<i>a</i> <sub>0</sub>	<i>R</i>	<i>Y</i> <sub>2017</sub>	<i>Y</i> <sub>2019</sub>	<i>Y</i> <sub>2024</sub>
56	185,4	241 ± 3 %	241 ± 5 %	241 ± 10 %
		427 ± 3 %	427 ± 5 %	427 ± 10 %
		612 ± 3 %	612 ± 5 %	612 ± 10 %
		798 ± 3 %	798 ± 5 %	798 ± 10 %

Реализация Программы направлена на создание предпосылок для устойчивого развития сельских территорий посредством достижения следующих целей: создания комфортных условий жизнедеятельности; стимулирования

инвестиционной активности в агропромышленном комплексе путем создания благоприятных инфраструктурных условий; содействия созданию высокотехнологичных рабочих мест на селе; активизации участия граждан, проживающих в сельской местности, в реализации общественно значимых проектов; формирования позитивного отношения к сельской местности и сельскому образу жизни [3].

Приведенные расчеты позволят провести планирование развития сельских территорий Базарно-Карабулакского района, что немаловажно при принятии управленческих решений органами местного самоуправления. Развитие рынка недвижимости положительно скажется на формировании местного бюджета в условиях налогообложения объектов недвижимости от кадастровой стоимости. Приведенные расчеты применимы к любой сельской территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Огаджанов В.А., Васильев А.Н., Царенко А.А. Прогнозирование и кадастр муниципальных земельных ресурсов. – Саратов, 2009. – 72 с.
2. Рассказова А.А. Прогнозирование использования земельных ресурсов. – М.: ГУЗ, 2005. – 81 с.
3. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» (утв. постановлением Правительства РФ от 15 июля 2013 г. № 598) // СПС «Гарант».
4. Царенко А.А., Шмидт И.В. Планирование использования земельных ресурсов с основами кадастра. – М.: Альфа-М; ИНФАРА-М, 2014. – 400 с.
5. Шмидт И.В., Царенко А.А. Прогнозирование и планирование территорий населенных пунктов с основами кадастра. – Саратов: Наука, 2013. – 465 с.

**Царенко Аксана Анатольевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шмидт Ирина Владимировна**, канд. географ. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-16-28.

**Ключевые слова:** прогнозирование и планирование; кадастр; сельские территории; численность населения; рынок земель.

## FORECASTING AND PLANNING IN THE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES

**Tsarenko Aksana Anatolyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair «Land Management and Cadaster», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Schmidt Irina Vladimirovna**, Candidate of Geography Sciences, Associate Professor of the Chair «Land Management and Cadaster», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** forecasting and planning; inventor; rural territory; population; land market.

**The paper reveals the essence of planning and forecasting by calculating the population living in rural areas, as well as the forecast of the land market on the basis of statistical data on transactions with real estate.**

## ЕМКОСТНОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ПОРЦИОННОГО ДОЗИРОВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

**УЛЫБИНА Татьяна Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛЯГИНА Людмила Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*На основании структурно-механических характеристик мелкодисперсных материалов рассмотрены значения электрической емкости при неравномерно заполненном рабочем объеме измерительной ячейки. Обосновано использование емкостного преобразователя с разнесенными электродами для дозирования порошковых минеральных добавок.*

От правильной организации процесса дозирования, применяемых конструкций дозирующих устройств и алгоритмов управления ими во многом зависят качество готовой продукции, экономия материалов, повышение производительности труда. Для получения дозирования малых доз сыпучих минеральных добавок от 10 до 400 г (например, при производстве премикса) необходимы дозирующие устройства, обеспечивающие точность измерений в диапазоне  $\pm 1,5$  г при полной загрузке измерительных преобразователей, связанных с центральным персональным компьютером автоматической системы управления технологическим процессом АСУТП.

Использование емкостного преобразователя в качестве дозирующего устройства порошковых минеральных добавок дает ряд преимуществ: осуществление дозирования в непрерывном технологическом потоке; высокую точность дозирования  $\pm 0,3...0,5$  %; исключение вспомогательных электроприводов и переключающих устройств в поточной линии; низкую материалоемкость; снижение потребления электроэнергии; простоту совмещения измерительной ячейки с регулирующей аппаратурой; возможность совмещения с ЭВМ для согласования процесса дозирования в системе автоматического управления технологическим процессом производства премикса [4]. Известно, что в измерительных ячейках емкостных преобразователей изменение диэлектрической проницаемости вещества, помещенного в межэлектродное пространство, приводит к изменению емкости датчика [1].

В настоящей работе обосновывается использование емкостного преобразователя с разнесенными электродами для дозирования порошковых минеральных добавок при различной степени заполнения рабочего объема измерительной ячейки.

В процессе дозирования сыпучего материала возможно неравномерное заполнение ра-

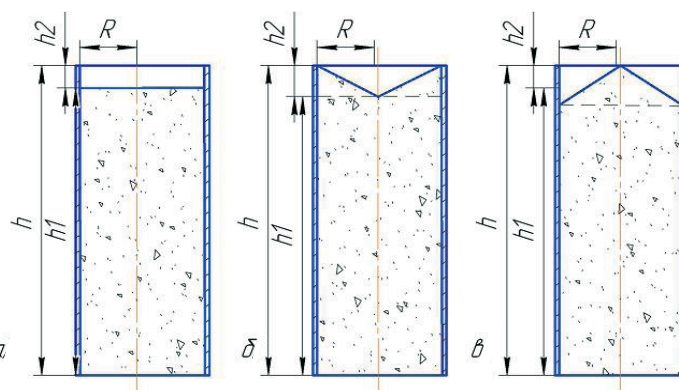
бочего объема измерительной ячейки емкостного преобразователя (рис. 1), что может быть вызвано структурно-механическими особенностями контролируемого материала: углом естественного откоса  $40-50^\circ$ , коэффициентом сыпучести  $0,38-0,43$  при соответствующем диаметре частиц  $0,2-0,5$  мм [2].

Представим неравномерно заполненную часть измерительной ячейки преобразователя в виде  $n$ -го количества цилиндров с высотой  $l$ , внешним  $R$  радиусом, при этом внутренняя часть каждого цилиндра будет заполнена воздухом, а внешняя – сыпучим материалом.

Тогда объем воздуха, заполняющего свободную от сыпучего вещества часть емкостного преобразователя, выразим через объем усеченного конуса с радиусами большего  $R$  и меньшего  $r$  основания и высотой  $h_2$  (рис. 2). Емкость одного цилиндра представляет собой последовательно соединенные емкости его внутренней и внешней частей [6]:

$$C_a = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{2\pi\varepsilon_{\text{вещ}}\varepsilon_0 l}{\varepsilon \ln\left(\frac{d-i}{r}\right) + \ln\left(\frac{R}{d-i}\right)},$$

$$C_b = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{2\pi\varepsilon_{\text{вещ}}\varepsilon_0 l}{\ln\left(\frac{d-i}{r}\right) + \varepsilon \ln\left(\frac{R}{d-i}\right)}, \quad (1, 2)$$



**Рис. 1. Варианты заполнения емкостного преобразователя:**  
 а) равномерное заполнение; б) скопление материала у внешнего края; в) скопление материала в центре



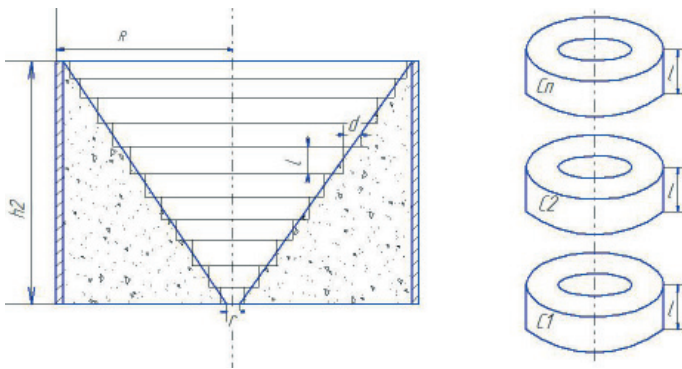


Рис. 2. Разбивка неравномерно заполненной части преобразователя на цилиндры

$$C_B = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{2\pi\epsilon_{\text{вещ}}\epsilon_0 l}{\ln\left(\frac{R}{R-di}\right) + \epsilon \ln\left(\frac{R-di}{r+di}\right) + \ln\left(\frac{r+di}{r}\right)}, \quad (3)$$

Величину электрической емкости [5] неравномерно заполненной части преобразователя определяют суммой параллельно включенных емкостей отдельных цилиндров с высотой  $l$  ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ):

$$C_n = C_0 + \sum_{i=1}^n \frac{2\pi\epsilon_{\text{вещ}}\epsilon_0 l}{\epsilon \ln\left(\frac{R}{R-di}\right) + \ln\left(\frac{R-di}{R+di}\right) + \epsilon \ln\left(\frac{r+di}{r}\right)}, \quad (4)$$

где  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $\epsilon_{\text{вещ}}$  – относительная диэлектрическая проницаемость вещества;  $\epsilon_0$  – диэлектрическая проницаемость вакуума,  $8,85 \cdot 10^{-12}$ , Ф/м.

На рис. 3 показана экспериментальная модель преобразователя [3], состоящего из алюминиевого цилиндрического корпуса 6, внутри которого на изолирующей подложке 7 расположены четыре сегментных электрода 5, выводы 10, изолирующие прокладки 11, входной затвор 2, выходной затвор 9 с приводом от пневмоцилиндров 4 и 8, диск с отверстиями 3, переходная муфта 1. Взаимную частичную емкость между двумя любыми противоположными электродами определяют по формуле [7]:

$$C_{12} = C_{34} = \epsilon_0 \frac{S}{d} + \frac{\epsilon_0 M \gamma}{\ln \frac{1+\gamma}{1-\gamma}}, \quad (5)$$

где  $S$  – поверхность электрода,  $m^2$ ;  $d$  – расстояние между электродами, м;  $C_0$  – емкость электрода, пФ;  $\epsilon$  – диэлектрическая проницаемость дозируемого вещества,  $\epsilon = 3,25$ ;  $\epsilon_0$  – диэлектрическая проницаемость вакуума, Ф/м,  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ , М – интегральный геометрический параметр,  $M = \int_S H(s) ds$ ;  $H(S)$  – средняя кривизна (в произвольной точке электрода);  $\gamma$  – параметр, определяемый геометрическими размерами электрода,  $\gamma = \sqrt{1 - \frac{4\pi S}{K^2}}$ ;  $K$  – константа интегрирования  $H = 0,5 R$  по поверхности электрода,  $K = \frac{\pi \alpha}{360^\circ}$ ;  $\alpha$  – угол расположения электродов.

Величина электрической емкости системы, состоящей из четырех разнесенных электродов,

представляет собой сумму параллельно соединенных взаимных емкостей:

$$C = C_{12} + C_{34} + C_{13} + C_{14} + C_{23} + C_{24}, \quad (6)$$

$$C_{13} = C_{14} = \frac{\epsilon \epsilon_0 \pi h}{\ln \frac{2\sqrt{1+\varphi^2} + 2\varphi \cos \alpha}{1-\varphi}}$$

где  $\varphi$  – взаимная емкость между двумя соседними электродами, соединенными под углом  $\alpha \leq 90^\circ$ , а  $0,5 \leq \varphi \leq 1$  (все электроды одинаковой ширины).

Результаты проведенных измерений представлены на рис. 4, 5.

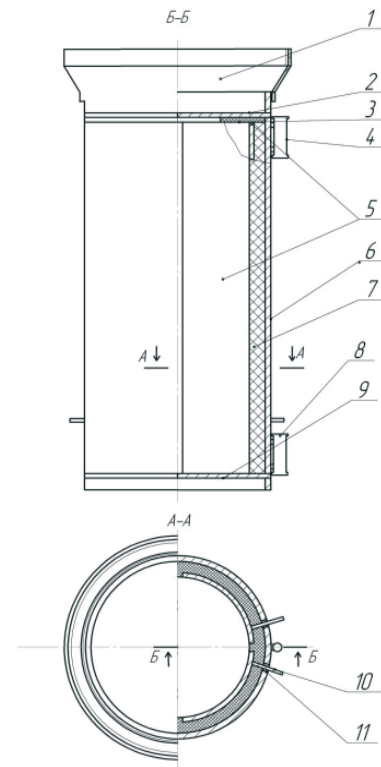


Рис. 3. Емкостный преобразователь с разнесенными электродами: 1 – переходная муфта; 2 – входной затвор; 3 – диск с отверстиями; 4, 8 – пневмоцилиндры; 5 – сегментные электроды; 6 – корпус; 7 – изолирующая подложка; 9 – выходной затвор; 10 – выводы; 11 – изолирующие прокладки

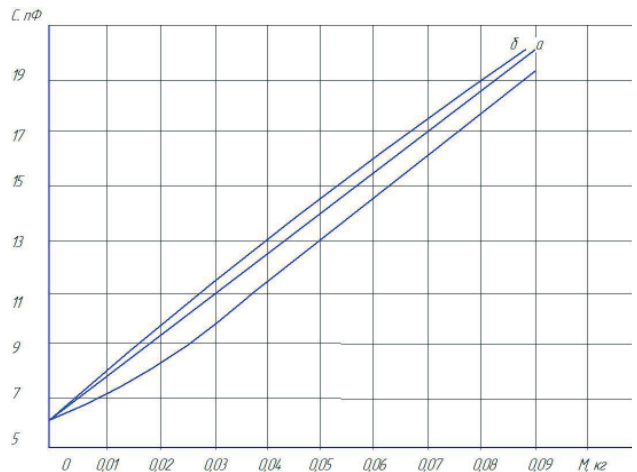


Рис. 4. Влияние неравномерности заполнения измерительной ячейки преобразователя дозируемым материалом на изменение электрической емкости: а) равномерное заполнение; б) скопление материала у внешнего края; в) скопление материала в центре





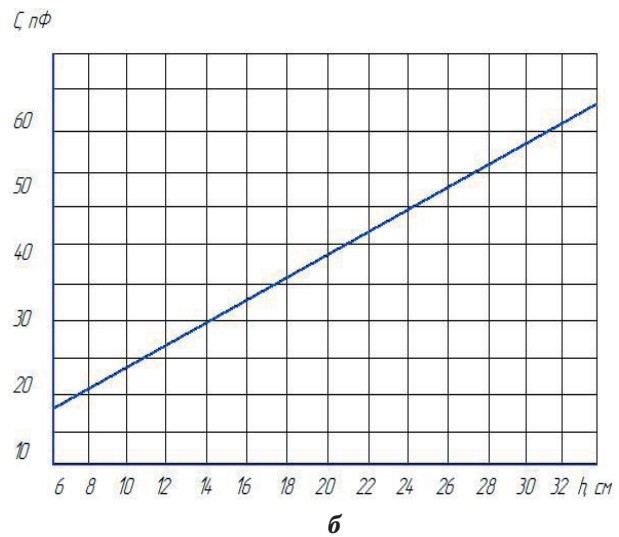
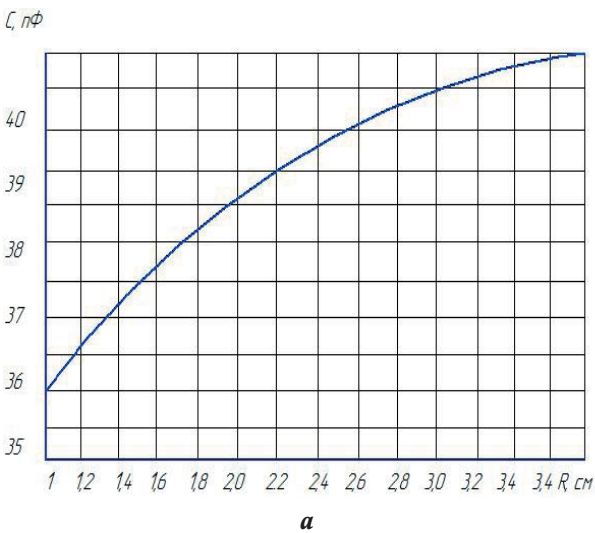


Рис. 5. Зависимость электрической емкости преобразователя от а) радиуса  $R$ , см; б) высоты  $h$ , см

Характеристики, представленные на рис. 4, показывают, что неравномерное заполнение рабочего объема измерительной ячейки вызывает дополнительные отклонения электрической емкости от 0,2 до 1,2 пФ.

Величина удельной электрической емкости преобразователя составляет 1,8 пФ/см (на единицу высоты) (см. рис. 5, б), что позволяет варьировать диапазон измерений при различной степени заполнения рабочего объема измерительной ячейки. При необходимости возможно изменение величины диаметра преобразователя без снижения величины его электрической емкости (см. рис. 5, а), что позволяет использовать емкостной преобразователь в непрерывном потоке технологической системы дозирования мелкодисперсных сыпучих материалов при производстве премикса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлинер М.А. Измерения влажности. – 2-е изд. – М.: Энергия, 1973. – 401 с.
2. ГОСТ 17536–82. Мука кормовая животного происхождения. Технические условия. – Взамен ГОСТ 17536-72; введен 01.07.83. – Режим доступа: <http://www.vsegost.ru>.
3. Патент на полезную модель №123517 Российская Федерация, МПК G01G 13/04. Устройство для взвешивания сыпучих веществ / Т.В. Улыбина, А.В. Сакович: заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». – №2012130767; заявл. 17.07.12.; опубл. 27.12.12. Бюл. № 36. – 2с.:ил.

4. Улыбина Т.В., Сакович А.В. Целесообразность использования емкостных преобразователей при вевом дозировании // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2010. – С. 334–337.

5. Улыбина Т.В., Абдразаков Ф.К., Сакович А.В. Определение диэлектрической проницаемости порошкового материала // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 50–53.

6. Улыбина Т.В., Сакович А.В. Измерение электрической емкости неравномерно заполненного диэлектрического преобразователя // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Челябинск: ЮУрГУ, 2011. – С. 151–153 с.

7. Улыбина Т.В., Сакович А.В. Применение емкостного преобразователя с разнесенными электродами для дозирования микрокомпонентов премикса // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2012. – С. 262–265.

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

**Улыбина Татьяна Владимировна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Лягина Людмила Александровна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410600, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-51.

**Ключевые слова:** мелкодисперсный материал; электрическая емкость; емкостной преобразователь.

#### THE CAPACITIVE TRANSDUCER FOR BATCHING PARTICULATE MATERIAL

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

**Ulybina Tatiana Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Application of Electrical Energy in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Lyagina Lyudmila Alexandrovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Application of Electrical

Energy in Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** particulate material, electric capacitance, the capacitive transducer.

**Capacitance values at uneven filling working body of the measuring cell are considered on the basis of structural and mechanical characteristics of fine materials. It is justified the use of capacitive transducer with spaced electrodes for powdered mineral supplements dispensing.**



## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ПАРОВОДОЯНОГО СТЕРИЛИЗАТОРА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

УДК 664.8.036.2

БРЕДИХИН Сергей Алексеевич, РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева

СКОТНИКОВ Дмитрий Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Процесс тепловой стерилизации консервов является распространенным и энергетически затратным технологическим процессом. Неравномерный нагрев приводит к частичному перевару продукции, что влечет за собой снижение качественных показателей, увеличению расхода энергии и, как следствие, увеличение себестоимости. В связи с этим проведены исследования равномерности температурного поля стерилизатора. Представлена конструкция экспериментального стерилизатора, описан принцип его работы. Было установлено, что использование паровой стерилизации в комбинации с водяным охлаждением обеспечивает равномерное температурное поле автоклава при высокой скорости разогрева и требует 1401 кДж затрат энергии.*

В настоящее время процесс стерилизации баночных консервированных продуктов питания является широко распространенным энергетически высокзатратным технологическим процессом. Значительный резерв ресурсосбережения – разработка рациональных режимов стерилизации, требующих системного подхода при анализе технологии производства консервной продукции, а также аппаратурном оформлении. С целью системного исследования процесса стерилизации продуктов питания при сохранении их максимальной биологической ценности изготовлен экспериментальный стерилизатор, состоящий из автоклава, парогенератора с паропроводом и форсунками, циркуляционного насоса с трубопроводом, нагнетательного насоса с системой подачи воды, манометров, восьми датчиков температуры, двух датчиков давления, клапанов и блока управления (рис. 1) [5, 7].

Экспериментальный стерилизатор позволяет автоматически регулировать расход пара, подаваемого из парогенератора в автоклав, обеспечивать циркуляцию воды и проводить водяное охлаждение консервов. Система контроля температуры экспериментального автоклава обеспечивает непрерывный контроль, регулирование и архивирование значений температурного поля в семи точках автоклава и ресивера в виде зависимостей ( $T$ , °С от  $t$ , с). Система контроля давления обеспечивает контроль, регулирование и архивирование значений давления в автоклаве и ресивере в виде кривых зависимостей ( $P$ , Па от  $t$ , с). [1–4, 6–10]

Экспериментальный стерилизатор состоит из рамы 1, автоклава 2, парогенератора 9 с паропроводом 3, циркуляционного насоса 6 с трубопроводом 5, манометров, преоб-

разователей избыточного давления 7, соленоидного клапана 8 и блока управления 10 (рис. 2).

Кроме того, он имеет нагнетательный насос 2 с гидроаккумулятором 3, заливной шланг 1, снабженный обратным клапаном, шланг повышенного давления 4 с регулировочным вентилем 6, крышку автоклава 5 и сливной шланг 7 (рис. 3).

Форсунки (12 шт.) с выходным отверстием 1,1 мм расположены в корпусе автоклава (рис. 4).

Внутри автоклава объемом 35000 мл размещены стеклянные банки БС2-100-БТ-1 вместимостью 100 мл с продуктом, причем в пяти банках находятся чувствительные элементы, а два остальных расположены в наихудших зонах прогрева. Чувствительные элементы соединены восьмиканальным кабелем с устройством для измерения и контроля температуры, который в свою очередь коммутируется с персональным компьютером. К автоклаву и парогенератору присоединены микропроцессорные преобразователи избыточного давления, которые соединяются двухканальным проводом с изме-

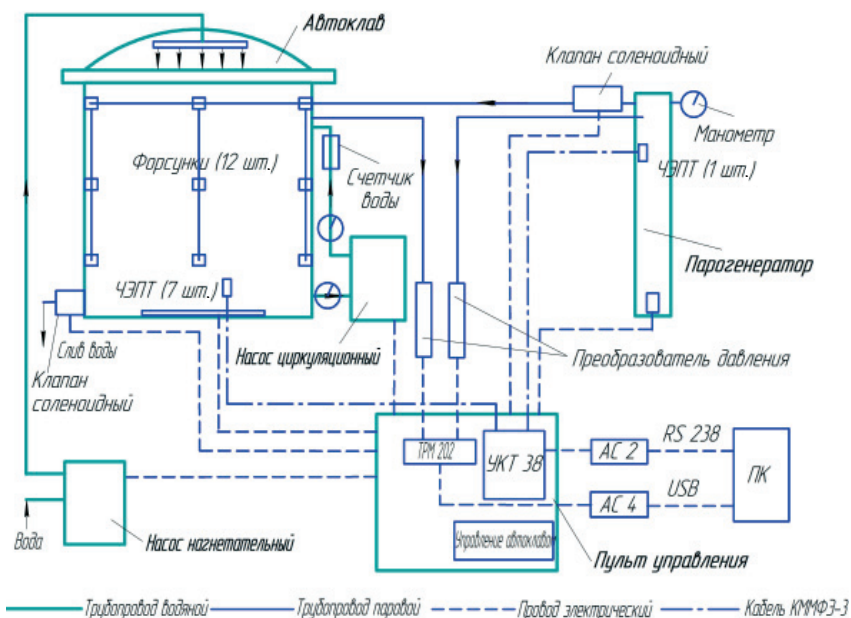
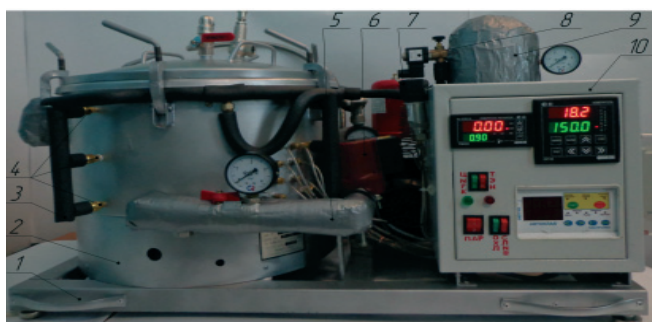


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментального стерилизатора





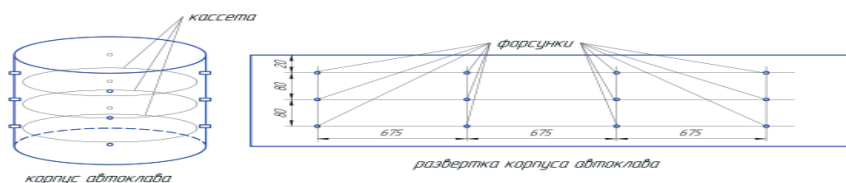
**Рис. 2. Экспериментальный стерилизатор (основной вид):** 1 – рама; 2 – автоклав; 3 – паропровод; 4 – форсунки; 5 – трубопровод; 6 – насос циркуляционный; 7 – преобразователи избыточного давления ПД100ДИ; 8 – соленоидный клапан AR-DL-6G; 9 – парогенератор; 10 – блок управления

рителем-регулятором, который в свою очередь коммутируется с персональным компьютером интерфейсом.

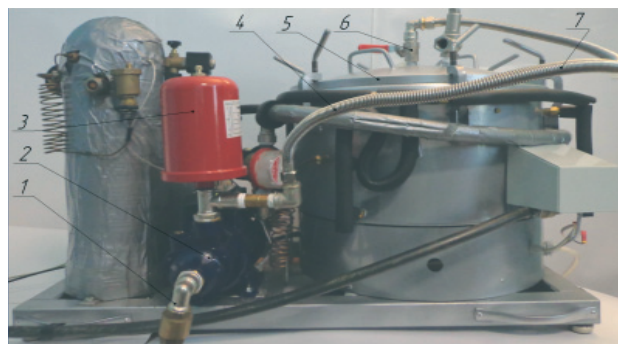
Кроме того, к автоклаву присоединен теплоизолированный трубопровод соединяющий циркуляционный насос с автоклавом, на котором расположены водяной вентиль, счетчик воды и два манометра. Данная система циркуляции позволяет регулировать и измерять расход циркулирующей воды.

Парогенератор представляет собой стальной теплоизолированный баллон внутренним объемом 5000 мл. В нижней части парогенератора в съемном фланце закреплен электротен мощностью 2 кВт. Он имеет заливное и сливное отверстия, механический предохранительный клапан и манометр. На внешней поверхности парогенератора закреплен регулируемый соленоидный клапан, позволяющий изменять проходное сечение паропровода. Паропровод разветвляется и заканчивается внутри автоклава двенадцатью форсунками. Данная система генерации и подачи позволяет генерировать, регулировать и измерять параметры пара.

Крышка автоклава с встроенным душирующим устройством имеет регулирующий вентиль, к которому посредством шланга повышенного давления присоединен нагнетательный насос. Вода в нагнетательный насос поступает через заливной шланг обратным клапаном. Защиту насоса от гидроудара обеспечивает гидроаккумулятор. Слив воды из автоклава обеспечивается встроенным соленоидным клапаном, закрытым крышкой, через сливной шланг. Система охлаждения позволяет обеспечивать подачу и регулирование охлаждающей воды из резервуара или из системы централизованного водоснабжения внутрь автоклава под давлением до 0,5 МПа.



**Рис. 4. Схема расположения форсунок**



**Рис. 3. Экспериментальный стерилизатор (вид сзади):** 1 – заливной шланг; 2 – насос нагнетательный; 3 – гидроаккумулятор; 4 – шланг повышенного давления; 5 – крышка автоклава; 6 – регулировочный вентиль; 7 – сливной шланг

Автоклав, системы циркуляции, генерации и подачи пара, система охлаждения и блок управления закреплены на раме, выполненной из трубы квадратного сечения.

Экспериментальный стерилизатор работает следующим образом.

Блок управления и персональный компьютер включают в сеть. На блоке управления устанавливают значения температуры и давления. В парогенератор заливают 4500 мл воды. В автоклав помещают консервные банки с продуктом, располагают чувствительные элементы, заливают воду до уровня и закрывают крышку. На блоке управления задают температуру и время стерилизации. На персональном компьютере запускают программу OwenSystem.

На блоке управления нажимают кнопку «ТЭН», включается ТЭН парогенератора и зажигается контрольная лампа красного цвета. Одновременно нажимают кнопку «ПАР», обеспечивающую дублирование открытия соленоидного клапана системы подачи пара, кнопка «ПАР» начинает подсвечиваться.

При достижении давления в парогенераторе 0,98 МПа система генерации и подачи открывает соленоидный клапан и подает пар в автоклав, поддерживая при этом температуру в парогенераторе. Одновременно нажатием кнопки «СЛИВ» открывают сливной соленоидный клапан, обеспечивая продув автоклава, кнопка «СЛИВ» начинает подсвечиваться. По окончании продува кнопку «СЛИВ» выключают и подсветка потухает.

Далее происходит процесс собственно стерилизации консервов.

Через заданный промежуток времени по окончании процесса собственно стерилизации одновременно нажимают кнопки «ПАР», «СЛИВ» и «ОХЛ». При этом подача пара в автоклав прекращается, подсветка кнопки «ПАР» потухает, открывается сливной клапан, кнопка «СЛИВ» начинает подсвечиваться, и система охлаждения обеспечивает водяное охлаждение консервов посредством души-

рующего устройства, кнопка «ОХЛ» начинает подсвечиваться. Нажимают кнопку «ТЭН», выключается ТЭН парогенератора, и контрольная лампа красного цвета потухает.

При достижении температуры консервов заданной величины нажимают кнопку «ОХЛ», ее подсветка потухает, и подача воды прекращается. После слива воды из автоклава нажимают кнопку «СЛИВ», ее подсветка потухает, сливной соленоидный клапан закрывается.

Система циркуляции в данном случае не используется, кнопка «ЦИРК» не включается.

По завершении процесса стерилизации блок управления и персональный компьютер отключают от сети. Измеряют количество неиспользованной воды в парогенераторе и определяют расход ( $V$ , мл/мин).

Безопасность процесса стерилизации достигается за счет включения в конструкцию механических предохранительных клапанов: расположенный на автоклаве срабатывает при установленном давлении от 0 до 0,5 мПа, расположенный на парогенераторе – при 1 мПа.

Результаты экспериментальных исследований температурного поля автоклава с парогенератором и водяным охлаждением приведены на рис. 5.

В процессе проведения эксперимента фиксировали следующие значения: продолжительность разогрева 14 мин, продолжительность собственно стерилизации 15 мин, продолжительность охлаждения 24 мин, объем израсходованной парогенератором воды 2200 мл, средняя температура пара 155 °С. Принудительное охлаждение прекращено при достижении температуры в консервах 50 °С.

По представленным графикам теплового поля можно сделать следующие выводы:

температура непосредственно автоклава (графики 1, 7) при разогреве повышается зна-

чительно быстрее температуры банок (графики 2–6), что обусловлено коэффициентами теплопроводности материала банки и ее содержимого, а также объемом;

температура банок в процессе собственно стерилизации является равномерной (графики 2–6), а скачкообразное изменение температуры непосредственно автоклава объясняется пульсационной подачей греющего пара из парогенератора (графики 1, 7);

температура банок при охлаждении является достаточно равномерной (графики 2–6) и понижается медленнее температуры непосредственно автоклава (графики 1, 7), что обусловлено теми же причинами.

Использование паровой стерилизации в комбинации с водяным охлаждением из централизованного источника водоснабжения обеспечивает равномерное температурное поле автоклава при высокой скорости разогрева и требует 1401 кДж затрат энергии. Применение предлагаемого способа позволяет изучать процесс паровой стерилизации консервированных продуктов питания с целью повышения качества готовой продукции и определения рациональных режимов работы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангелюк В.П., Скотников Д.А., Чинарова Э.Р. Параметры оценки процесса стерилизации баночных консервов // Научное обозрение. – 2011. – № 6. – С. 39–43.
2. Ангелюк В.П., Скотников Д.А., Шибанова Е.А. Автоклав-стерилизатор // Патент на полезную модель РФ. – № 120854. 2012. Бюл. № 28.
3. Ангелюк В.П., Скотников Д.А., Шибанова Е.А. Автоклав // Патент на полезную модель РФ. – № 134007. 2013. Бюл. №31.
4. Ангелюк В.П., Скотников Д.А., Шибанова Е.А., Чинарова Э.Р. Автоклав-стерилизатор пароводяной // Патент на полезную модель РФ. – № 137448. 2013. Бюл. №5.
5. Бредихин С.А., Ким И.Н., Ткаченко Т.И. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств. – М.: Моркнига, 2013. – 749 с.
6. Бредихин С.А., Скотников Д.А. Экспериментальные исследования температурного поля вертикального автоклава // Научный журнал НИУ ИТМО. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 31–37.

7. Процессы и аппараты пищевой технологии / С.А. Бредихин [и др.]; под ред. С.А. Бредихина. – СПб.: Лань, 2014. – 544 с.

8. Скотников Д.А., Шибанова Е.А., Чинарова Э.Р. Номограмма для определения противодавления при стерилизации

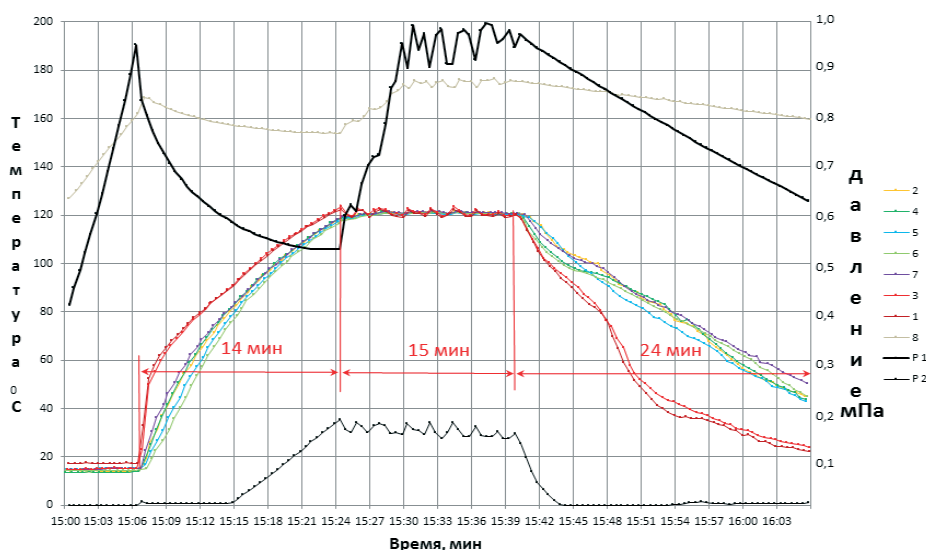


Рис. 5. Температурное поле и давление автоклава с парогенератором и водяным охлаждением: 1–7 – температура в автоклаве, 8 – температура в парогенераторе, P1 – давление в парогенераторе, P2 – давление в автоклаве





баночных консервов // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 57–59.

9. Скотников Д.А., Шибанова Е.А. Способ автоматизации пароводяного автоклава // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. – № 10. – С. 66–68.

10. Экспериментальный стендовый стерилизатор вертикального типа для баночных консервов / В.П. Ангелюк [и др.] // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 41–43.

**Бредихин Сергей Алексеевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия. 127550, г. Москва, ул. Верхняя аллея, 4а.  
Тел.: (499) 977-92-73.

**Скотников Дмитрий Анатольевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, Соколовая, 335.  
Тел.: (8452) 69-21-44.

**Ключевые слова:** стерилизация; автоклав; баночные консервы; тепловое поле.

#### STUDY OF TEMPERATURE FIELD OF STEAM AND WATER STERILIZER

**Bredikhin Sergey Alekseevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Apparatus of Processing Industries», Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Russia.

**Skotnikov Dmitriy Anatolievich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** sterilization; autoclave; canned goods; thermal field.

*The process of heat sterilization of canned food is a common and energy-consuming process. Uneven heating causes a partial overcook of products. It leads to the reduction of quality indicators, energy expenditure and cost increasing. In this regard, there has been studied uniformity of the sterilizer temperature field. The experimental design of the sterilizer is given, the process of its work is described. It was found out that the use of steam sterilization in combination with a water cooling provides a uniform temperature field of the autoclave at a high heating rate, and requires 1401 kJ of energy consumption.*

УДК 631.12

## МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «САРАТОВАГРОПРОМКОМПЛЕКТ»)

**ГУТУЕВ Магомед Шайхович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЕМЕЛИН Юрий Борисович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЕСИН Олег Александрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Обоснована необходимость совершенствования применяемой технологии ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной техники. Разработана модель оптимизации сервисных работ. Предложен алгоритм для определения функциональных параметров проектируемой технологии организации регионального технического сервиса. Обозначены преимущества предлагаемой оптимизации для дилерских центров и сельскохозяйственных товаропроизводителей.*

Современная сельскохозяйственная техника – сложное, высокотехнологичное оборудование. При существующем уровне механизации агропромышленного комплекса с ее помощью выполняют большинство операций при посевных и уборочных работах, а также операции по уходу за растениями. Эксплуатация сельскохозяйственной техники в Российской Федерации характеризуется повышенными нагрузками, связанными с особенностями природно-климатических условий страны. Поэтому в периоды энергозатратных работ возникают различного рода неисправности, способные повлиять на соблюдение агротехнических сроков сельскохозяйственного производства. В связи с

этим особое значение приобретает региональный уровень организации системы сервисного обслуживания техники в регионе [3].

Применяемая в Саратовской области технология сервисного обслуживания характеризуется значительным удалением потребителей услуг от регионального дилерского центра, что негативно отражается на оперативности проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию техники. В условиях регионов с большой географической удаленностью отдельных районов решением данной проблемы в условиях сервисных соглашений может стать организация пунктов по ремонту и обслуживанию (ПРО) техники, рассредоточенных по обслуживаемой территории [2].

Количество необходимых пунктов по ремонту и техническому обслуживанию техники является основополагающим вопросом, рассматриваемым в данной работе, так как от этого зависит совокупность эксплуатационных и транспортных расходов дилера.

Недостаточное количество пунктов по ремонту и обслуживанию будет характеризоваться увеличенными затратами на транспортирование агрегатов в хозяйства и дополнительным простоем техники. В свою очередь создание дополнительных ПРО, превышающих оптимальное количество, будет означать увеличение эксплуатационных затрат на содержание данных пунктов и персонала.

Для определения оптимального количества пунктов по ремонту и техническому обслуживанию техники была адаптирована теория массового обслуживания (ТМО), являющаяся одной из быстроразвивающихся ветвей прикладной теории вероятностей.

Фундаментальная роль вероятностных суждений объясняется тем, что в ТМО моделируются лишь те процессы, для которых моменты поступления работ и продолжительность обслуживания являются случайными величинами [1].

В нашем случае систему массового обслуживания (СМО) целесообразно рассматривать как структуру (рис. 1), состоящую из входящего потока работ по ремонту и техническому обслуживанию сельскохозяйственной техники; очереди из работ по ТОиР, ожидающих начала выполнения; пунктов ремонта и технического обслуживания и выходящего потока устраненных неисправностей и проведенных технических обслуживаний сельскохозяйственной техники.

Основная задача ТМО – определение различных функциональных характеристик СМО с целью оценки ее экономичности и нахождения слабых звеньев. К их числу в зависимости от постановки задачи относятся такие, как интенсивность входящего потока (среднее число работ, поступающих на обслуживание в единицу времени); число обслуживаемых объектов; интенсивность обслуживания (среднее число работ, обслуживаемых одним объектом в единицу времени); число работ, поступивших на обслуживание в период времени длительностью  $t$ ; среднее число работ в очереди; среднее число свободных обслуживаемых объектов; среднее время обслуживания; суммарная нагрузка системы [1].

Математический аппарат теории содержит на-

более простые аналитические зависимости при условии распределения вероятностей поступления числа работ на обслуживание по закону Пуассона, а времени обслуживания – по показательному закону [1].

Исходными данными при определении оптимального количества пунктов по ремонту и обслуживанию техники являются: транспортные расходы дилера  $C_{тр}$ ; расходы на содержание ПРО  $C_{про}$ ; среднее время, затрачиваемое на восстановление работоспособности; интенсивность входящего потока работ. Среднегодовая интенсивность потока работ определена при изучении журналов работ сервисной службы ОАО «Саровагропромкомплект» и характеризуется данными, приведенными в табл. 1.

Алгоритм определения оптимального количества технических обменных пунктов следующий [1]:

1. По материалам исходных данных рассчитывают среднее число работ в единицу времени  $I$  и интенсивность обслуживания (восстановления работоспособности)  $I_x$ :

$$I = \frac{\sum I_i f_i}{\sum f_i}, \quad (1)$$

где  $I_i$  – интенсивность работ, работ/день;  $f_i$  – фактическая частота, соответствующая интенсивности  $I_i$ .

$$I_x = 1/T, \quad (2)$$

где  $T$  – время обслуживания, дней.

В расчетах время обслуживания принимается равным 1 сут., что возможно при использовании агрегатного способа ремонта.

2. Используя критерий согласования Пирсона ( $X^2$ ), проверяем предположение о распределении вероятностей числа работ по закону Пуассона (табл. 2, рис. 2).

2.1. Поместив исходную информацию в графы 1 и 2 табл. 2, рассчитывают теоретические частоты графы 3. Теоретическую частоту, соответствующую нулевой интенсивности, рекомендуется рас-

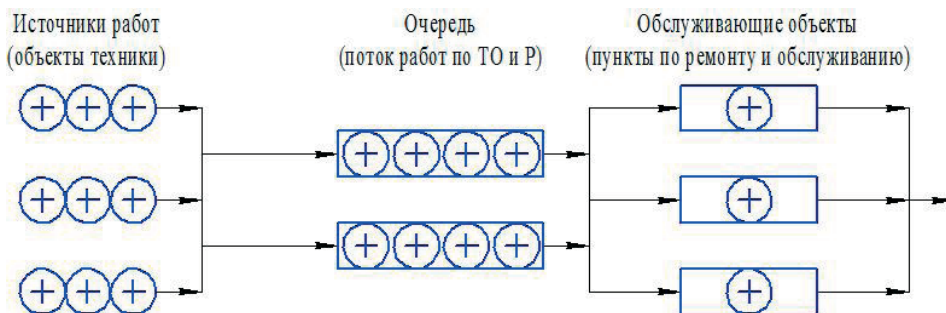


Рис. 1. Принципиальная схема системы массового обслуживания

Таблица 1

Интенсивность работ, работ/день

Интенсивность работ $I_i$	1	2	3	4	5
Количество месяцев с заданной интенсивностью $f_i$	2	4	4	1	1



## Распределение вероятностей

Число работ	Частота		$f_i - f_{i(\tau)}$	$(f_i - f_{i(\tau)})^2$	$\frac{(f_i - f_{i(\tau)})^2}{f_{i(\tau)}}$
	факт $f_i$	теор. $f_{i(\tau)}$			
1	2	3	4	5	6
1	2	2,337	-0,337	0,114	0,049
2	4	3,019	0,981	0,962	0,319
3	4	2,600	1,400	1,961	0,754
4	1	1,679	-0,679	0,461	0,275
5	1	0,867	0,133	0,018	0,020
Сумма	12	10,503			1,416

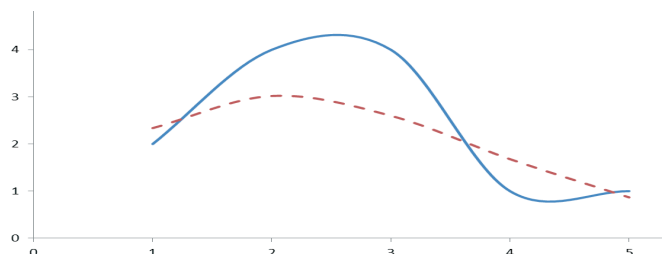


Рис. 2. График распределения работ

считывать последней как разность общего числа наблюдений и суммы всех теоретических частот, соответствующих ненулевой интенсивности:

$$f_{i(\tau)} = \sum f_i \frac{(It)^k e^{-It}}{k!}. \quad (3)$$

2.2. Предварительно рассчитав гр. 4, 5, 6 табл. 2, вычисляют величину критерия Пирсона как итоговую сумму по гр. 6. Величина  $X^2$  зависит не только от суммы отклонений фактических частот от теоретических, но и от их количества, то есть от числа групп, на которые разбита совокупность. Чем больше групп выделено в совокупности, тем больше она может оказаться даже при случайном характере отклонений фактических частот от теоретических. Поэтому таблица вероятностей определенных значений  $X^2$  рассчитана для разного числа степеней свободы варьирования фактического ряда частот. Причем число степеней свободы  $B$  определяется как разность между числом групп в совокупности, уменьшенном на единицу, и числом общих характеристик теоретического распределения, равным соответствующим фактическим (для закона Пуассона одна характеристика —  $I$ ). В рассматриваемой системе  $B = 5 - 1 - 1 = 3$ .

2.3. Для оценки близости фактического распределения к теоретическому устанавливают вероятность достижения  $X^2$  данной величины  $P(X^2)$

при случайных отклонениях частот. Если вероятность  $P(X^2)$  значительно отличается от нуля (оказывается больше, чем 0,05), то отклонения фактических частот от теоретических можно считать случайными.

По таблице вероятностей  $P(X^2)$  находят вероятность того, что  $X^2 > 1,416$  при числе степеней свободы  $B=3$ , тогда  $P(X^2 > 0,708) = 0,8013$ , что существенно больше 0,05. Таким образом, можно считать, что расхождение фактических и теоретических частот случайно и гипотеза о распределении числа эксплуатационных отказов технических объектов по закону Пуассона является верной.

3. Окончательные результаты расчетов по обоснованию оптимального количества пунктов по ремонту и обслуживанию представлены в табл. 3, где в зависимости от числа ПРО вычислены функциональные характеристики моделируемой СМО.

3.1. Коэффициент суммарной загрузки системы  $\Pi$  вычисляют по ранее приведенной зависимости ( $\Pi \leq 1$ ):

$$\Pi = I / (XI_x). \quad (4)$$

3.2. Среднее число незанятых мобильных ремонтных бригад  $Y$  рассчитывают по следующей зависимости:

$$Y = (1 - \Pi) \cdot X. \quad (5)$$

3.3. Находят среднее число объектов техники, ожидающих начала обслуживания  $X_0$ , предварительно вычислив вероятность  $W_0$ :

$$X_0 = \frac{X^x \Pi^{(x+1)}}{X!(1 - \Pi)^2} W_0; \quad (6)$$

$$W_0 = \left( \frac{X^x \Pi^x}{X!(1 - \Pi)} + \sum_{k=1}^{x-1} \frac{X^k \Pi^k}{k!} \right)^{-1}. \quad (7)$$

Таблица 3

## Расчет параметров

Параметр	Число ПРО X				
	1	2	3	4	5
Суммарная загрузка системы $\Pi$	2,583	1,292	0,861	0,646	0,517
Среднее число работ в очереди $Y$	–	–	0,417	1,417	2,417
Вероятность $W_0$	–	–	0,039	0,089	0,133
Среднее число свободных обслуживающих объектов $X_0$	–	–	4,982	0,847	0,281



3.4. Используя результаты предшествующих вычислений, определяют совокупные затраты:

$$C = C_{\text{тр}}Y + C_{\text{про}}X_0. \quad (8)$$

3.5. Анализируя данные, приведенные в табл. 3, и показатели совокупных затрат делают вывод по оптимальному количеству пунктов по ремонту и обслуживанию техники.

Предлагаемая модель может быть использована различными сервисными предприятиями при развитии своей сети филиалов для определения их рационального количества в условиях регионов со значительной удаленностью потребителей услуг, что является актуальным в нашей стране. Сеть пунктов по ремонту и обслуживанию техники снизит удаленность потребителей от сервисных центров, что позволит сократить время ожидания ремонта и восстановить технику без нарушения агротехнических сроков сельскохозяйственных работ. Сервисным предприятиям данная сеть позволит снизить долю транспортных расходов и оптимизировать оказание сервисных услуг, так как деятельность сервисных предприятий должна быть не только оперативной, но и экономически выгодной.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емелин Ю.Б., Рыбалко А.Г., Гутуев М.Ш. Методы изучения и моделирования социально-экономических процессов в экономике. – Саратов, 1998. – 136 с.
2. Есин О.А., Гутуев М.Ш., Игнатъев Л.М. Совершенствование технического сервиса в АПК Саратовской области // Научное обозрение. – 2014. – № 8. – С. 61.
3. Есин О.А., Гутуев М.Ш. Анализ состояния сельскохозяйственной техники в Саратовской области // Научное обозрение. – 2015. – №2. – С. 32.

**Гутуев Магомед Шайхович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Емелин Юрий Борисович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Есин Олег Александрович**, аспирант кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** сервисное обслуживание; сельскохозяйственная техника; ремонт; техническое обслуживание.

#### MODEL OF OPTIMIZATION OF SERVICE OF AGRICULTURAL MACHINERY (ON THE EXAMPLE OF OAO «SARATOVAGROPROMKOMPLEKT»)

**Gutuev Magomed Shaykhovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Economics of Agroindustrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

**Emelin Yuri Borisovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Economics of Agroindustrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

**Esin Oleg Alexandrovich**, Post-graduate Student of the chair «Economics of Agroindustrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** maintenance service; agricultural machinery; repair; maintenance works

*Need of improvement of the applied technology of repair and maintenance of agricultural machinery is proved. It is developed a model on optimization of service works. The algorithm for determination of functional parameters of the projected technology of the organization of regional technical service is offered. Advantages of the offered optimization for dealer the centers and agricultural producers are designated.*

УДК 619:576.8:616.9:637.5

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КОЛБАС С ПРЕБИОТИКАМИ

**КУРАКО Ульяна Михайловна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**БЫСТРОВА Ирина Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Представлены результаты исследований влияния пребиотического препарата на физико-химические, микробиологические и микроструктурные показатели модельных образцов фарша. Установлена оптимальная концентрация внесения инулина в мясные продукты. Результаты исследований показали улучшение микробиологических, функционально-технологических свойств разрабатываемого продукта и увеличение сроков его хранения и реализации.*

К пребиотикам относятся неперевариваемые ингредиенты пищи, которые способствуют улучшению здоровья за счет избирательной стимуляции роста и метабо-

лической активности одной или нескольких групп бактерий, обитающих в толстой кишке. На жизнедеятельность микрофлоры кишечника человека в среднем расходуется до 10 %





поступившей энергии и 20 % объема принятой пищи. Пребиотики представляют собой низкомолекулярные углеводы, состоящие из двух или более молекул, соединенных между собой бета-гликозидными связями. Отсутствие в ферментной системе бетагликозидаз, то есть ферментов, расщепляющих такие связи, делает пребиотики неперевариваемыми углеводами. Пребиотики, не перевариваясь в верхних отделах ЖКТ, расщепляются (гидролизуются) исключительно сахаролитической (нормальной) микрофлорой кишечника, то есть выступают их нутрицевтиками (пищевыми субстратами). Количество бета-гликозидных связей между молекулами пребиотика определяет их пребиотический индекс, то есть способность стимулировать рост и развитие нормальной микрофлоры кишечника [1].

Пребиотики находятся в молочных продуктах, кукурузных хлопьях, крупах, хлебе, луке репчатом, цикории полевом, чесноке, фасоли, горохе, артишоке, аспарагусе, бананах и многих других продуктах.

Согласно ставшему классическим определению, данному G. Gibson и M. Roberfroid, к пребиотикам относятся углеводы, которые обладают одновременно двумя важными свойствами: не перевариваются и не всасываются в верхних отделах пищеварительного тракта; селективно ферментируются микрофлорой толстой кишки, вызывая активный рост полезных микроорганизмов.

Важной современной тенденцией улучшения качества мясных изделий является использование пребиотических веществ, одним из которых является инулин [2–4].

Несмотря на то, что термин «пребиотики» вошел в медицинскую терминологию в середине 90-х годов XX века, по существу это важное и плодотворное направление научных исследований насчитывает без малого 50 лет и у его истоков стоит австрийский педиатр F. Retuely. Именно он впервые в 1957 г. описал свойства инулина как пребиотика, то есть дисахарида с ярко выраженным бифидогенным эффектом.

Как утверждают многие ученые, инулин – пребиотическое пищевое волокно, связанное с увеличением здоровья кишечника и костной системы, может быть использован как заменитель жира в сосисках и колбасных изделиях, что снижает калорийность продукции на 20 % без ущерба для вкусового профиля.

Пребиотики – это низкомолекулярные сахара, состоящие из двух или более молекул, которые соединены между собой хотя бы одной бета-гликозидной связью. Именно наличие бета-гликозидной связи в цепочке моносахара

делает тот или иной углевод пребиотиком. В пищеварительной системе человека отсутствует бета-гликозидаза – фермент, расщепляющий бета-гликозидные связи сложных сахаров и превращающий их в простые сахара, легко усваиваемые организмом. Таким образом, пребиотики с точки зрения органической химии – это всегда сахара бета-гликозиды. Относительно избирательности пребиотиков, то есть их стимулирующего воздействия на полезную микрофлору кишечника, нужно отметить картину, прямо противоположную физиологии человека. Кисломолочные бактерии, в отличие от человека, синтезируют в своих клеточных мембранах бета-гликозидазу. Таким образом, пребиотики с точки зрения микробиологии – это такие сахара, которые способны утилизировать (ферментировать) только полезная микрофлора кишечника, являющиеся ее пищевым субстратом, источником энергии роста и жизнедеятельности.

Использование пребиотиков в пищевой промышленности основано на том фундаментальном физиологическом факте, что более 30 % всех потребляемых человеком углеводов должны быть предоставлены его кишечной микрофлоре – кисломолочным бактериям-симбиотам. Пребиотики всегда входили в состав традиционных продуктов питания: среднестатистический европеец ежедневно потребляет до 15 г пребиотиков: цикорий, артишок, спаржа, бананы, лук-порей, репчатый лук (распространенные в природе пребиотики). Первые пребиотики человек потребляет с молоком матери: в составе женского молока обнаружены галактолигосахариды (ГОС), стимулирующие развитие защитной микрофлоры младенца.

Физиологическую роль пребиотиков невозможно переоценить. В многочисленных исследованиях доказано, что пребиотики подавляют рост патогенной микрофлоры кишечника; стимулируют всасывание в кишечнике жизненно важных минералов (Ca, Zn); обеспечивают иммунную и противоопухолевую защиту кишечника; стимулируют синтез витаминов и летучих жирных кислот (ЛЖК); поддерживают нормальный уровень холестерина в крови.

Включение пребиотиков в продукты питания очень технологично и, как правило, не требует каких-либо специальных технологических режимов, что заметно и выгодно отличает пребиотики от пробиотиков – клеток живых бактерий, весьма «капризных» к условиям и срокам хранения, а также чувствительных к температурному режиму производства и кислотным характеристикам окружающей среды.



Пребиотики же химически инертны и не меняют своих свойств в широком диапазоне температур и pH, а также при контакте с другими пищевыми ингредиентами, они легко транспортируемы и неприхотливы в хранении.

В основу исследований мясных продуктов с добавлением инулина положено свойство этого пребиотика подавлять патогенную микрофлору мясопродуктов и стимулировать жизнедеятельность полезной бифидо- и лактофлоры, противостоящей болезнетворным бактериям. Установлено, что действие инулина усиливается при введении некоторой полезной микрофлоры. Поэтому параллельно с инулином в продукт были введены *Streptococcus cremoris lactis* – бактерии, которые совместно с инулином дали эффект торможения развития патогенной микрофлоры и увеличили сроки хранения.

Объектом исследований явился говяжий фарш, состоящий из всех компонентов, предусмотренных рецептурой, и инулин в виде порошка. В схему эксперимента входили исследование модельных образцов фарша с инулином (определение ВСС, pH, определение общего количества микроорганизмов, микроструктурный анализ и определение количества влаги), разработка рецептуры продукта с инулином и исследование его функционально-технологических свойств.

Микробиологические исследования показали, что наиболее оптимальными являются 3%-я и 5 %-я концентрация инулина, так как заметны явные снижения количества микроорганизмов (рис. 1).

При исследовании микроструктуры фарша с пребиотиком установлено, что наиболее оптимальными являются образцы с 3% и 5% содержанием инулина, которые характеризу-

ются прямолинейным расположением волокон и четким разделением тканей (мышечной, жировой). Образец с 5% концентрацией инулина носит отрицательный характер, так как наблюдаются не четкие границы мышечных волокон.

Анализ pH образцов фарша с инулином показал повышение этого показателя в зависимости от вводимых концентраций пребиотика.

В результате изучения влагосвязывающей способности образцов с инулином установлено, что она повышается прямо пропорционально вводимым концентрациям инулина в фарш, что улучшает его функционально-технологические свойства (рис. 3). Из предложенных концентраций наиболее оптимальным является введение 5% инулина.

Анализ данных, полученных при измерении массовой доли влаги в опытных образцах, свидетельствует, что по мере добавления порошка инулина содержание влаги в продукте незначительно, но уменьшается. Это, безусловно, является положительным эффектом, так как свободная влага – благоприятная среда для жизнедеятельности микроорганизмов, многие из которых могут вызвать различные виды порчи, ухудшить органолептические показатели мясопродукта.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

В фарше, содержащем инулин, влагосвязывающая способность увеличивается по мере увеличения вводимых концентраций инулина в опытные образцы фарша, что улучшает его физико-химические свойства. Наиболее оптимальной является 5%-я концентрация инулина.

При введении инулина в концентрации 5 % количество влаги уменьшается.

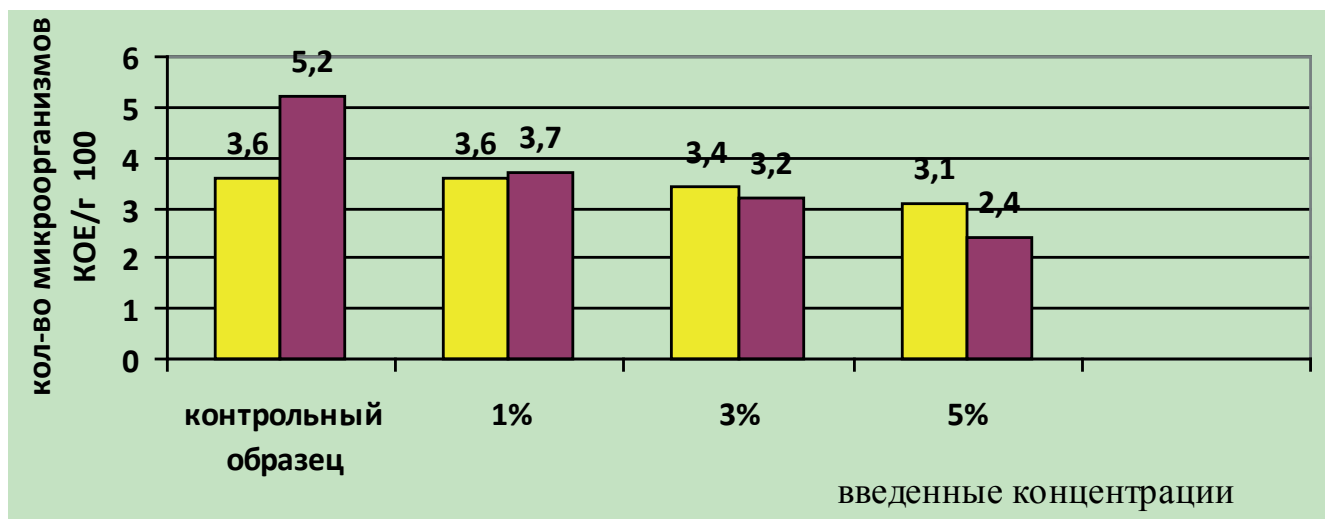


Рис. 1. Зависимость содержания микроорганизмов от концентрации инулина в мясном фарше на 2-е и 5-е сут.



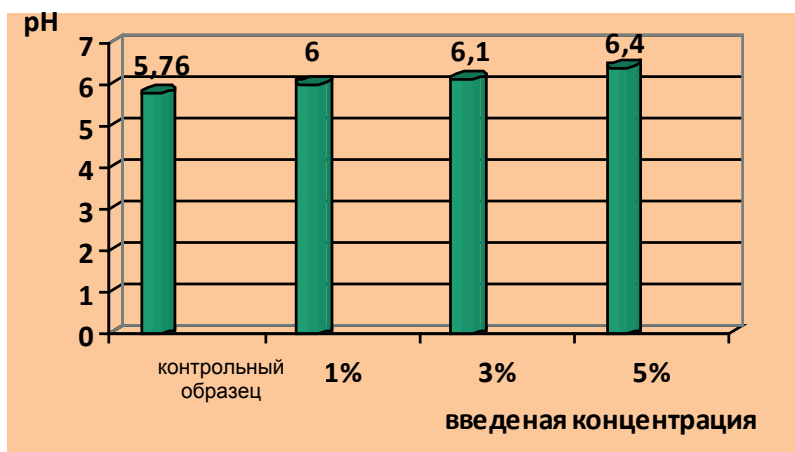


Рис. 2. Зависимость показателя рН от концентраций инулина

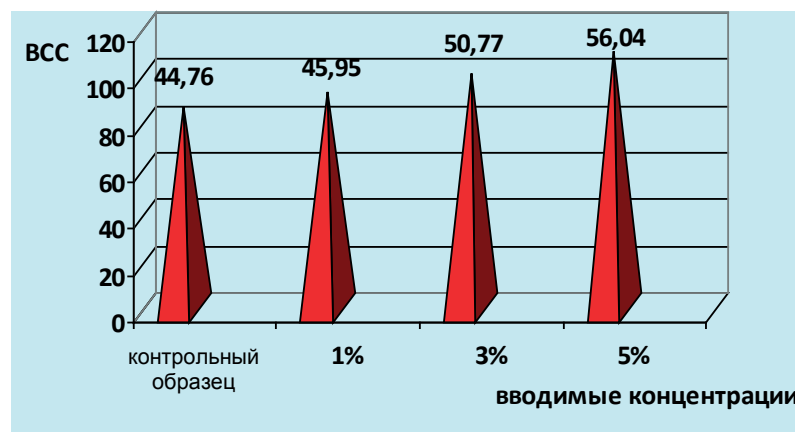


Рис. 3. Зависимость влагосвязывающей способности фарша от концентрации инулина

По микробиологическим показателям оптимальным является использование 3%-й и 5 %-й концентрации, так как заметны явные снижения количества микроорганизмов.

Из анализа данных микроструктурного исследования наиболее оптимальными являются образцы с 3 и 5% содержанием инулина, которые характеризуются прямолинейным расположением волокон и четким разделением тканей (мышечной, жировой). Образец с 5%-й концентрацией инулина вносит отрицательный характер, так как наблюдаются нечеткие границы мышечных волокон.

В исследованиях на показатель рН образцов фарша, содержащих инулин, также наблюдается повышение этих показателей.

В результате разработан продукт с содержанием 5 % инулина – мясной рулет с пребиотиком, изучены его функционально-технологические свойства. Данный продукт не уступает по своим характеристикам контрольному, обладает хорошими органолептическими свойствами: нежностью, сочностью, ароматом и вкусом, хорошо усваивается организмом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстрова И.С. Изучение влияния пребиотика на функционально-технологические свойства мясного продукта // Технология и продукты здорового питания: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф.; под ред. Ф.Я. Рудика. – Саратов: Кубик, 2012. – С. 40–42.

2. Быстрова И.С., Курако У.М. Влияние пребиотиков на пищевую ценность, физико-химические и микробиологические характеристики мясных продуктов // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 52–56.

3. Пребиотики: эффективная стратегия развития продуктов для здоровья – Мясо и специи. Технология производства. – Режим доступа: <http://meat-and-spices.com>.

4. Кацерицова Н.В. Технология продуктов функционального питания: Учеб. пособие. – Кемерово, 2004. – 146 с.

**Курако Ульяна Михайловна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Быстрова Ирина Сергеевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 65-47-52.

**Ключевые слова:** пребиотики; инулин; мясопродукты; мясной фарш.

#### FEATURES OF PRODUCTION AND PROPERTIES OF SOME TYPES OF SAUSAGES WITH PREBIOTICS

**Kurako Ulyana Mihaylovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Bystrova Irina Sergeevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** prebiotics; inulin; meat products; mincemeat.

**Results of researches of influence of prebiotic on physical and chemical, microbiological and microstructural indicators of model samples of forcemeat are presented. Optimum concentration of entering of inulin into meat products is established. Results of researches evidenced improvement of microbiological, functional and technological properties of the developed product, and its storage a terms nd realization increasing.**





## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В ПРОДУКТЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ ПЕЧЕНИ И ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

**ЛЕВИНА Татьяна Юрьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**АНДРЕЕВА Светлана Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ДАНИЛОВА Любовь Витальевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Цель работы – разработка полуфабриката специального назначения для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей из мяса молодой баранины с добавлением биологически активной добавки из семян расторопши пятнистой. Проведены исследования химического состава опытных и контрольного образцов, определены физико-химические свойства, проведен микроструктурный и микробиологический анализ, определены выход и органолептическая оценка исследуемых образцов.*

Сохранение и укрепление здоровья населения – важнейшая задача любого государства. Здоровье каждого человека и нации в значительной мере определяется типичным рационом питания. Продукты питания, кроме снабжения организма человека энергией, необходимы нутриентами, выполняют и другие функции, наиболее важные из которых – профилактика и лечение ряда заболеваний [5].

Демографические проблемы, стрессовые нагрузки, увеличение лиц с различными заболеваниями, ухудшение здоровья детей вызвали необходимость создания функциональных продуктов питания.

К продуктам функционального питания относятся продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. В основном это уменьшение или увеличение доли определенных составляющих пищи.

В последние годы в науке о питании сформировалось новое направление – концепция функционального питания, которая включает в себя разработку теоретических основ, производство, реализацию и потребление функциональных продуктов.

Функциональный продукт, помимо влияния традиционных питательных веществ, которые он содержит, должен оказывать благотворное влияние на здоровье человека; регулировать определенные процессы в организме; предотвращать развитие определенных заболеваний.

Иными словами, воздействие функционального питания на организм человека значительно.

Основное внимание при разработке и создании функциональных продуктов питания уделяется медико-биологическим требованиям к разрабатываемым продуктам. К основным требованиям относятся:

безвредность – отсутствие прямого вредного влияния, побочного вредного влияния (алимен-

тарной недостаточности, изменения кишечной микрофлоры), аллергического действия: потенцированное действие компонентов друг на друга; непревышение допустимых концентраций;

органолептические (неухудшение органолептических свойств продукта);

общегигиенические (отсутствие негативного влияния на пищевую ценность продукта);

технологические (непревышение требований по технологическим условиям) [4].

В последние годы в России широкое распространение получили различные по этиологическому происхождению заболевания печени и желчевыводящих путей, в том числе вирусные и хронические гепатиты, являющиеся следствием нарушения питания и сопровождающиеся белково-витаминной недостаточностью. Ввиду специфики метаболизма и ограниченности регенераторных возможностей тканей этих органов лечение и профилактика заболеваний – достаточно серьезная проблема.

Цель работы – разработка нового мясного полуфабриката специального назначения для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей из молодой баранины с добавлением биологически активной добавки из семян расторопши пятнистой (лекарственное растение, широко распространенное на территории России, из которого выделяют силимарины – активные в биологическом плане флаволигнаны (разновидности флавоноидов), в отечественной флоре встречающиеся в ограниченном количестве).

В качестве полуфабриката специального назначения были выбраны фрикадельки из молодой баранины с расторопшей, так как их способ приготовления варка и обработка на пару. Эти виды тепловой обработки способствуют уменьшению содержания азотистых экстрактивных ве-



ществ. Использование этого полуфабриката для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей является наиболее эффективным.

При подборе компонентов рецептур полуфабрикатов предусматривался профилактический эффект (восстановление структуры печени, улучшение процессов пищеварения и желчевыделения), достигаемый благодаря сочетанию свойств составляющих: баранины и шрота из расторопши.

Шрот расторопши применяют для лечения острых и хронических гепатитов, циррозов и токсико-метаболических поражений печени. Противопоказаний и побочных действий не установлено. Безвредность этого растения позволяет увеличивать прием шрота для достижения более значимых результатов. Из-за безвредности расторопшу можно применять ежедневно в течение всей жизни [1].

Нами были разработаны фрикадельки из молодой баранины с добавлением шрота расторопши пятнистой в количестве 5; 7 и 10 % соответственно. На первоначальном этапе проведены исследования химического состава контрольного и опытных образцов. Контрольный образец – фрикадельки «Останкинские» из говядины. Были определены физико-химические свойства исследуемых образцов, проведен микроструктурный и микробиологический анализ, а также определены выход и органолептическая оценка исследуемых образцов [2].

Полученные результаты исследований показали, что разрабатываемые фрикадельки отличались достаточно высоким содержанием белка (20,31, 21,35 и 21,54 %) до и после хранения их (21,63, 21,91 и 22,01 %) при температуре не более  $-10^{\circ}\text{C}$  в течение 30 сут. при сравнении с контрольным образцом. Причем наибольшее количество белка содержалось в образце из баранины с добавлением 10 % шрота расторопши.

Была выявлена закономерность, что при добавлении разного процентного количества шрота расторопши содержание жира увеличилось. Это можно объяснить тем, что шрот расторопши пятнистой содержит 11,8 % жира. Содержание жира в опытных образцах значительно меньше, чем в контрольном образце, что свидетельствует об их невысокой калорийности.

Данные исследования показали, что при добавлении большего количества шрота расторопши в фарш из баранины значение влагосвязывающей способности (55,88, 57,50 и 58,09 %) увеличилось, но и после хранения показатели влагосвязывающей способности имели лучшие значения (60,23, 62,08 и 61,91 %) по сравнению с контрольным образцом, так как после хранения контрольного продукта влагосвязывающая способность понизилась. Наибольшее значение среди опытных образцов имеет продукт из баранины с добавлением 7 % шрота расторопши после хра-

нения (62,08 %). При этом следует отметить, что при добавлении шрота расторопши пятнистой в количестве 5; 7 и 10 % выход опытного продукта увеличивался, также увеличивался его выход после хранения при температуре не более  $-10^{\circ}\text{C}$  в течение 30 сут., но выход контрольного образца после хранения уменьшался (с 67,75 до 59,64 %).

Проведенный микроструктурный анализ исследуемых образцов показал, что тинкториальные свойства контрольного образца из говядины и шпика сохранены. Жировые включения хорошо заметны. Ядра миофибрилл расположены под сарколеммой, округло-овальные, четко контурированы. Поперечная исчерченность не выражена. Часть пучков мышечных волокон фрагментирована.

В образце из баранины с добавлением 5 % шрота расторопши расположение пучков мышечных волокон прямолинейно-волнообразное. В отдельных полях зрения пучки волокон деформированы. Между пучками мышечных волокон растительные включения. Поперечная исчерченность слабо сохранена. Миофибриллы и растительные включения хорошо восприняли окраску. Ядра миофибрилл веретенообразной формы, лежат под сарколеммой.

Мелко фрагментированные мышечные волокна хорошо сохранили тинкториальные свойства в образце из баранины с добавлением 7 % расторопши. Соединительно-тканые и мышечные волокна окружают вкрапления растительных фрагментов. Поперечная исчерченность не сохранена, ядра миофибрилл округло-овальные, ткани прерывисто деформированы. Мышечные волокна имеют четкие границы.

В образце из баранины с добавлением 10 % шрота расторопши соединительно-тканые и мышечные волокна сохранили тинкториальные свойства. Наблюдаются многочисленные растительные включения между мышечными волокнами. Ядра миофибрилл уплощенно-овальные с четкими границами. Поперечная исчерченность слабо сохранена, жировая клетчатка присутствует в значительном объеме. Пучки мышечных волокон достаточно четко контурированы.

Для дальнейшего проведения эксперимента были выбраны фрикадельки из баранины с добавлением 7 % биологически активной добавки из шрота семян расторопши пятнистой. Проведенные органолептические исследования показали, что использование в фарше 7 % шрота семян расторопши пятнистой не снижало вкусовых качеств готовых фрикаделек, при этом показатели сочности, вкуса и запаха имели наивысшие значения по сравнению с другими образцами. По микробиологическим показателям полуфабрикат соответствовал нормам.

По химическому составу молодая баранина отличается большим содержанием белка и меньшим

содержанием жира, причем жир распределен равномерно между мышечными волокнами, что придает продукту особую сочность и нежность, делая продукт диетическим и оправдывает его использование. Содержит меньше холестерина, азотистых экстрактивных веществ, чем говядина. Питательные свойства молодой баранины характеризуются оптимальным соотношением белка, жира и более высоким содержанием витаминов группы В, чем в других видах мяса. Фрикадельки из баранины с добавлением биологически активной добавки из шрота семян расторопши пятнистой способствуют восстановлению нарушенного обмена веществ, созданию благоприятных условий функционирования печени и регенерации ее структуры.

Анализ химического состава контрольного и опытного образцов до и после хранения показал, что по содержанию белка опытный образец, изготовленный из баранины с добавлением 7 % шрота расторопши, превосходит контрольный образец на 12,51 % до хранения и на 10,61 % после хранения в течение 30 сут. Это особенно важно, так как опытный продукт разработан для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей, а недостаток белка в рационе может привести к развитию жировой и белковой дистрофии печени, некрозу и алиментарному циррозу.

Содержание жира в опытном продукте значительно меньше, чем в контрольном, что свидетельствует о невысокой калорийности, что необходимо для разработанного образца [3].

Показатель влаги опытного образца при сравнении с контрольным образцом меньше на 5,33 п.п., что благоприятно влияет на сохранение разработанного продукта и на его устойчивость к микроорганизмам.

Полученные данные показали, что разработанные фрикадельки отличались меньшей калорийностью. Помимо этого добавление шрота расторопши к фаршу из баранины привел к увеличению выхода опытного продукта при сравнении с контрольным продуктом.

Качественные показатели свидетельствуют, что в фарше фрикаделек с добавлением 7 % шрота семян расторопши пятнистой влагосвязывающая способность повышалась, рН соответствовало нормальным показателям.

Лечебно-профилактическую эффективность использования мясных рубленых полуфабрикатов из молодой баранины с добавлением БАД «Шрот из расторопши» при искусственно вызванном угнетении работы печени исследовали на растущих белых мышах. Опыт проводили в течение 60 сут. по следующей методике. Сформировали 3 группы животных: в контрольной (1) – в течение всего опыта мыши питались обычной пищей; в опытной (2) – получали в течение 30 дней острую и жирную пищу с добавлением этанола для угнетения работы печени и желчевыводящих путей, а остав-

шиеся 30 дней – обычную пищу; в опытной (3) – в течение 30 дней питались острой и жирной пищей с добавлением этанола, а затем – фрикадельками, содержащими 7,0 % БАД «Шрот из расторопши». По окончании опыта животных подвергали убою.

Прирост живой массы у мышей контрольной (1) и опытной (3) групп составил в среднем соответственно 8,18 и 7,6 г. У мышей опытной группы (2) (с приобретенным заболеванием печени, без последующего лечения) прироста массы тушки за весь период не наблюдали (табл. 1).

У людей, страдающих заболеваниями печени, обычно увеличивается содержание холестерина и билирубина, что обусловлено повышением проницаемости мембран гепатоцитов уже на начальном этапе цитолитического синдрома.

Динамика изменения биохимических показателей крови, характеризующих состояние гепато-билиарной системы, у мышей контрольной и опытных групп, представлена в табл. 2.

Полученные данные свидетельствуют, что у мышей группы (2) по сравнению с контрольной группой произошло повышение в крови билирубина в среднем на 6,04 ммоль/л; холестерина – на 1,57 ммоль/л, что в свою очередь свидетельствует об из заболевании. В третьей группе по сравнению со здоровыми (контрольная группа (1)) в крови было несколько повышено содержание билирубина (на 1,2 ммоль/л) и холестерина (на 0,89 ммоль/л).

Сравнивая кровь мышей группы (3) с кровью больных мышей (группа (2)), можно отметить, что благодаря питанию фрикадельками с лекарственной добавкой отмечается существенное снижение билирубина (на 4,84 ммоль/л) и холестерина (на 0,68 ммоль/л).

Результаты медико-биологических исследований свидетельствуют, что введение в мясной продукт 7,0% «Шрот из расторопши» позволи-

Таблица 1

## Изменение массы мышей в течение 60 сут.

Группа животных	Живая масса, г	
	до опыта	перед убоем
Контрольная (1)	23,70	31,88
Опытная		
2	23,81	23,73
3	23,90	31,5

Таблица 2

## Биохимические показатели крови

Группа животных	Билирубин, мкмоль/л	Холестерин, моль/л
Нормограмма мыши	4,3–5,7	1,7–4,2
Контрольная (1)	4,4	2,93
Опытная		
2	10,44	4,5
3	5,6	3,82



ло восстановить прирост массы тушки у мышей с искусственно вызванным угнетением функции печени и улучшить биохимические показатели крови. Это подтверждает эффективность лечебного воздействия данной растительной добавки при заболеваниях печени.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Задорожный А.М.* Травы и здоровье. Лекарственные растения. – М.: Гамма Пресс, 2000. – 512 с.

2. *Левина Т.Ю.* Разработка полуфабриката из мяса ягнатины специального назначения для профилактики болезней печени и желчевыводящих путей // *Технология и продукты здорового питания: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф.* – Саратов: Буква, 2013. – С. 67–69.

3. *Лючева Т.Ю.* Исследование свойств физико-химических свойств баранины // *Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных. Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции.* – Саратов, 2008. – С. 149–152.

4. *Лючева Т.Ю.* Рациональное использование баранины // *Актуальные вопросы совершенствования*

технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы Межрегион. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 2006. – С. 328–329.

5. *Лючева Т.Ю.* Разработка технологии производства полуфабриката профилактического назначения // *Технология и продукты здорового питания: материалы II Междунар. науч.-практ. конф.* – Саратов, 2008. – С. 90–92.

**Левина Татьяна Юрьевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Андреева Светлана Владимировна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Данилова Любовь Витальевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 65-47-52.

**Ключевые слова:** функциональное питание; расторопша пятнистая; желчевыводящие пути; биологически активные добавки.

#### THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES IN THE PRODUCT FOR PREVENTION OF LIVER AND BILIARY TRACT DISEASES

**Levina Tatiana Yurievna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

**Andreeva Svetlana Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

**Danilova Lyubov Vitalievna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

**Keywords:** functional food; milk thistle; biliary tract; biologically active additives.

**The purpose of this work is to develop a semi-finished product for special purposes for the prevention of the liver and biliary tract diseases. This product is made from lamb with the addition of biologically active additives from the seeds of the milk thistle. Studies of the chemical composition of experimental and control samples are carried out. Physical and chemical properties are defined, microstructure and microbiological analyses are carried out. Yield and organoleptic evaluation of the samples are identified.**

УДК 621.314.212

## ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ТРУШКИН Владимир Александрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СПИРИДОНОВ Александр Александрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ИВАНКИНА Юлия Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Статья посвящена оценке надежности работы электрических систем в условиях эксплуатации. Рассмотрена применяемая в настоящее время система допускового контроля эксплуатационных параметров элементов системы. Показано, что оценка параметров электрической системы с помощью допускового контроля снижает достоверность контроля и не дает полной картины надежности элементов системы.*

Современное электрооборудование – достаточно сложная система, состоящая из электрических и механических элементов. Трансформатор, электродвигатель, машина

постоянного тока это системы, включающие в себя 8–10 элементов (магнитопровод, обмотку, изоляцию, коллектор, щетки т.д.). Таким образом, электрическая система – это совокупность



элементов, объединенных для достижения какой-либо цели. Элемент – это часть системы, который способен выполнять некоторые ее локальные функции [3].

Надежность электрической системы в целом является функцией надежности отдельных элементов. В теории надежности для оценки электрических систем ее представляют в виде последовательно соединенных элементов, при котором отказ одного какого-либо элемента влечет за собой отказ всей системы в целом. Этому условию удовлетворяет большинство электрооборудования. Тогда надежность электрической системы представляет собой произведение вероятности безотказной работы элементов, входящих в эту систему:

$$P_c(t) = P_1(t) P_2(t), \dots, P_n(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t) \quad (1)$$

где  $P_1(t)$ ,  $P_2(t)$ , ...,  $P_n(t)$  – вероятности безотказной работы элементов системы.

Таким образом, надежность работы в целом электрической системы оценивается надежностью работы ее элементов, входящих в эту систему. Работоспособность элементов оценивается соответствующими параметрами. Так, состояние магнитопровода электрических аппаратов оценивается такими параметрами, как потери и ток холостого хода; обмотки – потерями короткого замыкания или омическим сопротивлением; состояние изоляции – сопротивлением изоляции и т.д. Параметры элементов электрических систем нормированы и приведены в нормативной или технической документации. Так, потери и ток холостого хода трансформатора, определяющие состояние магнитопровода, не должны отличаться от нормативных данных соответственно на +15 и +30 % [1]. Для большинства элементов системы допуски параметра элемента односторонние ( $x + \Delta$ ).

Для оценки надежности электрических систем в условиях эксплуатации измеряют величину параметра, характеризующего работоспособность элемента системы и к измеренной величине прибавляют значение нормативного допуска по этому параметру. Полученное значение сравнивают с данными, предусмотренными в нормативной документации. Результаты измерений можно свести к трем вариантам.

1. Измеренный параметр элемента системы с учетом допуска на этот параметр меньше или равен параметру, приведенному в нормативной документации, т.е.  $h_{изм} + \Delta \leq h_{доп}$  (рис. 1, а).  $C$  – величина избытка измеренного параметра до ве-

личины допустимого значения. Такое соотношение параметра элемента системы указывает, что элемент системы работоспособен и его параметр не выходит за пределы нормативного допуска и имеет избыток определяющего параметра  $C$ .

2. Измеренный параметр элемента системы меньше допустимой величины параметра, но с учетом допуска  $\Delta$  превосходит ее значение, т.е.  $h_{изм} + \Delta > h_{доп}$  (рис. 1, б). Такое положение параметра элемента указывает на то, что в целом система непригодна к дальнейшей эксплуатации и требует устранения причин, вызывающих это превышение.

3. Измеренный параметр элемента системы даже без учета допуска на этот параметр превосходит допустимые значения, т.е.  $h_{изм} > h_{доп}$  (рис. 1, в). Такое состояние элемента указывает на прекращение дальнейшей эксплуатации в целом системы и выполнение соответствующего ремонта, предусмотренного нормативной документацией.

Таким образом, исправность элемента электрической системы и его работоспособность в условиях эксплуатации является избытком определяющего параметра этого элемента  $C$ , т.е. разностью параметров элементов между допустимым и измеренным значением с учетом допуска на этот параметр ( $C = h_{доп} - h_{изм} + \Delta$ ). Он является случайной величиной и характеризует состояние элемента системы в каждый момент времени.

Модель определения состояния элементов электрической системы методом допускового контроля приведена на рис. 2.

Для поддержания работоспособности электрических систем в условиях эксплуатации проводят техническое обслуживание и ремонт с определенной периодичностью. Сроки проведения этих мероприятий нормированы [1]. Так, текущие ремонты трансформаторов проводят не реже 1 раза в 3 года, а электродвигателей – 1 раз в 2 года. В объем работ текущего ремонта входит проведение необходимых испытаний и измерений параметров системы. При нахождении основных параметров, определяющих работоспособность элементов системы на границе нормативного допуска, метод допускового контроля «не замечает» снижение надежности элементов системы и система считается работоспособной до следующих плановых измерений. При выходе хотя бы одного из параметров за пределы допуска через какое-то время после проведения измерений система будет находиться в состоянии неисправности и считается неработоспособной до наступления следующей плановой проверки [2].

Цель данной работы – оценка надежности электрических систем в условиях эксплуатации с

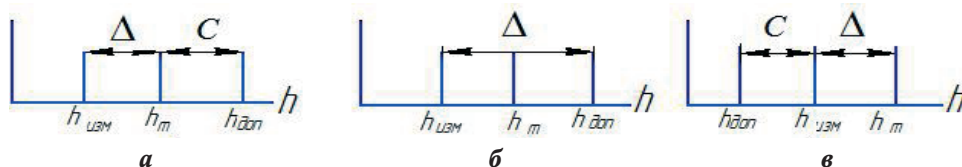
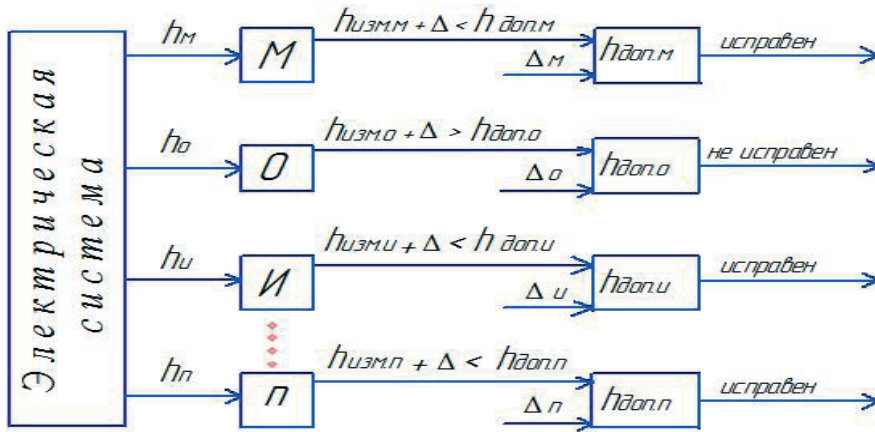


Рис.1. Принцип допускового контроля работоспособности элемента электрической системы







**Рис. 2. Модель определения состояния электрической системы:**  
 $h_M, h_O, h_U, \dots, h_n$  – параметры магнитопровода, обмотки, изоляции и n-го элемента электрической системы; М, О, И, ..., П – элементы системы: магнитопровод, обмотка, изоляция и n-й элемент системы;  $h_{доп.м}, h_{доп.о}, h_{доп.и}, \dots, h_{доп.п}$  – допустимые параметры магнитопровода, обмотки, изоляции и n-го элемента системы в соответствии с требованиями нормативной документации;  $\Delta_M, \Delta_O, \Delta_U, \dots, \Delta_n$  – допуски на параметры элементов системы: магнитопровода, обмотки, изоляции и n-го элемента

рактирует вероятность отказа элемента системы за рассматриваемый промежуток времени  $\Delta t$  и определяется выражением

$$F(t) = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt. \quad (5)$$

Как видно из рис. 3, б, ожидаемые отказы элемента системы в основном приходятся на период времени от  $t_1$  до  $t_2$  и наибольшая плотность отказов ожидается к концу окончания избытка параметра С. Уменьшение вероятности безотказной работы до значения  $P(t) = 0$  вызывает на наступление отказа элемента системы и невозможности его дальнейшей эксплуатации, а величина  $T$  характеризует наработку элемента системы до появления отказа.

параметрами элементов на границе нормативного допуска.

Количественной оценкой надежности электрической системы в процессе эксплуатации являются показатели безотказности: вероятность безотказной работы  $P(t)$ , плотность вероятности отказов  $f(t)$ . В условиях эксплуатации они зависят от объективных и субъективных факторов и носят случайный характер. Для оценки, анализа и выявления зависимости параметров надежности элементов электрической системы на границе допусковых норм используют интегральную и дифференциальную функции случайных величин.

Определяют вероятность появления отказа элемента системы в интервале времени  $t_1-t_2$ . По допусковым параметрам в данном интервале времени элемент системы исправен ( $C > 0$ ) и пригоден к дальнейшей эксплуатации (см. рис. 1, а). Вероятность появления отказа носит случайный характер, поэтому для количественного анализа используют интегральную и дифференциальные функции. Вычисляют вероятность появления отказа элемента системы в интервале времени  $t_1 + \Delta t$ . Вероятность отказа элемента в этом интервале равна

$$P(t_1 \leq C \leq t_1 + \Delta t) = F(t_1 + \Delta t) - F(t_1). \quad (2)$$

Если  $\Delta t \rightarrow 0$ , то в пределе получим плотность вероятности отказа в этом интервале

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t_1)}{\Delta t}; \quad (3)$$

или

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = F^*(t). \quad (4)$$

На рис. 3 приведена зависимость плотности вероятности отказа и вероятности безотказной работы в период, когда избыток параметра элемента системы составляет  $C > 0$ , т.е.  $h_{изм} + \Delta < h_{доп}$ . Площадь  $F(t)$  (рис. 2, в) ха-

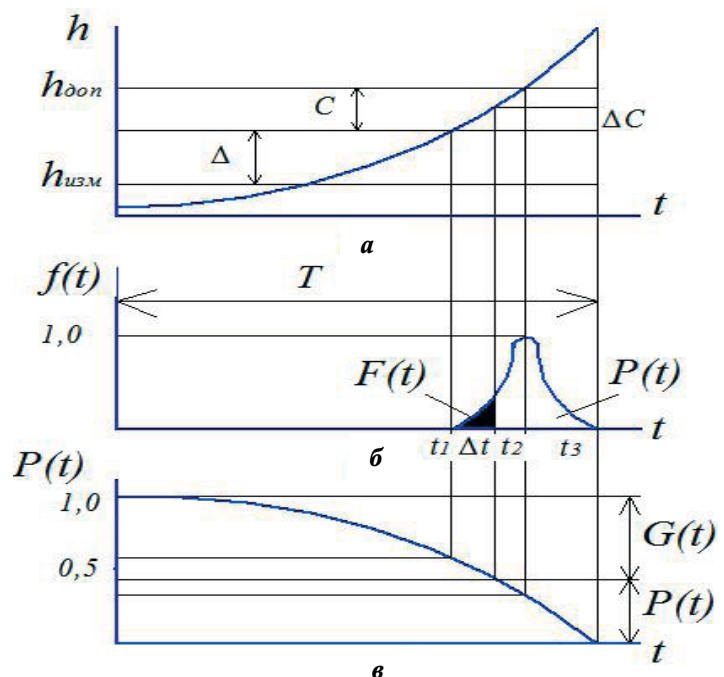
ризуется наработку элемента системы до появления отказа. Вероятность безотказной работы элемента в интервале времени  $t_2-t_3$ , когда измеряемый его параметр с учетом допуска  $h_{изм} + \Delta$  равен допустимой величине параметра  $h_{доп}$ , заданной нормативной документацией, определяется выражением

$$P(t_2, t_3) = \frac{P(t_3)}{P(t_2)}; \quad (6)$$

или вероятность отказа в этом интервале

$$G(t_2, t_3) = 1 - \frac{1 - G(t_3)}{1 - G(t_2)}, \quad (7)$$

где  $P(t_2, t_3), G(t_2, t_3)$  – вероятность безотказной работы и вероятность отказа в момент времени соответственно  $t_2$  и  $t_3$ .



**Рис. 3. Кривые изменения параметра элемента системы  $h$ , плотности вероятности отказов  $f(t)$ , вероятности безотказной работы  $P(t)$  от времени работы электрической системы  $t$**

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы. Нахождение параметра элемента электрической системы, определяющего работоспособность системы ниже нормативного допуска, не гарантирует ее безотказную работу. Имеется реальная вероятность появления отказов отдельных элементов системы и отказа работоспособности системы в целом. Причем по мере приближения к параметру допуска вероятность отказов увеличивается. Для рациональной организации эксплуатации систем с параметрами элементов, находящихся на границе допусковых норм, необходим более тщательный надзор за каждым элементом электрической системы и постоянный контроль за ее режимом работы. Кроме того, следует уменьшить периодичность проведения планового технического обслуживания и ремонта электрических систем.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И. Выбор и эксплуатация трансформаторов. М.: Академия, 2003. – 176 с.

2. Зверев Г.Я. Оценка надежности изделия в процессе эксплуатации. – М.: ЛЕНАНД, 2010. – 96 с.

3. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем. – М.: Дорфа, 2006. – 208 с.

**Трушкин Владимир Александрович**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

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

410600, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-32.

**Ключевые слова:** электрическая система; элемент системы; допусковый контроль; вероятность безотказной работы; плотность вероятности отказов.

## THE ESTIMATION OF RELIABILITY FOR ELECTRICAL SYSTEMS UNDER THE CONDITIONS OF EXPLOITATION

**Truskin Vladimir Alexandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Spiridonov Alexandr Alexandrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Ivankina Julia Viktorovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** electrical system; element of the system; admitted control; probability of faultness work; density of probable faults.

*The article is devoted to the estimation of reliability for the work of electrical systems under the condition of exploitation. The system of admitted control for operational parameters of system elements used at present is under discussion. Estimation for parameters of electrical system with the help of admitted control lowers the control trustworthiness and doesn't give full picture of reliability for system elements.*

УДК 622.692.4.004.53.331.45

## СОСТОЯНИЕ АВАРИЙНОСТИ, ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУРАХ

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

**ОРЛОВ Павел Сергеевич**, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

**ГОЛДОБИНА Любовь Александровна**, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

**ШКРАБАК Роман Владимирович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

**ПОПОВА Екатерина Сергеевна**, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

Приведены результаты изучения состояния аварийности, травматизма и профзаболеваний в производственных структурах страны, в том числе и на подземных трубопроводах. Отмечено, что на магистральных трубопроводах нефти и нефтепродуктов ежегодно с 2001 по 2012 г. имели место аварии (от 53 до 21), каждая из которых сопровождалась гибелью людей (от 9 до 1 человека ежегодно). Наблюдалось ежегодно снижение числа аварий осредненно на 2,58, а числа погибших в них осредненно на 0,67. Травматизм с летальным исходом в стране за 1995–2005 гг. снижен с 6881 до 4604 (ежегодное снижение составило осредненно 207 случаев). Число сокрытых несчастных случаев за 2003–2012 гг. сократилось с 3686 до 1321 – осредненно ежегодное сокращение составляло 263 случая. Отмечено, что в стране страдают профзаболеваниями около 177 тыс. человек; ежегодно получают профзаболевания от 6 до 8 тыс. работников. Суммарные потери от травматизма составляют около 4,3 % ВВП.

Протяженность магистральных трубопроводов нефти и нефтепродуктов в РФ составляет более 250,6 тыс. км. В 2012 г. на них

произошла 21 авария и 1 несчастный случай со смертельным исходом. Экономический ущерб составил 158,8 млн руб. Динамика аварийнос-



ти и травматизма на объектах магистрального трубопроводного транспорта [1, 4] представлена в табл. 1.

Следует отметить, что приведенные в табл. 1 ретроспективные данные за 2001–2012 гг. годового отчета о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2012 г. расходятся с данными по аварийности на нефтепроводах, приведенных в альтернативных источниках, согласно которым в 2006 г. при эксплуатации нефтепроводов погибло 13 человек, в 2007 г. произошло 66 аварий, в 2008 – 39, за 11 мес. 2009 г. – 27 [5, 17].

В России не регистрируются все травмы легкой и средней тяжести. В результате при анализе травматизма не учитывается огромное число травмоопасных ситуаций, которые в комбинации с другими опасными факторами потенциально могут привести к тяжелым последствиям. По данным исследований, каждые 300 опасных факторов влекут за собой 28 травм, одна из которых – тяжелая. Снижения числа тяжелых несчастных случаев можно добиться только снизив число опасных факторов, а для этого нельзя утаивать реальные данные по производственному травматизму. Тем не менее, масштабы сокрытия несчастных случаев значительны [15] (табл. 2).

В соответствии со статистическими данными, в Российской Федерации количество несчастных случаев с работниками на производстве постоянно снижается, но анализ различной информации дает основания сомневаться в объективности этих данных. Во многих отраслях экономики отмечается значительный износ основных фондов и технологического оборудования велик. Уровень технологической и производственной дисциплины, а также уровень знаний работников крайне низки. Контроль со стороны органов государственного контроля ослаблен (в том числе и на законодательном уровне). Не все работодатели соблюдают требования трудового зако-

нодательства. Гастарбайтеры готовы выполнять любую низкоквалифицированную, тяжелую и низкооплачиваемую работу с высоким риском несчастных случаев.

Продолжают вызывать сомнения данные трех федеральных структур, учитывающие несчастные случаи на производстве: Росстата, Роструда и Фонда социального страхования. Данные по смертности в результате несчастных случаев существенно отличаются. Причина этого различия заключается в том, что часть произошедших несчастных случаев скрывают работодатели, которым в силу различных обстоятельств помогают работники. Это подтверждает выдержка из доклада Роструда об эффективности федерального государственного надзора: «В 2011 году было выявлено и расследовано 1486 скрытых несчастных случаев (10,3 % от общего числа расследованных в 2011 г. несчастных случаев), включая 55 групповых несчастных случаев, 864 тяжелых несчастных случая и 316 несчастных случаев со смертельным исходом». Работодатели продолжают скрывать несчастные случаи на производстве (табл. 3), «совершенствуя» формы сокрытия несчастных случаев, используя гражданско-правовые договоры, привлекая нелегальных работников, выплачивая заработную плату «в конвертах», используя механизмы административного давления на работников...» [6, 12].

По данным Росстата, с 2007 по 2012 г. производственный травматизм в стране снизился в 1,5 раза (в том числе со смертельным исходом в 1,4 раза), но его уровень остается достаточно высоким. Поданным Фонда социального страхования РФ, более 56 тыс. работников получили производственные травмы.

К 2012 г. частота случаев производственного травматизма  $K_{\text{ч}}$  (число случаев производственного травматизма на 1 тыс. работающих) стабилизировалась (за последние 4 года) и сохранялась на уровне 2,2–2,1 (табл. 4) [9].

Таблица 1

#### Динамика аварийности и травматизма на магистральных трубопроводах нефти и нефтепродуктов

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Аварии	52	43	53	47	45	40	30	25	28	13	17	21
Гибель	8	9	5	6	4	7	7	2	1	3	2	1

Таблица 2

#### Случаи травматизма с летальным исходом в Российской Федерации

Источник	Год					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Федеральная инспекция труда	6881	6399	5391	4908	5728	5984
Госкомстат	6789	5378	4734	4296	4259	4404
ФСС						4548
Источник	Год					
	2001	2002	2003	2004	2005	
Федеральная инспекция труда	6194	5803	5185	Роструд	4924	4604
Госкомстат	4368	3920	3538	Росстат	3292	3091
ФСС	5755	5715	5160	ФСС	3684	4235





## Динамика выявленных Федеральной инспекцией труда сокрытых несчастных случаев на производстве

Количество и виды несчастных случаев	Год								
	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Всего	3686	2861	2425	2294	2074	1949	1686	1486	1321
Тяжелых	2955	2171	1547	1437	1332	1226	1024	864	–
Летальных	322	268	461	473	494	365	326	315	338
Групповых	100	79	90	82	64	62	55	55	–

Таблица 4

Коэффициент частоты  $K_c$  производственного травматизма и травматизма со смертельным исходом  $K_c$  в РФ за 1990–2010 гг.

Год	1990	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
$K_c$	6,6	6,1	5,8	5,3	5,2	5,1	5,0	4,5	3,9
$K_c$	0,13	0,16	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13
Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
$K_c$	3,4	3,1	2,9	2,7	2,5	2,1	2,2	2,2	2,1
$K_c$	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,09	0,094	–	–

ФСС РФ в 2012 г. зарегистрировано 56116 случаев производственного травматизма, что ниже показателя 2011 г. на 5229 случаев. По данным Роструда, в 2012 г. на производстве погибло 2999 работников, что на 221 человек меньше, чем в 2011 г. – 3220 человек. В то же время в 2012 г. выявлено сокрытие 1321 несчастных случаев, включая 388 со смертельным исходом, при этом количество выявленных сокрытых несчастных случаев имеет тенденцию к сокращению на 11–14 % в год, а количество выявленных сокрытых несчастных случаев со смертельным исходом остается примерно на одном уровне – 10 % от общего числа пострадавших со смертельным исходом [6].

Есть основания полагать, что фактическое положение дел с профессиональными заболеваниями и производственным травматизмом работников в РФ существенно отличается от декларированных показателей в официальных отчетах. Данный тезис подтверждают выводы директора ФГБУ «НИИ медицины труда» РАМНИ.Е. Бухтиярова. На конференции, посвященной Международному дню охраны труда, он привел данные динамики производственного травматизма, косвенно подтверждающие эти выводы. Показатели травматизма за исследуемый период сократились в 3 раза, а показатели травматизма со смертельным исходом за этот же период сократились на 40 %. Вместе с тем, динамика изменения травматизма не соответствует состоянию и условиям труда на предприятиях. В России регистрируемые показатели производственного травматизма ниже, чем в странах Европы в 7–16 раз, при этом травматизм со смертельным исходом выше в 3–6 раз. Такое различие свидетельствует о массовом сокрытии травм легкой и средней тяжести [11].

Удельный вес работников, занятых во вредных условиях труда, с 2007 по 2012 г. вырос с 24,9 до 31,8 %. Наибольшее увеличение доли работающих

во вредных условиях труда произошло на предприятиях, занятых добычей полезных ископаемых (с 37,9 до 46,2 %), в обрабатывающем производстве (с 25,3 до 33,4 %), в строительстве (с 14 до 21,7 %), на транспорте (с 29,9 до 31,5 %). В РФ порядка 26,6 млн рабочих мест с вредными условиями труда (54,6 %); при этом 3,75 млн рабочих мест (по данным Росстата) характеризуются «трудноустраняемыми» (одновременно с несколькими вредными факторами производственной среды или существенно превышающими гигиенические нормативы по отдельным факторам).

В РФ порядка 177 тыс. работников страдают профзаболеваниями, ежегодно получают профзаболевания 6–8 тыс. работников. Общие потери от недопроизводства продукции и услуг в результате травматизма и профзаболеваний составляют 2,1 % ВВП; ежегодные затраты на компенсации за работу во вредных и опасных условиях труда – до 440 млрд руб. Суммарные потери от травматизма составляют порядка 4,3 % ВВП [16].

По статистике за 10 лет число работников, впервые получивших профзаболевания, в РФ сократилось с 13–14 тыс. в год до 5319 в 2012 г. при постоянном увеличении количества рабочих мест с вредными условиями труда (от 19 до 32 %), а доля работников, занятых тяжелым физическим трудом, только за 2008–2012 гг. выросла с 9 до 13 %. Вместе с тем, по данным ООН и Счетной палаты РФ, в стране с 1990 г. отмечается рост первичной и общей профзаболеваемости. Количество первичных диагнозов на 1 тыс. работающих выросло с 719 в 2001 г. до 802,5 в 2009 г.; количество зарегистрированных больных с диагнозом, установленным впервые, выросло с 108842 в 2006 г. до 113877 в 2009 г.; общая заболеваемость увеличилась со 151735 в 2006 г. до 160724 в 2009 г. [7].

В РФ за последние годы практически во всех сферах экономики наблюдалась тенденция ухудшения условий труда, увеличилось число аварий, несчастных случаев на производстве, професси-



ональных заболеваний. Уровень смертельно-го травматизма на производстве значительно превышает аналогичные показатели развитых стран. В РФ он составил 0,139 на 1000 работающих, в США – 0,054, в Финляндии – 0,038, в Японии – 0,02, в Великобритании – 0,016. Уровень травматизма в России на частных предприятиях, в кооперативах, товариществах с ограниченной ответственностью в 2 и более раза выше, чем на предприятиях государственного сектора [13].

По оценкам МОТ, ежегодно от несчастных случаев на производстве и от профзаболеваний гибнет 2,34 млн человек; порядка 2,02 млн из них умирает от профессиональных заболеваний. Из 6300 ежедневно происходящих смертельных случаев, связанных с работой, 5500 наступают от профессиональных заболеваний. Количество профзаболеваний, не приводящих к смертельному исходу, составляет 160 млн в год. В России удельный вес работающих в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, во вредных и опасных условиях труда постоянно растет (табл. 5) [11].

В 2010–2012 гг. в РФ зарегистрировано 25410 случаев профзаболеваний. По данным Роспотребнадзора, показатель профзаболеваемости в 2011 г. составил 1,92 на 10 тыс. работающих. Общее количество лиц, страдающих профзаболеваниями, приближается к 160 тыс. [11].

Тем не менее, профзаболеваемость в России в несколько раз ниже, чем в развитых странах. Так, с 2001 по 2010 г. она сократилась почти на четверть (табл. 6) [11].

По оценкам МОТ, в России свыше 76 тыс. смертей в год связано с работой [11].

В январе 2014 г. в РИА «Новости» прошла пресс-конференция руководителя Федеральной

службы по труду и занятости В.Л. Вуколова. Глава Роструда отметил, что в 2013 г. производственный травматизм снизился с 10068 несчастных случаев до 8712: число погибших уменьшилось с 2999 до 2630 человек. Тем не менее, отмечается рост травматизма в строительстве, на объектах транспорта и связи, сельского и лесного хозяйства, оптовой и розничной торговли, при производстве и распределении электрической энергии, газа и воды, в рыболовстве, в транспортном машиностроении, угольной отрасли и торфодобыче. Несчастные случаи, повлекшие за собой тяжелые последствия и гибель людей, произошли по причинам организационного характера: неудовлетворительной организации ведения работ – 1666 случаев (31,52 %), нарушения ПДД – 520 (9,84 %), нарушения трудового распорядка и дисциплины труда – 456 (8,63 %), нарушения технологических процессов – 376 (7,11 %), неудовлетворительного содержания рабочих мест – 282 (5,33 %), неудовлетворительной подготовки работников по вопросам охраны труда – 275 (5,2 %), отсутствия средств индивидуальной и коллективной защиты – 232 (4,39 %), нарушения правил безопасности при эксплуатации транспортных средств – 169 (3,2 %), эксплуатации неисправных машин и механизмов – 165 (3,12 %), неудовлетворительного содержания зданий и сооружений – 124 (2,35 %), из-за конструктивных недостатков – 95 (1,8 %), несовершенства технологического процесса – 52 (0,98 %). Несчастные случаи с тяжкими последствиями произошли из-за падения пострадавших с высоты – 1639 случаев (31,01 %), воздействия движущихся предметов – 1302 (26,3 %), обрушений, обвалов зданий, сооружений, котлованов – 624 случая (11,8 %) [14].

Таблица 5

**Численность, %, работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в базовых отраслях экономики (обрабатывающие производства, транспорт, добыча полезных ископаемых)**

Год	2008	2009	2010	2011	2012
%	26,2	27,5	29	30,5	31,8

Таблица 6

**Динамика профзаболеваемости в РФ за 2001–2010 гг.**

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
На 10 тыс. работников	2,24	2,23	2,13	1,39	1,61	1,61	1,58	1,52	1,79	1,73

Таблица 7

**Травматизм с летальным исходом в РФ за 2011–2012 гг.**

Вид экономической деятельности	2011 г.					2012 г.				
	Число пострадавших			Со смертельным исходом %		Число пострадавших			Со смертельным исходом %	
	всего	женщин	до 18 лет	всего	женщин	всего	женщин	до 18 лет	всего	женщин
РФ	3220	240	4	100	100	2999	236	5	100	100
Сельское, лесное хозяйство, охота	393	22	1	12,2	9,2	309	14	1	10,3	5,9
Рыбное хозяйство	24	1	0	0,7	0,4	17	0	0	0,6	0,0
Обрабатывающие производства	492	38	0	15,3	15,8	540	47	3	18,0	19,9

По данным Федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих учет и расследование несчастных случаев на производстве, сельское хозяйство относится к отраслям экономики с высоким уровнем гибели и травматизма работников (табл. 7) [13].

Большое количество работников агропромышленного комплекса занято на работах с вредными условиями труда (табл. 8), тем не менее, Минсельхоз РФ дистанцируется от решения вопросов охраны труда [13], несмотря на ухудшающиеся условия труда работников сельского хозяйства.

В РФ на 28 тыс. сельскохозяйственных предприятиях имеется 500 тыс. тракторов, 220 тыс. автомобилей, 160 тыс. комбайнов. Более 260 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств и до 16 млн личных подсобных хозяйств используют более 500 тыс. ед. сельскохозяйственной техники. Обслуживанием техники занимается 24 тыс. центральных ремонтных мастерских, 27 тыс. машинных дворов, 23 тыс. гаражей и заправочных пунктов. Обслуживают технику более 1 млн человек, половина из них заняты ее ремонтом. На сегодняшний день, по сравнению с началом 1990-х гг. количество техники в сельском хозяйстве значительно уменьшилось, машинно-тракторный парк имеет большой срок службы и значительный износ. В связи с этим сельское хозяйство продолжает оставаться одной из самых опасных для здоровья и жизни человека отраслей. Наиболее тяжелое положение отмечается в животноводстве, растениеводстве, при ремонте и обслуживании техники. Механизаторы и животноводы более всего подвержены риску получить профзаболевание. Уровень тяжелого травматизма при ремонте и в техническом сервисе МТП высок: каждая пятая травма – с тяжелым исходом. Более 50 % травм, профессиональных и простудных заболеваний работники техсервиса получают при ремонте и техническом обслуживании сельскохозяйственных машин из-за неудовлетворительного состояния рабочих мест, недостаточности знаний работниками требований по технике безопасности и условиям труда, при выполнении технологических операций, особенно при работах с зарубежной техникой. Главными причинами несчастных случаев на производстве при техсервисе МТП являются несовершенство технологических процессов (60 %), высокий износ оборудования (11 %), несоблюдение санитарно-гигиенических

норм (11 %), неудовлетворительная организация производства работ (5 %), слабая обученность безопасным методам труда (5 %), низкие темпы реконструкции и модернизации действующих предприятий (5 %), низкая технологическая, производственная и трудовая дисциплина (4 %). Распределение травматизма по видам работ приведено в табл. 9. Самые травмоопасные профессии в отрасли механизации АПК – машинисты-трактористы, слесари, электромонтеры, электрогазосварщики [18].

На протяжении последних 10 лет наблюдается устойчивое снижение производственного травматизма и выявленных нарушений трудового законодательства. Отдельные эксперты связывают это со снижением уровня производства в постсоветский период, но статистика свидетельствует об устойчивом повышении численности занятого населения с 2000 до 2007 г. и стабилизации этого показателя в последние 5–7 лет на уровне порядка 70 млн человек (табл. 10). В настоящее время уровень профессиональной заболеваемости в стране в 10–15 раз ниже, чем в развитых странах Европы, и имеет выраженную тенденцию к дальнейшему снижению, происходящему на фоне роста численности работников, работающих во вредных и опасных условиях труда. Аналогичные тенденции характерны для уровня производственного травматизма, хотя это и не отражает истинной степени опасности, существующей более чем на 45 % рабочих мест в основных видах экономической деятельности. Регистрируемый в стране низкий уровень профессиональной заболеваемости и производственного травматизма носит временный характер, обусловленный страхом потери рабочего места, низкой экономической эффективностью системы обязательного социального страхования, интересами работодателя. В ближайшие десятилетия следует ожидать выраженного роста этих показателей, поскольку профессиональная заболеваемость и несчастные случаи на производстве в действительности не отсутствуют – они не всегда регистрируются [2].

Отсутствие соответствия между динамикой профессиональной заболеваемостью в России за последние десятилетия и фактическими условиями труда в основных отраслях экономики отмечает и руководство Роспотребнадзора [8].

Одной из ключевых задач Концепции демографической политики РФ на период до 2025 г. –

Таблица 8

Удельный вес работников, занятых во вредных условиях труда

Вид экономической деятельности	Удельный вес работающих в условиях, не отвечающих гигиеническим нормам %				
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Российская Федерация	26,2	27,5	29,0	30,1	31,8
Обрабатывающие производства	26,8	28,2	29,6	31,5	33,4
Производство пищевых продуктов, табака (АПК)	12,5	14,2	15,7	17,1	20,1
Производство кожи, кожанных изделий, обуви	12,7	12,2	12,5	12,1	15,4



Таблица 9

**Распределение травматизма по видам работ на предприятиях техсервиса и ремонта сельскохозяйственной техники %**

Вид работ	Уровень травматизма
Разборочно-сборочные	25 %
Станочные	12,5 %
Подъемно-транспортные	12,5 %
Прочие (не связанные с ремонтом машин)	50 %

решения этой задачи – количество рабочих мест, на которых будут улучшены условия труда. В 2015 г. предполагается улучшить условия труда на 400 тыс. рабочих мест, в 2016 г. – на 700 тыс., в 2017 г. – на 1 млн, в 2018 г. – на 1,3 млн рабочих мест [6].

В марте 2014 г. состоялось заседание коллегии в расширенном составе Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзора). На опасных производственных объектах, подчеркнул руко-

Таблица 10

**Состояние охраны труда в РФ в 2000 – 2011 гг.**

Показатель	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Число занятых на производстве в РФ за год, тыс. чел.	65070,4	65122,9	66658,9	66432,2	67274,7	68168,9	68854,9	70750,5	70965,1	69284,9	69803,6	70731,8
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве, тыс. чел.	151,9	144,7	127,7	106,7	87,8	77,7	70,7	66,1	58,3	46,1	47,7	43,6
Число пострадавших со смертельным исходом, тыс. чел.	4,40	4,37	3,92	3,54	3,29	3,09	2,90	2,99	2,65	1,97	2,00	1,80
Выявленное ГИТ число нарушений трудового законодательства, млн	2,00	–	–	2,20	–	1,95	1,86	1,86	1,82	1,35	0,99	0,85
Удельный вес работников, занятых во вредных или опасных условиях труда, %	–	–	–	–	33,7	33,7	35,0	37,9	39,1	40,3	42,5	45,3

сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за счет перехода в сфере охраны труда к системе управления профессиональными рисками (включая информирование работников о соответствующих рисках, создания системы выявления, оценки и контроля рисков, а также за счет экономической мотивации работодателей в улучшение условий труда.

Ориентировочно до 2018 г. спецоценка условий труда будет произведена на 13,1 млн рабочих мест (в 2014 г. – на 0,8 млн, в 2015 – на 1,7 млн, в 2016 г. – на 2,6 млн, в 2017 г. – на 4,5 млн рабочих мест).

В январе 2016 г. планируется организация регулярного мониторинга проведения спецоценки условий труда на базе Федеральной государственной информационной системы учета результатов спецоценки. Ключевой показатель

водитель Ростехнадзора А.В. Алешин, в 2013 г. произошло 145 аварий (2012 г. – 197 аварий), на 17,5 % снизился производственный травматизм с летальным исходом. При эксплуатации электростанций, электроустановок, электрических сетей произошло 108 аварий (2012 г. – 173 аварии), на 23,4 % снизился травматизм, повлекший за собой гибель людей. Начальник управления по надзору за объектами нефтегазового комплекса С.А. Жулина обратила внимание на то, что в 2014 г. уже произошло 18 аварий, повлекших гибель 3 человек. Причина аварий – использование устаревших технических решений, не отвечающих требованиям промышленной безопасности; нарушение инструкций по безопасному ведению работ; физический износ оборудования, нежелание финансировать работы по модернизации технологических процессов и замене оборудования [10].



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахимов Ю.Р., Закирова З.А., Басирова А.Х. Методы диагностирования магистральных трубопроводов // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 4. – С. 46–49.
2. Аттестация – это объективная оценка // Охрана труда и социальное страхование. – 2013. – № 1. – С. 43–57.
3. Гераничева Н. «Китайская стена» Минсельхоза России // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 3. – С. 15–23.
4. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2012 г. – М., 2013. – 398 с.
5. Гражданкин А.И. Научно-техническая революция в отечественной промышленности. Предупреждение аварийности и травматизма // Безопасность труда в промышленности. – 2008. – №3. – С. 28–31.
6. Збышко Б., Лучицкая Л. Не допустить двойных стандартов // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 4. – С. 21–25.
7. Лякин Е., Власов В. Что дадут работникам новые законы? // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 2. – С. 34–41.
8. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости в Российской Федерации // Гигиена и санитария. – 2009. – № 3. – С. 66–71.
9. Панфилов А., Елисеева А. Высший приоритет атомной отрасли // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 4. – С. 21–25.
10. Пиляев Н.А. Подведены итоги работы Ростехнадзора в 2013 г. и определены задачи на 2014 г. // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 4. – С. 3–10.
11. Побережная Е. Профессиональным заболеваниям – больше внимания // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 3. – С. 38–45.
12. Побережная Е. Закон, который не выполняется // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 9. – С. 44–49.
13. Прасолов В. Минтруд России и НСБ: шаг навстречу // Охрана труда и социальное страхование. – 2014. – № 3. – С. 46–51.

14. Рябов А.А. Производственный травматизм: итоги 2013 года // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 2. – С. 76–77.

15. Сугак Е. Лукавые цифры // Охрана труда и социальное страхование. – 2004. – № 6. – С. 21–26.

16. Тезисы доклада первого заместителя министра труда и социальной защиты Российской Федерации С.Ф. Вельямайкина // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 4. – С. 58–51.

17. Хроника аварий // Безопасность труда в промышленности. – 2007–2009. – №1–12.

18. Что поможет снизить производственный травматизм / Л. Буренко [и др.] // Охрана труда и социальное страхование. – 2013. – № 7. – С. 40–43.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Орлов Павел Сергеевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Электрификация», Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

150012, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.

Тел.: (4852) 43-72-61.

**Голдобина Любовь Александровна**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Графика», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Россия.

199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, 2.

Тел.: (812) 321-40-81.

**Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Попова Екатерина Сергеевна**, аспирант кафедры «Электрификация», Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

150012, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.

Тел.: (4852) 43-72-61.

**Ключевые слова:** аварийность; трубопроводы; экономика; несчастные случаи; АПК; состояние; последствия.

## RATE OF ACCIDENTS AND OCCUPATIONAL DISEASES IN PRODUCTION STRUCTURE

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

**Orlov Pavel Sergeevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Electrification», Yaroslavl State Agricultural Academy. Russia.

**Goldobina Lyubov Alexandrovna**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Production», National Mineral Resources University (Mining University). Russia.

**Shkrabak Roman Vladimirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Popova Ekaterina Sergeevna**, Post-graduate Student of the chair «Electrification», Yaroslavl State Agricultural Academy. Russia.

**Keyword:** accidents; pipelines; economics; accidents; agriculture; state implications.

*The results of studying the rate of accident injuries and occupational diseases in the production structure of the country, including the underground pipelines are given in the article. It is noted that from 2001 to 2012 in the main pipelines of oil and oil products there have been dozens of accidents (from 53 up to 21), each of which is accompanied by the loss of life (from 9 up to 1 person per year). An average number of annual decreasing in the number of accidents was 2,58, and in the number of victims in them – 0,67. Fatal injuries in the country in 1995–2005 were reduced from 6881 to 4604 (an average number of annual increasing was 207). The number of hidden accidents for 2003–2012 decreased from 3686 to 1321 (an average number of annual decreasing was 263). It is marked that about 177 thousand man suffers from occupational diseases. Every year 6–8 thousand workers are taken ill with occupational diseases. Total losses from injuries account for about 4,3 % of GDP.*





## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ ИЛИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

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

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

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

*Представлен алгоритм экономического расчета вероятного вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений (ГТС) с учетом положительных и отрицательных моментов существующих официальных методик.*

Значимость инвестирования по строительству новых гидротехнических сооружений, реконструкции или капитального ремонта действующих обоснована необходимостью повышения спроса на эффективное использование водных объектов, включая рациональное использование водных ресурсов при соблюдении интересов всех водопользователей.

Инвестиционный проект строительства или реконструкции ГТС в обязательном порядке подразумевает выполнение расчета вероятного вреда или ущерба, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнических сооружений.

Инвестиционные проекты капитального ремонта ГТС будут содержать настоящий расчет в случае, если предусматривается изменение проектных габаритов сооружения, то есть корректировка расчетных уровней и расходов 1; 5; 10; 25; 50; 75 % обеспеченности, изменение объема водохранилища из-за его заиливания, расчетных гидрометеорологических, гидрологических, хозяйственных характеристик (например параметров залесенности, распаханности, заозерности территории) [1, 3, 7, 9].

Расчет вероятного вреда регламентируется положением Федерального закона от 27.07.2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте; постановлением Правительства РФ от 18.12.2001 г. № 876 «Об утверждении Правил определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения» с изменениями и дополнениями, а также Федерального закона «О безопаснос-

ти гидротехнических сооружений» от 21.07.97 г. № 117-ФЗ [5].

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

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

Совокупное использование данных методик объясняется детальным механизмом определения отдельных видов составляющих ущерба вероятного вреда в случае аварии на гидротехническом сооружении. ППД страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта» в большей степени ориентированы на оценку социального ущерба (рис. 1) [6].

Настоящие Правила устанавливают не только методику определения числа возможного ко-



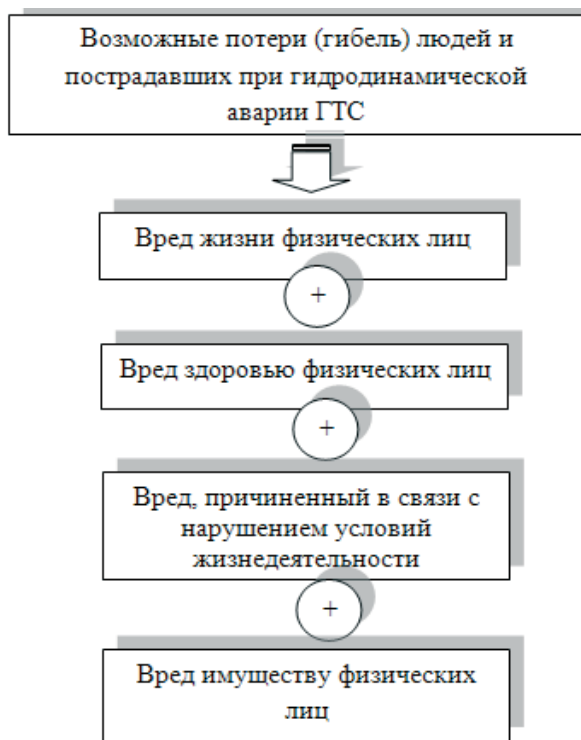


Рис. 1. Составляющие элементы в расчете ППД страховщиков

личества потерпевших, но и рекомендованные суммы страховых выплат по договору обязательного содержания.

В части определения материального ущерба или количества юридических лиц, имуществу которых может быть причинен вред, за исключением самого владельца опасного объекта и юридических лиц, имущество которых находится на территории опасного объекта с согласия страхователя [6], ППД страховщиков дают, более чем скромный расчет, в полной степени не отражающий составляющие материального ущерба, которые, в свою очередь, определяют по «Методике

определения вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений», утвержденной приказом МЧС России и Минтранса России от 02.10.2007 г. № 528/143 на основании рассчитанных натуральных показателей вероятного вреда [4] (рис. 2).

Представим пример расчета вероятного вреда для наиболее возможного и тяжелого сценария развития чрезвычайной ситуации, который может быть причинен в результате аварии гидротехнических сооружений водохранилища на реке Шелкан Калининского района Саратовской области, выполненный в 2014 г.

Основные параметры и технические характеристики сооружений водохранилища: земляная плотина средненапорная IV класса; длина по гребню – 593,0 м; максимальная высота – 11,5 м; паводковый водосброс с шахтным оголовком; донный трубчатый водовыпуск; водосборная площадь – 84,2 км<sup>2</sup>; полезный объем водохранилища при НПУ – 2,9 млн м<sup>3</sup>.

При анализе картографических материалов и результатов съемки отметок объектов на местности было выявлено, что при развитии наиболее тяжелого сценария гидродинамической аварии на ГТС в районе 2-го створа в 8 км от створа плотины происходит частичное подтопление участка сельскохозяйственных угодий площадью 3,7 га на глубину до 41 см на время прохода волны (260 мин.). Так же имеются небольшие участки сельскохозяйственных угодий общей площадью 6,3 га, расположенных между 1-м расчетным створом и створом плотины, попадающих в зону затопления на глубину до 83 см на время прохода гребня волны (173 мин.).

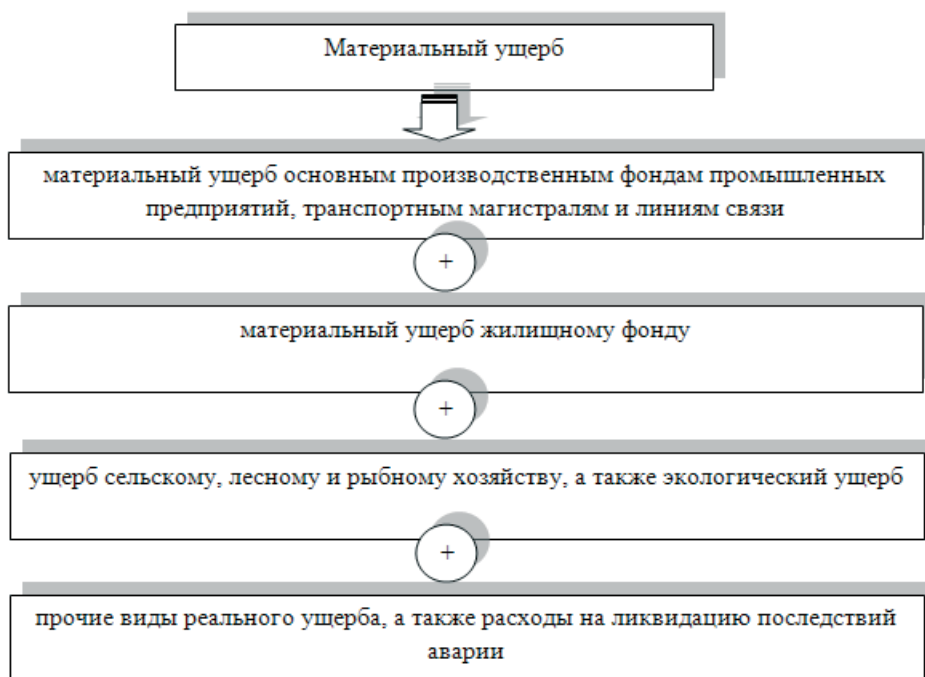


Рис. 2. Составляющие элементы материального ущерба согласно «Методике определения вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений»





Отсутствие в зоне затопления каких-либо промышленных предприятий делает невозможным нанесение ущерба их оборотным фондам и готовой продукции. Погибших и травмированных также не будет, прорывная волна пройдет в русле реки и по пойменным участкам. Ущерб сельскохозяйственному производству в результате гидродинамических аварий (И) [4]:

$$И = 0,5 \cdot 0,4 S_{\text{сл}} K_{\text{норм.с}}, \quad (1)$$

где  $S_{\text{сл}}$  – площадь сельскохозяйственных угодий, расположенных в зоне затопления, га;  $K_{\text{норм.с}}$  – средний по субъекту Российской Федерации норматив стоимости освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий.

Стоимость 1 га земель сельскохозяйственного назначения Саратовской области уточняется через индекс-дефлятор (см. таблицу).

Соответственно суммарный (общий) ущерб от аварии на ГТС гидроузла на реке Щелкан Калининского района Саратовской области при рассмотренном наиболее тяжелом сценарии будет включать только ущерб сельскохозяйственному производству и составит  $I_{\text{общ}} = 45\,550$  руб.

Определение общего реального ущерба является необходимым элементом для декларирования гидротехнического сооружения, а также позволяет обосновать экономическую эффективность проведения работ по строительству, капитальному ремонту, реконструкции гидротехнического сооружения:

$$\mathcal{E} = I_{\text{общ}} / K, \quad (2)$$

где  $K$  – капитальные вложения на проведение строительства, капитального ремонта или реконструкции ГТС, определяемые сводным сметным расчетом.

Использование величины предотвращенного ущерба в формуле (2) объясняется характером сооружения и его противопоаводковой функцией.

При финансировании инвестиционного проекта за счет бюджетных средств полученный ко-

эффициент бюджетной эффективности, характеризующий необходимость и целесообразность капитальных вложений строительства, капитального ремонта, реконструкции гидротехнического сооружения, должен находиться в диапазоне 1,08 – 1,15 в среднем, а согласно некоторым рекомендациям даже более 1,15.

Настоящее условие не распространяется на инвестиционные проекты, финансируемые за счет внебюджетных средств, однако значение коэффициента экономической эффективности в любом случае должно быть больше единицы.

В некоторых случаях в расчет коэффициента бюджетной эффективности помимо величины ущерба включают величину прибыли от хозяйственного водообеспечения населения.

Необходимо обратить внимание на то, что методика оценки эффективности капитальных вложений проектируемых мероприятий ориентирована на результативность и не учитывает временной фактор. Использование упрощенной методики основывается на допущении неравномерного распределения денежного потока в течение всего времени функционирования проекта.

В случае финансирования инвестиционного проекта с привлечением частных средств инвесторов рекомендуется использовать «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов», утвержденные Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г. [2; 8].

Обязательность настоящего расчета в составе проектной документации инвестиционного проекта строительства, реконструкции или капитального ремонта гидротехнических сооружений гарантирует предотвращение негативного воздействия на окружающую среду, возникающую в том числе в результате негативной деятельности человека, и регулирует освоение водных ресурсов при реализации подобного проекта.

Расчетные величины коэффициента-дефлятора\* 2003–2014 гг.

Период, на который установлен коэффициент-дефлятор	Размер	Основание
на 2004 г.	1,133	Приказ Минэкономразвития РФ от 11.11.2003 г. N 337
на 2005 г.	1,104	Приказ Минэкономразвития РФ от 09.11.2004 г. N 298
на 2006 г.	1,132	Приказ Минэкономразвития РФ от 27.10.2005 г. N 277
на 2007 г.	1,096	Приказ Минэкономразвития РФ от 03.11.2006 г. N 359
на 2008 г.	1,081	Приказ Минэкономразвития РФ от 19.11.2007 г. N 401
на 2009 г.	1,148	Приказ Минэкономразвития РФ от 12.11.2008 г. N 392
на 2010 г.	1,295	Приказ Минэкономразвития РФ от 13.11.2009 г. N 465
на 2011 г.	1,372	Приказ Минэкономразвития РФ от 27.10.2010 г. N 519
на 2012 г.	1,4942	Приказ Минэкономразвития РФ от 01.11.2011 г. N 612
на 2013 г.	1,569	Приказ Минэкономразвития РФ от 31.10.2012 г. N 707
На 2014 г.	1,672	Приказ Минэкономразвития РФ от 07.11.2019 г. N 652

\* до 2007 г. коэффициенты-дефляторы перемножались, а с 2008 г. коэффициенты умножаются на коэффициент 2007 г.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К., Лазарева А.А. Нарушение надежности облицованных оросительных каналов // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. – 2012. – Т. 12. – № 16. – С. 52–54.
2. Абдразаков Ф.К., Ткачев А.А., Поморова А.В. Совершенствование организации инвестиционно-строительного процесса // Механизация строительства. – 2014. – № 9 (843). – С. 15–18.
3. Абдразаков Ф.К., Щербаков В.А. Совершенствование технологий и машин для очистки оросительных каналов от наносов и мусора // Аграрный научный журнал. – 2008. – № 2. – С. 58–60.
4. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений: приказ МЧС РФ и Минтранса РФ от 2 октября 2007 г. № 528/143. – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz528143Metodikaopred.html>.
5. Официальный сайт Ростехнадзора. – Режим доступа: [www.gosnadsor.ru](http://www.gosnadsor.ru).
6. Правила профессиональной деятельности страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерявших и уровня безопасности опасного объекта» / Национальный союз страховщиков ответственности (НССО). – М., 2011 // СПС Гарант.

7. Результаты исследования заилиения оросительных каналов / Ф.К. Абдразаков [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2003. – № 2. – С. 39.

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

9. Экономико-энергетическая оценка эффективности технологии и технических средств для очистки мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения / Ф.К. Абдразаков [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 31–35.

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

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

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

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-59.

**Ключевые слова:** авария; гидротехнические сооружения; вероятный вред; материальный ущерб; коэффициент бюджетной эффективности.

#### ECONOMIC BASIS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN INVESTMENT PROJECTS OF CONSTRUCTION, RECONSTRUCTION OR MAJOR REPAIR OF HYDRAULIC STRUCTURES

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

**Tkachyov Alexander Anatolyevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Environmental engineering and water use», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Pomorova Anna Vasilyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Construction and Heat

and Gas Supply», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** accident; hydraulic structures; physical indicators of probable harm; the likelihood of harm; the damage; coefficient budget efficiency.

*The paper presents the algorithm of calculation of the likely harm that may be caused to the life, health of individuals, property of natural and legal persons in the accident of hydraulic structures taking into account the positive and negative aspects of existing formal methods.*

УДК 631.16+631.15:65.011.4

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

**БОНДИНА Наталья Николаевна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия  
**БОНДИН Игорь Александрович**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия  
**ЛАВРИНА Ольга Викторовна**, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*В статье раскрыта значимость финансового результата, так как прибыль выступает основным условием конкурентоспособности предприятия, позволяет осуществлять воспроизводство. При проведении анализа финансово-хозяйственной деятельности авторами были использованы различные методы оценки результативности и эффективности сельскохозяйственного производства. На основе анализа финансово-хозяйственной деятельности определяется влияние факторов на повышение эффективности производства и разрабатываются мероприятия по освоению имеющихся резервов. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о влиянии как внутренних, так и внешних факторов на изменение уровня эффективности производства.*

В условиях рыночных отношений для производителя большую значимость приобретает финансовый результат, при котором важно увеличение не столько количества производимой продук-

ции, сколько прибыли, которая может быть получена в результате реализации этой продукции.

Необходимость управления затратами вытекает непосредственно из той роли, которую они





играют в экономике предприятия, а именно из их прямого участия в формировании прибыли. Прибыль выступает основным условием конкурентоспособности предприятия, позволяет осуществлять расширенное воспроизводство и реализовывать свою социальную функцию. Именно прибыльность, определяемая способностью контролировать затраты, характеризует ценность и эффективность текущего управления [3].

Известно, что в любой деятельности необходимо управлять прибылью. Основным действенным способом управления прибылью и повышения конкурентоспособности предприятия в современных условиях является эффективное управление затратами.

Эффективность и устойчивость развития социально-экономических систем во многом определяются их способностью адаптироваться к объективно изменяющимся условиям среды функционирования. Трансформация системы хозяйствования, сложившейся в условиях централизованной экономики, обусловила не только рост нестабильности среды функционирования предприятий аграрной сферы, но и привела к разрушению регулируемой государством, отлаженной и довольно действенной системы формирования и использования ресурсного потенциала сельскохозяйственных товаропроизводителей. Методы преобразований последних лет, направленные на приватизацию и разгосударствление, создание многоукладного сельского хозяйства на основе развития мелкого частного производства, были, как показала практика, научно необоснованными и привели в конечном итоге к кризису сельскохозяйственного производства.

Таким образом, отказ от государственной поддержки и регулирования развития сельского хозяйства, а также ориентация только на рыночные механизмы не оправдали себя. Рынок отечественной сельскохозяйственной продукции был в значительной мере свернут, что стало одной из главных причин снижения объемов производства. Несмотря на существенные меры, которые в последние годы были предприняты Правительством Российской Федерации, агропромышленное производство страны продолжает находиться в кризисном состоянии. Обозначившиеся положительные тенденции не должны создавать иллюзию формирования благоприятных для сельского хозяйства экономических условий для развития цивилизованного аграрного рынка. Более того, основные параметры отрасли, касающиеся возможности воспроизводства, уровня оплаты труда, доходности, продолжают оставаться на самом низком уровне или даже ухудшаться.

В агропромышленной политике в последние годы предпринимается попытка сделать отрасль сельского хозяйства высокоэффективной и конкурентоспособной, существенно повысить надежность обеспечения страны сельскохозяйственной продукцией и улучшить ее качество. Ставится задача провести коренную перестройку

экономических отношений в сельском хозяйстве, смысл которой заключается в том, чтобы дать сельским жителям возможности для проявления самостоятельности, предпринимательства и инициативы. Большая роль в решении этих задач принадлежит анализу финансово-хозяйственной деятельности предприятий по обоснованной методике, позволяющей их результаты использовать при разработке бизнес-планов, реализации управленческих решений и осуществлении систематического контроля их выполнения.

На основе анализа финансово-хозяйственной деятельности определяется влияние факторов на повышение эффективности производства и разрабатываются мероприятия по освоению имеющихся резервов [1].

Основными показателями, характеризующими деятельность сельскохозяйственных предприятий являются объем производства и реализации продукции, издержки производства и себестоимость продукции, сумма прибыли и уровень рентабельности, кредиторская задолженность предприятия и его платежеспособность.

Всесторонний анализ производства продукции позволяет дать объективную оценку деятельности хозяйства по использованию имеющихся возможностей по увеличению производства продукции, снижению ее себестоимости, росту прибыли и рентабельности, повышению финансовой устойчивости предприятия.

Анализ производства продукции сельского хозяйства по Российской Федерации в целом показывает, что хотя объемы основных видов продукции в последние годы имеют тенденцию к увеличению, однако по сравнению с дореформенным периодом они значительно сократились. В отдельных регионах страны сокращение производства отдельных видов продукции за анализируемый период было весьма значительным. Так, в Пензенской области производство зерна уменьшилось в 1,6 раза, мяса скота и птицы в 1,1 раза, яиц в 1,5 раза (табл. 1).

Рост объемов производства основных видов продукции растениеводства в Пензенской области в 1990–2013 гг. связан с увеличением урожайности сельскохозяйственных культур. Так, урожайность подсолнечника за анализируемый период выросла на 7,5 ц/га и составила в 2013 г. 15,4 ц/га, значительно увеличилась урожайность сахарной свеклы и картофеля – в 2,5 раза и в 1,6 раза соответственно. Урожайность зерновых культур, увеличилась с 13,2 ц/га до 23,5 ц/га в 2013 г. [6].

Следует отметить, что производство отдельных видов продукции в 2000–2013 гг. имело устойчивую тенденцию роста в Пензенской области. Значительное сокращение производства основных видов продукции сельского хозяйства приходится на конец 90-х гг., особенно на 1998 г., затем наблюдается незначительное увеличение производства продукции.

Сокращение производства основных видов продукции в Пензенской области в 1990–2013 гг.

**Производство основных видов продукции сельского хозяйства Пензенской области в 1990–2013 гг.  
(в хозяйствах всех категорий)**

Виды сельскохозяйственной продукции	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2008 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г., % к 1990 г.
Зерно	1997,6	820,3	994,9	1422,0	844,1	738,0	1271,3	63,6
Подсолнечник			41,1	46,3	210,5	188,7	252,7	–
Сахарная свекла	603,9	386,9	595,5	1091,0	2031,5	2014,0	1703,7	в 2,8 раза
Картофель	50,9	467,9	518,4	426,0	547,8	484,4	538,5	в 10 раз
Скот и птица на убой (убойная масса)	171,2	54,0	68,6	99,8	121,5	143,1	162,4	94,9
Молоко	875,2	435,9	503,8	549,2	480,1	406,8	347,1	39,7
Яйцо, млн шт.	527,2	330,4	229,2	275,3	339,1	366,3	352,9	66,9

объясняются уменьшением использования в сельском хозяйстве многих производственных ресурсов. При этом значительно сократились земельные ресурсы. Так, вся посевная площадь Пензенской области, используемая для сельскохозяйственного производства, во всех категориях хозяйств к 2013 г. по сравнению с 1990 г. сократилась в 1,8 раза. Это явилось одним из факторов резкого спада производства сельскохозяйственной продукции [4].

Спад производства сельскохозяйственной продукции за анализируемый период обусловлен не только сокращением земельных угодий, посевных площадей и поголовья животных в сельском хозяйстве, но и уменьшением численности занятых в сельскохозяйственном производстве работников: в 2013 г. по сравнению с 1990 г. среднегодовая численность работников сократилась в 3 раза, а в сельскохозяйственных организациях – более чем в 7 раз. За анализируемый период в сельскохозяйственном производстве применение минеральных удобрений сократилось в 5,2 раза, органических удобрений – в 18 раз, энергетические мощности уменьшились в 4,8 раза, в т. ч. количество тракторов на 1000 га – в 2,9 раза, а потребление электроэнергии – в 4,2 раза [6].

В результате уменьшения использования земельных угодий и материальных ресурсов при сокращении занятых в сельскохозяйственном производстве, несмотря на повышение производительности труда и рост продуктивности земледелия и животноводства, спад производства по сравнению с 1990 г. в последние годы характеризуется низкими темпами.

Как показывает анализ, в Пензенской области из-за несоблюдения зоотехнических требований в животноводстве продуктивность скота и птицы остается низкой и в результате часть сельскохозяйственных предприятий области остаются убыточными.

Так, если в среднем по России надой молока на одну корову в 1990 г. составлял 2731 кг, то в Пензенской области лишь 2326 кг, или на 405 кг меньше, а в 2012 г. соответственно в России – 4573 кг и в Пензенской области – 4063 кг, или на 510 кг меньше.

Аналогичная ситуация наблюдается и по показателям яйценоскости кур-несушек. Так, если в 1990 г. яйценоскость в среднем по России со-

ставляла 236 шт. и к 2012 г. она увеличилась до 304 шт., то в Пензенской области к 2012 г. этот показатель увечился и составил 261 шт., в то время как в 1990 г. он был равен 230 шт.

На эффективность сельскохозяйственного производства большое влияние оказывает себестоимость продукции. Себестоимость и прибыль находятся в обратно пропорциональной зависимости: снижение себестоимости приводит к соответствующему росту прибыли и, наоборот, повышение себестоимости продукции вызывает сокращение размеров прибыли. Поэтому изыскание резервов снижения себестоимости продукции играет важную роль в увеличении размеров прибыли а, следовательно, и повышения эффективности производства. Между тем, за анализируемый период в сельскохозяйственных организациях России в целом, в том числе в Пензенской области, наблюдается значительный рост себестоимости всех основных видов продукции [3].

Следует отметить, что сельскохозяйственные предприятия основную часть прибыли получают от производства и реализации продукции, следовательно, рентабельность различных видов продукции в конечном итоге оказывает решающее влияние на финансовые результаты их деятельности. Так, сельскохозяйственные предприятия Пензенской области по результатам своей деятельности в 2000–2013 гг. получали прибыль с 2001 г., при этом в 2013 г. ее размер составил 575,8 млн руб., или в 28 раз больше, чем в 2001 г. Однако в области по-прежнему много убыточных предприятий. Так, в 2013 г. убыточными оказались 7,1 % хозяйств от общего их числа. В среднем по области уровень рентабельности по всем видам деятельности в 2013 г. составил 2,8 %. Несмотря на то, что в 2013 г. по сравнению с 2001 г. уровень рентабельности увеличился на 2,1 %.

Таким образом, в аграрном секторе Пензенской области сложилась монопродуктовая экономика (60–70 % прибыли хозяйства получают от реализации зерна), в то время как необходим переход к многопродуктовой экономике. Такая ситуация характерна в целом для сельского хозяйства России.

Несмотря на отдельные положительные тенденции в целом сельское хозяйство Пензенской области находится в кризисном состоянии.





На начало 2014 г. размер кредиторской задолженности сельскохозяйственных организаций области составил 8,2 млрд руб., или в среднем 29,3 млн руб. на одно сельхозпредприятие. Следует отметить, что если в предыдущие исследуемые периоды наблюдалось превышение кредиторской задолженности над дебиторской более чем в 2 раза (при нормальной финансово-хозяйственной деятельности эта пропорция должна быть практически 1 : 1), то в 2013 г. ситуация изменилась и наблюдалось превышение дебиторской над кредиторской задолженностью.

Уровень государственной поддержки сельского хозяйства в области весьма незначителен. Так, например, в 2000 г. государственная поддержка отрасли не превысила 2 % всей выручки от реализации продукции и составила 73,3 тыс. руб. в расчете на одно сельхозпредприятие области. В последствии наблюдалась тенденция незначительного повышения размеров сумм дотаций и компенсаций из бюджетов различных уровней: в 2001 г. они составили 4 % всей выручки от реализации сельскохозяйственной продукции, в 2002 г. – 2,9 %, в 2003 г. – до 2,2 %, в 2004 г. – 2,9 %, в 2008г. – 3,1 %, и в 2009 г. – 4,9 %, или 4980 тыс. руб., а в 2013 г. – 11,3 % в расчете на одну сельскохозяйственную организацию.

При этом ситуация в аграрном секторе в настоящее время такова, что зачастую единственно реальным, но вынужденным резервом снижения затрат оказывается «экономия» на заработной плате. Ее уровень в сельском хозяйстве России повысился за 1990–1999 гг. (с учетом деноминации рубля) в 2,2 раза, а по экономике в целом – в 5,0 раз. В 2000 г. прирост среднемесячной номинальной заработной платы составил 233 руб. По сельхозпредприятиям Пензенской области прирост среднемесячной заработной платы в 2013 г. по сравнению с 2012 г. составил 1938 руб., но при этом численность человек, работающих на сельхозпредприятиях, сократилась на 1356 чел. или на 8,0 % [7].

Одной из важнейших характеристик финансового состояния хозяйствующего субъекта являются его стабильность и устойчивость в будущем. Следовательно, сущность финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта заключается в

оценке его финансового состояния в перспективе с точки зрения иммунитета к воздействию внешних и внутренних факторов, нарушающих его воспроизводственную деятельность. Особое место в оценке финансового положения предприятий занимает расчет относительных показателей – финансовых коэффициентов. Анализ финансовых коэффициентов заключается в сравнении их значений с базисными величинами, а также в изучении их динамики. Так, с 2001 по 2013 г. тенденции изменения основных показателей, характеризующих финансовую устойчивость сельхозпредприятий Пензенской области, можно охарактеризовать как неудовлетворительные (табл. 2) [5].

Как видно из данных табл. 2, с 2001 по 2013 г. значения показателей заметно ухудшились. При этом в последние годы наблюдается увеличение отклонений значений основных показателей от нормативных. Многие аналитики важнейшим показателем, характеризующим финансовую устойчивость предприятия, считают коэффициент финансовой независимости (автономии), который отражает роль собственного капитала в формировании активов организации. Этот коэффициент свидетельствует о перспективах изменения финансового положения в ближайший период. Оптимальное его значение – 0,5, а его рост отражает тенденцию к снижению зависимости организации от заемных источников финансирования. Снижение коэффициента автономии ниже оптимального его значения свидетельствует о финансовых затруднениях. Значение этого показателя по сельхозорганизациям Пензенской области сократилось с 0,56 в 2001 г. до 0,28 в 2013 г., что указывает на ухудшение их финансового состояния.

За анализируемый период наблюдается сокращение значения коэффициента финансирования, характеризующего соотношение собственных и заемных средств. Так, если в 2001 г. значение показателя составляло 1,25, то в 2009 г. значение показателя снизилось до 0,38. Это говорит о том, что большая часть имущества сельскохозяйственных предприятий сформирована за счет заемных средств, а это, в свою очередь, свидетельствует о кризисном финансовом состоянии [2].

Таблица 2

**Показатели оценки финансовой (рыночной) устойчивости сельскохозяйственных предприятий Пензенской области за 2001–2013 гг.**

Показатель	2001 г.	2005 г.	2009 г.	2012 г.	2013 г.
Коэффициент автономии	0,56	0,36	0,33	0,28	0,28
Коэффициент финансовой устойчивости	0,68	0,64	0,74	0,72	0,70
Коэффициент финансовой зависимости	0,44	0,64	0,67	0,72	0,72
Коэффициент финансирования	1,25	0,56	0,49	0,38	0,38
Коэффициент постоянного актива	1,32	0,82	0,73	2,08	2,04
Коэффициент маневренности собственного капитала	0,32	0,46	0,58	-1,08	-1,04
Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	0,18	0,44	0,55	0,62	0,61
Коэффициент соотношения кредиторской и дебиторской задолженности	5,39	1,98	0,85	0,68	0,79



В виду недостаточной величины собственного капитала в анализируемый период наблюдалось превышение стоимости внеоборотных активов над источниками собственных средств (коэффициент постоянного актива), что стало причиной острой нехватки собственных оборотных средств у сельхозпредприятий области. Подтверждением этого служит отрицательное значение коэффициента маневренности собственного капитала на протяжении всего исследуемого периода. Этот показатель показывает, насколько мобильны собственные источники средств организации с финансовой точки зрения, при этом чем выше коэффициент маневренности, тем лучше финансовое состояние организации, т.е. совершенно очевидно, что сельхозпредприятия Пензенской области переживают глубокий финансовый кризис.

Коэффициент финансовой зависимости находится ниже нормативного значения, при этом год от года увеличивается доля заемных средств в общей сумме источников. Так, коэффициент финансовой зависимости за этот период увеличился соответственно с 0,44 до 0,72. Ниже нормативного значения коэффициент финансовой устойчивости. Это свидетельствует о том, что все активы финансируются не только за счет устойчивых источников.

Анализ ликвидности и платежеспособности сельхозпредприятий Пензенской области приводится в табл. 3.

Анализ показателей, характеризующих платежеспособность сельскохозяйственных предприятий Пензенской области, свидетельствует о том, что коэффициент абсолютной ликвидности в 2001 г. – составил 0,02, в 2002 г. – 0,04, в 2003 г. – 0,06, в 2004 г. – 0,01, в 2005–2008 гг. – 0,1, в 2009 г. – 1,7, в 2013 г. – 0,21 (при норме 20–25 %), т.е. сельскохозяйственные предприятия могли оплатить только 2, 4, 6, 1, 10, 17, 21 % своих краткосрочных обязательств за счет денежных средств. А за счет средств на счетах в краткосрочных ценных бумагах и поступлениях могли оплатить краткосрочные обязательства в 2001 г. 20 %, в 2002 г. – 24, в 2003 г. – 31, в 2004 г. – 37 и в 2005 г. – 43, в 2007 г. – 73, в 2008 г. – 66, в 2009 г. – 64 и в 2013 г. – 79% соответственно (при норме 70–80 %).

Показатель текущей ликвидности, характеризующий способность предприятия рассчитываться за взятые кредиты и ссуды при условии

распродажи запасов товарно-материальных ценностей, за анализируемый период находился в норме или увеличивался и на конец 2013 г. составляет 1,50 (при необходимом значении 1).

Таким образом, все показатели ликвидности и платежеспособности свидетельствуют о кризисном финансовом состоянии сельскохозяйственных предприятий Пензенской области и о недостаточной обеспеченности их финансовыми ресурсами. При этом представленные показатели не только прямо, но и опосредованно характеризуют состояние сельхозпредприятий и их устойчивость. Последняя, как правило, зависит от многих факторов, некоторые из которых не корректируются с деятельностью анализируемого хозяйствующего субъекта: спрос и предложение на товары, продукцию и услуги; сложившиеся цены и система ценообразования; уровень финансовой состоятельности покупателя-клиента, желание и возможности его своевременно оплачивать обязательства; неразвитая система вексельного обращения; инфляция и др.

Подтверждением того, что сельское хозяйство Пензенской области находится в кризисном положении, является и такой факт, установленный в процессе анализа: на протяжении 2001–2008 гг. основные показатели рентабельности финансово-хозяйственной деятельности сельхозорганизаций Пензенской области и Российской Федерации положительное значение (немногим выше нуля) имели лишь в 2001, 2003, 2004–2009 гг., когда по результатам их деятельности была получена прибыль. Все остальное время они были отрицательными вследствие убыточности в целом сельского хозяйства как отрасли (табл. 4).

При этом рентабельность всего капитала (совокупных активов) является наиболее общим показателем в системе характеристик рентабельности, он отражает величину прибыли на единицу стоимости капитала (всех финансовых ресурсов организации независимо от источников их финансирования). Как показывают данные табл. 4, наивысшего своего значения, соответствующего 7 %, рентабельность активов достигла в 2007 г. Самый же низкий уровень рентабельности совокупных активов сельскохозяйственных предприятий Пензенской области за анализируемый период был отмечен в 2013 г., когда он составлял – 1 %.

Таблица 3

**Показатели ликвидности (платежеспособности) сельскохозяйственных предприятий Пензенской области в 2001–2013 гг.**

Показатель	Нормальное ограничение	2001 г.	2005 г.	2009 г.	2012 г.	2013 г.
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,2–0,5	0,03	0,1	0,12	0,17	0,21
Коэффициент критической ликвидности (промежуточный коэффициент покрытия)	≈0,8	0,17	0,42	0,78	0,76	0,79
Коэффициент текущей ликвидности (коэффициент покрытия)	1–2	0,74	1,38	1,79	1,51	1,50



**Коэффициенты рентабельности финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий  
Пензенской области в 2001–2013 гг.**

Показатель	2001 г.	2005 г.	2007 г.	2009 г.	2012 г.	2013 г.
Рентабельность продаж	0,05	0,06	0,18	0,15	0,12	0,06
Рентабельность текущих затрат	0,05	0,07	0,23	0,18	0,14	0,04
Рентабельность собственного капитала	0,02	0,07	0,21	0,16	0,11	0,03
Рентабельность заемного капитала	0,03	0,05	0,11	0,08	0,04	0,01
Рентабельность внеоборотных активов	0,02	0,05	0,14	0,12	0,05	0,02
Рентабельность оборотных активов	0,06	0,08	0,15	0,14	0,07	0,02
Рентабельность активов (всего капитала)	0,01	0,03	0,07	0,06	0,03	0,01

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что наряду с внешними факторами (инфляция, нарушение паритетности межотраслевого обмена, платежеспособный спрос и уровень доходов потребителей и другие экономические условия хозяйствования), большое влияние на изменение уровня эффективности производства оказывают и внутренние факторы. В связи с этим наибольшие усилия должны быть направлены на использование именно внутренних возможностей роста производства – на оптимизацию структуры активов, на обоснование размеров запасов производственными потребностями, на грамотное сочетание собственных и привлеченных источников формирования имущества в целом и оборотных активов в частности (особенно материальных производственных запасов), на применение прогрессивных технологий производства сельскохозяйственной продукции, способствующих минимизации издержек производства и увеличению прибыли, а следовательно, повышению окупаемости используемых ресурсов. При этом заметим, что эффективное сельскохозяйственное производство возможно только при условии устойчивого финансового состояния хозяйствующего субъекта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бондин И.А.* Использование основных резервов повышения эффективности сельскохозяйственного производства в современных условиях // *Нива Поволжья*. – 2014. – № 2. – С. 105–110.
2. *Бондина Н.Н.* Источники формирования производственных затрат в сельскохозяйственных организациях // *Нива Поволжья*. – № 4. – 2011. – С. 84–88.

3. *Бондина Н.Н., Бондин И.А.* Издержки производства в системе факторов, влияющих на эффективность производства // *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. – 2012. – № 5. – С. 75–79.

4. *Бондина Н.Н., Бондин И.А.* Обеспеченность материально-техническими ресурсами – основа эффективности сельскохозяйственного производства // *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. – 2010. – № 6. – С. 31–36.

5. *Бондина Н.Н., Бондин И.А.* Финансовая устойчивость предприятия – основа повышения эффективности производства // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. – 2004. – № 9 – С. 44–46.

6. *Сельское хозяйство Пензенской области:* стат. сб. – Пенза, 2014. – 292 с.

7. *Столярова О.А.* Основные направления повышения производительности труда в сельскохозяйственных организациях Пензенской области // *Нива Поволжья*. – 2014. – № 1. – С. 136–140.

**Бондина Наталья Николаевна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Бондин Игорь Александрович**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Лаврина Ольга Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза (Ахуны), ул. Ботаническая, 30.  
Тел.: (8412)62-81-33.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство; прибыль; рентабельность; оценка; финансовая устойчивость; эффективность.

#### METHODS OF EVALUATING THE RESULTS AND EFFICIENCY OF FARM PRODUCTION

**Bondina Natalya Nickolaevna**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Bondin Igor Alexandrovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Lavrina Olga Victorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** farm production; profit; profitability; evaluation; financial stability; efficiency.

*The article deals with the role of financial result, as profit is the main precondition for the competitiveness of an enterprise, and it provides reproduction. In the analysis of financial-economic activity the authors used different methods to evaluate the results and efficiency of agricultural production. On the basis of the analysis of financial-economic activity the influence of factors directed to raising the efficiency of production is determined and measures on the development of existing reserves are developed. The results of the analysis demonstrate the influence of both internal and external factors on level change of the production efficiency.*





## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ И РАЗВИТИЕМ ТОРГОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА

**ВЛАСОВА Ольга Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова

**ПЕТРОВА Ирина Владимировна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова

*Исследованы наиболее значимые проблемы рынка сельскохозяйственной продукции продовольствия Саратовской области, установлен ограниченный доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынку в условиях несовершенства его инфраструктуры, определены особенности торговой инфраструктуры агропродовольственного регионального рынка и запаздывающий характер ее развития. Выявлен экономически выгодный канал продвижения и распределения сельскохозяйственной продукции – оптовый продовольственный рынок, разработана схема размещения оптовых рынков на примере Саратовской области, определены этапы их формирования. Разработана стратегия, направленная на повышение конкурентных преимуществ российских производителей на отечественном продовольственном рынке продукции в соответствии с государственной программой импортозамещения.*

В последние десять лет объемы импорта агропродовольственной продукции ежегодно увеличивались. На отечественный продовольственный рынок, в том числе Саратовской области, поступало значительное количество импортной продукции, что позволяло разнообразить ассортимент продовольственных товаров, и в этом заключается положительная сторона данного процесса. При этом объемы импортной продукции ежегодно многократно увеличивались, продукция зарубежных производителей продавалась по ценам, значительно ниже отечественной, что было причиной сокращения конкурентных преимуществ отечественных производителей, не смотря на то, что качество их продукции почти всегда превосходило импортные аналоги. В результате замедлялось развитие отечественного агропродовольственного сектора [6].

Для исправления данной ситуации в Саратовской области была разработана государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы». В рамках ее реализации предусматривается решение следующих задач: стимулирование роста производства на территории области основных видов сельскохозяйственной продукции и пищевых продуктов; развитие рыночной и материально-технической инфраструктур в АПК области; повышение эффективности регулирования региональных рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [9].

В настоящее время после введения эмбарго на многие виды сельскохозяйственной продукции из европейских стран и принятие программы Правительства России по импортозамещению актуальность поставленных задач возросла.

Успешное решение задач государственного регулирования агропродовольственного рынка

возможно только при наличии развитой торговой инфраструктуры. Ее развитие на региональном уровне следует рассматривать как проблему государственного значения, которая может быть решена на основе разработки комплекса мероприятий, направленных на поддержку и повышение экономической эффективности аграрного производства, на социально-экономическое развитие сельских территорий, повышение уровня жизни сельских жителей и работников сельского хозяйства [7].

К наиболее значимым проблемам агропромышленного комплекса области, требующим решения в ближайшие годы, относится ограниченный доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынку в условиях несовершенства его инфраструктуры, слабого развития кооперации в сфере производства и реализации сельскохозяйственной продукции, а также возрастающей монополизации торговых сетей [8].

Посредством торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка реализуются многосторонние интересы: производителей продовольственной продукции, потребителей (населения, перерабатывающих предприятий, организаций общественного питания, организаций дошкольной подготовки, школ), непосредственно торговых организаций, входящих в инфраструктурный комплекс. Максимальная реализация интересов субъектов агропродовольственного рынка возможна в условиях многоформатной торговой инфраструктуры, динамично развивающейся применительно к сфере производства и системе экономических связей между субъектами агропродовольственного рынка как внутренних, так и международных [2].

Торговая инфраструктура агропродовольственного рынка рассматривается авторами как комплекс предприятий торгово-посреднической



сферы деятельности, обеспечивающих условия для оптимизации процесса товародвижения продовольственной продукции с учетом интересов участников рыночных отношений агропродовольственного рынка [7].

По степени своего развития применительно к конкретному рынку, выделяют запаздывающую инфраструктуру, синхронную и опережающую. Торговая инфраструктура агропродовольственного рынка является запаздывающей, поскольку до конца не выполняет основной своей функции, заключающейся в организации эффективного товарооборота отечественной продовольственной продукции [6].

Особенность продовольственной продукции заключается в сжатых сроках ее реализации. Эта особенность должна максимально учитываться торговой инфраструктурой агропродовольственного рынка. В связи с этим предлагается группировка элементов применительно к торговой инфраструктуре агропродовольственного рынка (рис. 1) [8].

Исходя из группировки элементов торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка, представленной на рис.1, авторами выделены элементы, непосредственно влияющие на процесс товародвижения, т.е. торгово-посреднические и торгово-распределительные организации [7].

В настоящее время основной проблемой производителей агропродовольственной продукции являются вопросы сбыта, которые служат серьезным препятствием для увеличения объемов производства продовольственной продукции российскими товаропроизводителями. В связи с этим важным элементом торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка являются предприятия оптовой торговли, в частности оптовые продовольственные рынки [4].



Рис. 1. Группировка элементов торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка

Оптовый продовольственный рынок – это коммерческое предприятие, осуществляющее организацию проведения операций по купле-продаже продовольствия в определенных местах и по установленным правилам. Оптовый продовольственный рынок как юридическое лицо куплей-продажей не занимается, его задача – предоставления своей инфраструктуры для обеспечения товародвижения до конечного потребителя [3].

Предприятия оптовой торговли являются одним из каналов закупок продовольственных товаров для розничной и мелкооптовой торговли. Покупки продовольственных товаров совершают также и конечные потребители – домашние хозяйства или семьи. В основном оптовые покупки домашние хозяйства осуществляют сезонно для обеспечения товарами впрок.

Оптовую торговлю характеризует такой показатель, как индекс физического объема общего оборота оптовой торговли (рис. 2) [10].

Согласно данным рис. 2, индекс физического объема общего оборота оптовой торговли России за 2011–2013 гг. существенно понизился.

Общий объем оборота оптовой торговли по федеральным округам Российской Федерации за 2014 г. представлен на рис. 3.

Общий объем оборота оптовой торговли по субъектам федеральных округов Российской Федерации в 2014 г. представлен в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показывает, что в Саратовской области наблюдался прирост объема оборота оптовой торговли в 2014 г. по сравнению с 2013 г. на 2,7 %. Относительный прирост общего объема оборота оптовой торговли в Саратовской области за декабрь 2014 г. по отношению к ноябрю 2014 г. составил 105,6 %, что является самым низким показателем в Приволжском федеральном округе. В целом же по России мы наблюдаем снижение объема оборота оптовой торговли [10].

Показатели реализации отдельных видов продовольственной продукции оптовыми организациями представлены в табл. 2 [10].

За исследуемый период продажа преобладающей части продовольственных товаров снижалась. Исключение составили мясо и птица, а также колбасные изделия. Одна из причин такого снижения заключается в том, что розничные магазины переходят на прямые закупки продукции у производителей. Тем не менее оптовая торговля является необходимым звеном торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка, поскольку позволяет осуществлять закупки крупных партий в рамках одной конкретной оптовой структуры.

Система товародвижения предполагает выбор экономически выгодных каналов продвижения продукции и ее распределение. В настоящее время сельскохозяйственная продукция на региональном рынке реализуется в основном по прямым связям [6].

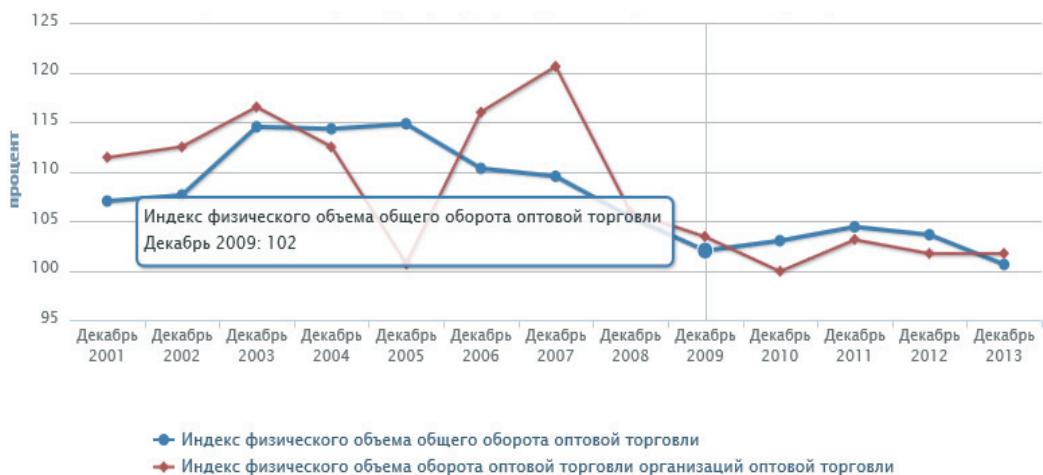


Рис. 2. Индекс физического объема общего оборота оптовой торговли по годам

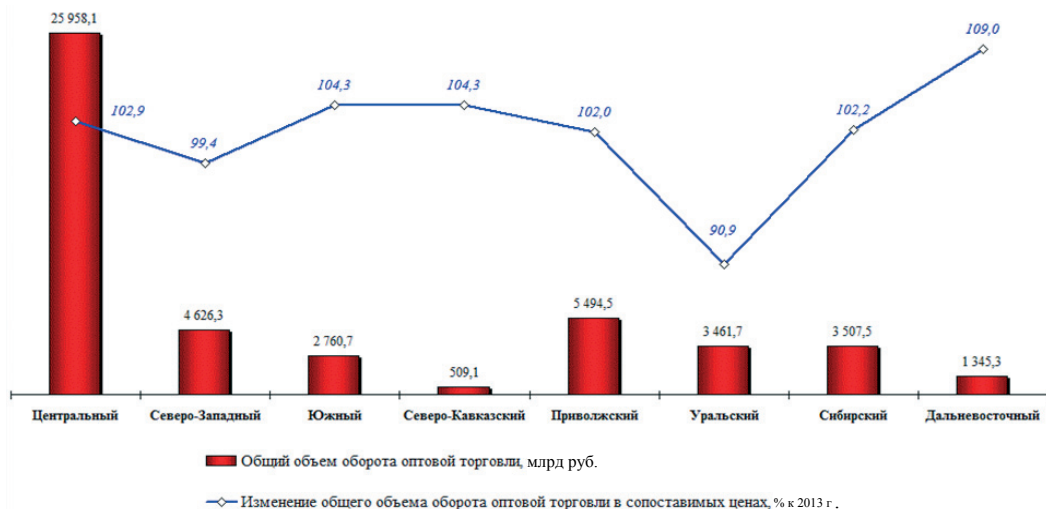


Рис. 3. Общий объем оборота оптовой торговли по федеральным округам Российской Федерации в 2014 г.

Значительную часть системы товародвижения составляет оптовая торговля, в том числе и оптовые продовольственные рынки (рис. 4).

В Саратовской области функционируют оптовые продовольственные рынки, присутствие на которых производителей сельскохозяйственной продовольственной продукции ограничено,

при этом на них имеется широкий ассортимент алкогольных напитков, табачных и бакалейных изделий, а продовольственная продукция сельскохозяйственных товаропроизводителей представлена довольно узким ассортиментом. Основными участниками оптовых продовольственных рынков из числа сельскохозяйственных

Таблица 1

Общий объем оборота оптовой торговли в 2014 г.

Административная единица	2014 г.		Декабрь 2014 г. в % к	
	млн руб.	в % к 2013 г.	декабрю 2013 г.	ноябрю 2014 г.
Российская Федерация, млрд руб.	47 663,1	97,6	100,6	112,7
Приволжский Федеральный округ	5 494 461,1	102,0	103,3	117,0
Республика Башкортостан	618 482,7	98,2	87,7	112,9
Республика Марий Эл	85 893,5	101,7	98,7	120,6
Республика Мордовия	71 597,6	119,2	118,8	103,8
Республика Татарстан	1 181 396,0	112,9	114,3	112,5
Удмуртская Республика	236 342,1	78,8	75,0	114,6
Чувашская Республика	161 348,2	107,9	125,2	142,7
Пермский край	667 459,1	100,5	91,8	115,7
Кировская область	199 660,6	101,0	95,7	121,5
Нижегородская область	775 804,6	98,7	112,8	132,7
Оренбургская область	147 715,3	100,7	106,5	110,4
Пензенская область	187 093,8	104,9	88,7	110,1
Самарская область	659 684,3	101,9	108,1	112,6
Саратовская область	304 050,7	102,7	106,6	105,6
Ульяновская область	197 932,6	100,1	119,9	126,0



## Продажа отдельных видов продукции (товаров) организациями оптовой торговли в Российской Федерации

Виды продовольственных продуктов	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2010 г.
Мясо и птица, тыс. т	686,0	915,0	1075,0	937,0	136,6
Колбасные изделия, тыс. т	435,0	625,0	670,0	552,0	126,9
Консервы мясные, млн условных банок	162,0	142,0	140,0	80,0	49,4
Масло животное, тыс. т	129,0	128,0	136,0	62,4	48,4
Сыр, тыс. т	84,2	115,0	147,0	72,0	85,5
Консервы молочные, млн условных банок	141,0	234,0	218,0	116,0	82,3
Консервы молочные сухие сублимированные, тыс. т	82,5	80,2	92,3	36,4	44,1
Масла растительные, тыс. т	727,0	614,0	746,0	353,0	48,6
Сахар, тыс. т	2794,0	2596,0	3100,0	2123,0	75,9
Кондитерские изделия, тыс. т	793,0	1007,0	1026,0	500,0	63,1
Мука, тыс. т	1219,0	1258,0	1348,0	375,0	30,8
Крупа, тыс. т	662,0	717,0	753,0	266,0	40,2
Макаронные изделия, тыс. т	289,0	262,0	325,0	118,0	40,8
Продукция рыбная пищевая товарная (без рыбных консервов), тыс. т	513,0	448,0	493,0	136,0	26,5
Консервы и пресервы рыбные, млн условных банок	134,0	173,0	179,0	78,0	58,2

товаропроизводители являются ОАО «Совхоз-Весна» (производящая овощную продукцию), а также Михайловская птицефабрика. На данных рынках имеется и продовольственная продукция производителей других регионов. В организационном плане существующие в Саратовской области оптовые продовольственные рынки далеки от классической модели и представляют собой в большей степени оптовые базы, реализующие

импортную продукцию. Поэтому в создавшихся условиях для местных производителей агропродовольственной продукции возможность использовать оптовые продовольственные рынки в качестве гарантированных каналов реализации весьма ограничена.

Государственная программа «Развитие переработки растениеводческого сырья, системы овощехранилищ, логистических, оптовых рас-



Рис.4. Схема товаропроводящей инфраструктуры в системе регионального рынка сельскохозяйственной продукции





пределительных центров по сбыту картофеля, овощей и фруктов, прочей сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2013–2015 годы» предполагает реализацию мероприятий, направленных на создание логистических центров для консолидации потоков сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки в целях формирования рыночной цены и исключения многочисленных посредников в цепи между сельскохозяйственными товаропроизводителями и потребителями, на организацию встречной продажи продукции производственно-технического назначения, сервисного обслуживания клиентов (информационного, банковского, транспортного и т.д.), на улучшения контроля качества и проверка на соответствие согласно действующим нормам безопасности реализуемой продукции [9].

Несомненно, что успешное решение задач, поставленных в упомянутой программе, возможно при наличии достаточного количества оптовых рынков в крупных городах Саратовской области, поскольку наиболее эффективным каналом реализации сельскохозяйственной продукции, на наш взгляд, является оптовый рынок, который может включать в себя такие структурные компоненты, как логистические центры, овощехранилища и лаборатории качества [6].

На выбор месторасположения оптового продовольственного рынка влияют следующие основные факторы: численность потенциальных покупателей; размер площади обслуживания; наличие в зоне транспортной доступности соответствующих перерабатывающих предприятий; наличие дорожного сообщения с городской и областной транспортными системами [2].

Разработанная авторами на примере Саратовской области схема размещения сети оптовых продовольственных рынков выполнена с учетом развития сети коммуникаций, размещения производственных мощностей, в том числе перерабатывающей промышленности, численности и плотности населения (25,6 чел. на 1 км<sup>2</sup>), рациональных норм питания, прогнозного объема товарооборота, региональной специализации. На этих рынках, в том числе специализированных, может реализовываться сельскохозяйственная продукция (живой скот, мясо, молоко) и другое продовольствие (табл. 3).

Согласно авторским расчетам и нормативам плотности проживания населения в городе с численностью от 30 до 300 тыс. чел. достаточно функционирования одного оптового продовольственного рынка; от 300 до 600 тыс. чел. необходимо два рынка и т.д.

Так, для Саратовской области оптимально функционирование шестнадцати оптовых про-

Таблица 3

**Размещение оптовых продовольственных рынков в районах Саратовской области**

Города (районные центры)	Объем товарооборота с.-х. продукции и продовольствия 2013 г. (прогноз) млн руб.	Расходы на реконструкцию, строительство и организацию, млн руб.	Источники финансирования, млн руб.			Количество населения в городах, тыс. чел.	Количество рынков, шт.
			областной бюджет	учреждения	прочие		
Южная микроразнона							
Саратов	3913,0	82,0	41,3	33,2	7,5	964,5	3
Красноармейск	126,3	2,5	1,3	1,1	0,1	25,4	1
Северная микроразнона							
Вольск	291,2	6,5	3,3	2,5	0,7	64,4	1
Хвалынский	115,4	1,3	0,3	0,8	0,2	14,4	1
Центральная микроразнона							
Аткарск	143,0	2,8	1,4	1,1	0,3	27,4	1
Западная микроразнона							
Балашов	485,2	11,1	5,7	4,5	0,9	96,4	1
Северная левобережная микроразнона							
Балаково	1047,0	20,2	10,3	7,9	2,0	208,3	1
Пугачев	183,8	3,8	1,9	1,5	0,4	41,9	1
Северная правобережная микроразнона							
Петровск	120,1	1,2	0,7	0,4	0,1	25,2	1
Северо-Западная правобережная микроразнона							
Ртищево	185,6	3,1	2,3	0,6	0,2	49,2	1
Центральная левобережная микроразнона							
Ершов	155,6	3,8	1,6	1,6	0,6	25,1	1
Энгельс	590,7	13,7	6,9	5,5	1,3	216,9	1
Маркс	136,2	2,6	1,4	0,9	0,3	33,0	1
Юго-Восточная микроразнона							
Новоузенск	98,9	2,0	1,1	0,8	0,1	17,1	1
Всего	7584,1	154,1	78,4	61,4	14,3	1809,2	16



довольственных рынков, три из которых – в г. Саратове. Для их развития в городах – районных центрах необходимо произвести строительство новых и реконструкцию действующих объектов. Расходы на данные мероприятия рассчитаны с учетом источников финансирования для каждого конкретного района [3].

Оптовые рынки могут создаваться в организационно-правовой форме акционерного общества и иметь определенную специализацию.

При этом доход оптового рынка формируется за счет взимаемой с участников оптовой торговли платы за участие в оптовой торговле; а также взимаемых в пользу оптового рынка с участников оптовой торговли сборов и других платежей за услуги, оказываемые оптовым рынком (транспортные, погрузочно-разгрузочные работы, анализ качества, утилизация нереализованной продукции и т.д.) [2].

Рекомендуемая организационно-производственная структура АО «Оптовый продовольственный рынок» на районном уровне представлена на рис. 5.

Создание системы организованных оптовых продовольственных рынков в России в условиях рыночной экономики, безусловно, обеспечит включение в нее рыночных механизмов саморегуляции, но вместе с тем система нуждается во внешнем регулировании и поддержке со стороны государства, особенно в период ее становления [1].

Сельскохозяйственные предприятия и организации, К(Ф)Х, ЛПХ, перерабатывающие предприятия, интегрированные объединения, ассоциации, потребительские кооперативы, став участниками торгов на оптовом продовольственном рынке, найдут эффективный канал реализации произведенной продукции, исключив многочисленных посредников в цепи сельскохозяйственных товаропроизводителей и потребителей.

Посредством таких рынков производители имеют возможность гарантированного сбыта произведенной продовольственной продукции, за счет чего происходит существенная экономия на транзакционных издержках. В такой ситуации создаются реальные условия для развития отечественного сельскохозяйственного производства, увеличения объемов производимой продукции, повышения ее качества за счет получения необходимых наличных денежных средств [6].

За счет организации оптовых продовольственных рынков появляется реальная возмож-



**Рис. 5. Организационно-производственная структура АО «Оптовый продовольственный рынок» на районном уровне**

ность развития сельских территорий путем создания дополнительных рабочих мест и развития сельскохозяйственных предприятий. Население имеет возможность наиболее полного удовлетворения потребностей в продовольственной продукции с учетом понижения цен. Организация оптовых продовольственных рынков позволит придать мобильность торговой инфраструктуре агропродовольственного рынка за счет развития торговых предприятий, ориентированных на разные категории как производителей продовольственной продукции, так и ее потребителей.

Исследование показало, что среди регионов Приволжского федерального округа по производству овощей Саратовская область занимает одно из первых мест. Согласно потребительской корзине годовая потребность жителей области в овощах составляет 278 тыс. т., картофеля – 230 тыс. т. Производство овощей превышает потребность населения области в 1,4 раза, а картофеля в 1,8 раза. В то же время существует проблема с сохранностью овощной продукции и картофеля в зимний и весенний периоды [5]. В овощеводческих хозяйствах в настоящее время имеются овощехранилища на 52 тыс. т, однако большая их часть представляет собой непригодные помещения без надлежащего оборудования по хранению, отсутствует и инфраструктура сезонного хранения овощей и картофеля согласно технологическим нормам. Расчеты показали необходимость создания в регионе трех логистических (оптово-распределительных) центров в Марксовском, Базарнокарабулакском и Саратовском районах, строительства 8 овощехранилищ, реконструкцию и модернизацию 32 существующих овощехранилищ. Такие мероприятия позволят увеличить объемы закладываемой на

хранение сельскохозяйственной продукции до 50,0 тыс. т и реализуемой через логистические центры – до 100,0 тыс. т в год [4].

Необходимо оснащение существующих и создаваемых овощехранилищ и логистических центров современным технологическим оборудованием для хранения, товарной обработки хранимой продукции, сортировки, отделения примесей, переборки, фасовки и упаковки овощной продукции и картофеля, техникой для погрузо-разгрузочных работ и специализированным автотранспортом для перевозки плодоовощной продукции и картофеля [4].

Итак, создание оптовых продовольственных рынков и логистических центров позволит в максимальной степени удовлетворить запросы всех субъектов продовольственного рынка и повысить уровень развития торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка, а также выполнить государственную программу Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Е.В., Дудникова Е.Б., Ткачев С.И. Механизм формирования самообеспеченности региона продовольственной продукцией в условиях функционирования России в ВТО // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 8. – С. 77–80.

2. Власова О.В., Гопкалова Е.Ю. Повышение инновационной активности малых и средних предприятий АПК // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: сб. статей III Международ. науч.-практ. конф. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова»; под ред. В.В. Бутырина. – Саратов, 2014. – С. 53–58.

3. Власова О.В., Гопкалова Е.Ю. Развитие логистики плодоовощной продукции // Стратегия инновационного развития аграрных бизнес структур в условиях членства России в ВТО: материалы Международ. науч.-практ. конф. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет

им. Н.И. Вавилова»; под ред. И.П. Глебова. – Саратов, 2014. – С. 17–20.

4. Воротников И.Л., Власова О.В., Милованов А.Н., Гопкалова Е.Ю. Организационно-экономический механизм развития логистической системы Саратовской области // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 4. – С. 73–78.

5. Иргискин И.Ю., Панфилов А.В., Андреев П.В., Власова О.В. Некоторые аспекты формирования логистических центров // Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе: сб. науч. ст. / под ред. М.В. Муравьевой и Г.Н. Камышовой. – Саратов, 2014. – С. 55–57.

6. Петрова И.В., Васильева Е.В. Основные проблемы формирования инфраструктуры продовольственного рынка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 7. – С. 79–81.

7. Петрова И.В. Разработка модели стратегического плана формирования и развития торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И.Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 90–93.

8. Петрова И.В. Формирование и развитие торговой инфраструктуры агропродовольственного рынка: автореф. дисс. ... канд. экон. наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2012 г. – 45 с.

9. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы: Государственная программа Саратовской области // КонсультантПлюс.

10. Российский статистический ежегодник. 2013: стат. сб. – М.: Росстат, 2013. – 813 с.

**Власова Ольга Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Петрова Ирина Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: 89050348876.

**Ключевые слова:** торговая инфраструктура; агропродовольственный рынок; конкуренция; реализация; сельскохозяйственная продукция; оптовые рынки; торгово-посредническая деятельность.

#### IMPROVEMENT OF THE CONTROL SYSTEM OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF TRADE INFRASTRUCTURE OF THE AGROFOOD MARKET

**Vlasova Olga Victorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

**Petrova Irina Vladimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** trade infrastructure of the agrofood market; competition; realization of agricultural production; wholesale markets; trade and intermediary activity.

**The most significant problems of the market of agricultural production and food of the Saratov region are investigated, limited access of agricultural producers to the market in the conditions of imperfection of its infrastructure is revealed, features of trade infrastructure of the agrofood market and the late nature of its development are defined, economic channels of advance and distribution of agricultural production, such as wholesale food market are chosen, the scheme of placement of the wholesale markets on the example of the Saratov region is developed, stages of formation of system of the wholesale markets are defined. The strategy directed on increase of competitive advantages of the Russian producers in the domestic food market of production according to a state program on import substitution is developed.**





# УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

ЕРМАКОВА Антонина Александровна, Луганский национальный аграрный университет

*Раскрыта сущность концептуального подхода к управлению экономической устойчивостью предприятий АПК, определены теоретико-методологические основы данного подхода, рассмотрены основные элементы и способы обеспечения экономической устойчивости аграрных предприятий.*

Агропромышленный комплекс Украины является одним из основных подсистем современной экономики и приоритетной отраслью народного хозяйства в условиях обострения кризисных явлений во всех сферах жизни страны в целом. Функционирование отечественных предприятий АПК в новых экономических условиях, которые отличаются изменчивостью, высоким уровнем неопределенности, значительным количеством угроз устойчивому развитию характеризуется комплексностью взаимосвязей и имеет сложный характер. Данные условия требуют от руководства предприятий АПК адекватных подходов к управлению собственной деятельностью, сохранением экономической устойчивости и конкурентоспособности.

Исследованию проблем управления экономической устойчивостью предприятия посвящены работы таких зарубежных ученых, как П. Друкер, Дж.М. Кейнс, М. Мескон, А. Смит, А. Маршал, М. Портер, М.П. Астафьева, Г.Х. Баева, П.С. Безрук, О.В. Лускатов, В.Ф. Палий, Р.С. Сайфулина, В.Н. Родионова и др. Среди отечественных ученых изучением вопросов обеспечения экономической устойчивости занимались П.Т. Саблук, Н.Д. Безуглый, Н.В. Присяжнюк, В.Г. Ткаченко, В.И. Богачев, В.Н. Гончаров, А.А. Полищук, П.И. Гайдучкий, М.Я. Демьяненко, Т.В. Харчук, М.М. Шпак, Н.В. Коваленко, Л.Е. Довгань, С.Б. Довбня и др. При этом следует отметить, что на сегодняшний день отсутствует единый, общепринятый, подход к управлению экономической устойчивостью.

Основной задачей данной статьи является формирование концептуального подхода к управлению экономической устойчивостью предприятий АПК в современных условиях хозяйствования.

В настоящее время возрастает роль научного управления устойчивостью социально-экономических процессов с целью обеспечения высокой эффективности деятельности предприятий АПК, что обусловлено значительным отставанием народного хозяйства Украины от экономически развитых стран, основной причиной которого является несовершенное управление устойчивостью предприятий.

Именно управленческая деятельность способствует обеспечению устойчивости на внутреннем и внешнем рынках, поддержанию баланса взаимодействия предприятия с окружающей средой и ка-

чества институциональных и структурных изменений, способности к адаптации в условиях жесткой конкуренции. Процесс управления экономической устойчивостью предприятия имеет сложный характер и при принятии управленческих решений требует учета большого количества факторов внутренней и внешней среды, особенностей действующего законодательства, современных форм организации бизнеса, рыночной конъюнктуры и др.

Управление как процесс представляет собой совокупность управленческих действий, которые обеспечивают достижение поставленных целей путем преобразования ресурсов на «входе» в продукцию на «выходе» [1]. Таким образом, каждое предприятие является самостоятельной экономической системой и участвует в трех коммутативных процессах:

получение ресурсов из внешней среды (вход);  
превращение ресурсов в продукт (преобразование);

передача продукта во внешнюю среду (выход).

Концептуальный подход к управлению экономической устойчивостью предприятий АПК заключается в разработке концепции управления экономической устойчивостью предприятий АПК, основанной на исследовании процесса и ключевых положений обеспечения экономической устойчивости, выявление факторов влияния на ее формирование и разработки мероприятий для принятия обоснованных управленческих решений, направленных на дальнейшее стратегическое развитие (рис. 1).

Главой целью разработки концепции управления экономической устойчивостью предприятий АПК является обеспечение экономической устойчивости и поддержания устойчивого развития. При этом основными задачами концепции являются:

исследование состояния экономической системы, хозяйственных диспропорций, структурных, обменных, функциональных нарушений и уровня экономической безопасности с целью дальнейшего прогнозирования возможных угроз и рисков функционирования;

определение уровня влияния факторов внешней и внутренней среды на экономическую устойчивость с целью идентификации соответствующих изменений в функционировании экономической системы предприятия;





**Рис.1. Концепция управления экономической устойчивостью предприятий АПК**

выявление «узких мест» и причин их возникновения в обеспечении экономической устойчивости; определение основных параметров, обеспечивающих устойчивое состояние развития предприятия и формирования комплексной системы экономической устойчивости;

построение модели развития для предотвращения нарушений устойчивости функционирования.

В основе разработки каждой концепции положены методологические принципы, которые определяют направления проведения исследования. Уточнение принципов управления экономической устойчивостью за счет их систематизации позволяет повысить научную обоснованность механизмов, систем, алгоритмов управления, создаваемых для достижения поставленных целей и задач. Рассмотрим основные из них.

1. *Принцип системности и комплексности* основан на понимании деятельности предприятия как сложной экономической системы, которая состоит из отдельных взаимосвязанных и взаимовлияющих друг на друга элементов управления. Системность в управлении экономической устойчивостью предприятия предусматривает комплекс управленческого воздействия на объект познания как сложной динамической системы, состоящей из отдельных элементов и находящейся в постоянном взаимодействии с внешней средой с целью достижения поставленной цели. Комплексность рассмотрения органично согласовывает все аспекты проблем управления экономической устойчивостью предприятий АПК как комплекса целостных подсистем.

2. *Принцип непрерывности* требует динамического подхода к процессу управления экономической устойчивостью, а также постоянного мониторинга (сбора) и обновление информации о состоянии каждого элемента системы управления для принятия обоснованного управленческого решения. Принцип непрерывности предусматривает обеспечение и организацию процесса кратко- и долгосрочного планирования развития

предприятия в соответствии с этапом жизненного цикла и с учетом неопределенности внешней среды и наличия непредвиденных изменений.

3. *Принцип полноты и прогнозирования.* Применяемый набор управленческих воздействий должен в заданном диапазоне внешних условий обеспечить достижение поставленной цели оптимальными средствами с учетом возможных реакций управляемой системы на те или иные управленческие воздействия в прогнозируемых внешних условиях.

4. *Принцип адаптивности системы управления* предполагает адекватность и скорость реагирования системы управления на возникновение неблагоприятной, неопределенной ситуации и агрессивности внешней среды, для чего необходимо своевременное формирование набора стратегий/действий, которые следует применять/осуществлять при разных обстоятельствах.

5. *Принцип гармонизации среды* – это обеспечение гармоничного взаимодействия и баланса предприятия с его макро- и микросредой. С позиции управления экономической устойчивостью гармонизация сред выражается прежде всего в том, что показатели, характеризующие состояние данных сред, при максимальной устойчивости должны соответствовать установленным нормативным значением.

6. *Принцип кумулятивной причинности.* Кумулятивная причинность – это экономическое развитие, которое обеспечивается соответствующим причинным взаимодействием различных экономических феноменов, которые в свою очередь, усиливают влияние друг друга и создают предпосылки для продления эффекта. Данный принцип предусматривает эволюцию экономической системы, которая носит кумулятивный характер.

7. *Принцип учета целевой направленности (целеустремленности).* Под целеустремленностью следует понимать деятельность, направленную на достижение соответствующей конечной цели. Предприятие не в состоянии обеспечивать кон-



курентоспособную, эффективную и устойчивую хозяйственную деятельность без наличия четких конечных ориентиров.

8. *Принцип эффективности.* Достижение предприятием поставленных целей в течение длительного времени в условиях воздействия внешней среды обуславливает эффективность и экономичность деятельности. Система управления должна реализовывать наиболее эффективные из доступных управленческих воздействий. Управление экономической устойчивостью предприятий АПК отражает достижения максимального результата в деятельности при минимальных затратах.

9. *Принцип обратной связи.* Согласно этому принципу текущий результат управления экономической устойчивостью должен сравниваться с первоначальной целью. Информация о несопадении должна своевременно и оперативно подаваться на «вход» системы и вызывать корректировки даже принятых решений. Нарушение обратной связи ведет к сбоям в работе системы управления и искажению результатов, что негативно влияет на деятельность всей организации в целом.

10. *Принцип стратегического развития.* Стратегия – это план управления предприятием, направленный на укрепление его позиций на рынке, удовлетворения потребностей и достижения поставленных целей [10]. Разработка стратегии развития предприятия должна разрабатываться таким образом, чтобы организация стремилась достигать максимума эффективности системы управления, а именно достигать баланса между внутренней и внешней устойчивостью, которая складывается на основе взаимодействия позитивных и негативных обратных связей.

Процесс управления экономической устойчивостью предприятий АПК, который реализуется в рамках комплексной системы управления его деятельностью, имеет целью повышение эффективности этой системы за счет оперативного и гибкого реагирования на факторы внешней и внутренней среды.

Конечной целью управления экономической системой является достижение необходимого воздействия на внутреннюю среду для устойчивого развития, а не приведение ее в заданное состояние. В данном случае основным критерием эффективности управления будет является зависимость состояния управляемой системы от управленческого взаимодействия. Следовательно, основной задачей управления является поиск допустимых управленческих действия, имеющих максимальную эффективность.

Поскольку каждое предприятие является сложной многоуровневой системой, состоящей из отдельных автономных подсистем, целесообразно рассмотреть основные элементы экономической устойчивости. Так, с учетом специфики функционирования предприятий АПК, можно выделить: производственную, финансовую, социально-трудовую, снабженческо-сбытовую,

инновационную, информационную, экологическую и управленческую устойчивости.

*Производственная устойчивость* отражает степень использования и защищенности производственного потенциала. Она определяется уровнем технической, технологической и организационной устойчивости предприятия и характеризуется уровнем прогрессивности технологий и производимой продукции, степенью адекватности организационной и производственной структуры предприятия выбранной стратегии развития и рыночной конъюнктуре [8].

*Финансовая устойчивость.* Ю.П. Макарова [6] считает, что главной составляющей экономической устойчивости предприятия является его финансовая устойчивость, которая формируется в процессе всей финансово-хозяйственной деятельности и показывает обеспеченность предприятия финансовыми ресурсами. Под процессом управления финансовой устойчивостью Г.П. Скляр [9] понимает систему принципов и методов разработки и реализации управленческих решений, связанных с обеспечением такого состояния финансовых ресурсов, их формированием и распределением, которое бы позволило предприятию развиваться на основе роста прибыли и капитала при сохранении платежеспособности и кредитоспособности, а также обеспечения и поддержания финансового равновесия предприятия.

*Социально-трудовая устойчивость.* Предприятие как открытая экономическая система является социально ориентированным и несет ответственность перед обществом [4]. В рамках экономической устойчивости социальная-трудовая устойчивость характеризуется эффективной организацией рабочих мест, созданием качественных и безопасных условий труда, обеспечением количественного и качественного состава персонала, достойной, честной, адекватной оплатой труда и системой мотивации и поощрения, развитой корпоративной культурой и экологией труда.

*Снабженческо-сбытовая устойчивость.* Система закупок и сбыта является ключевой в системе обеспечения экономической устойчивости работы предприятия, поскольку является первоначальным и конечным звеном в общей системе. От эффективности логистики закупок зависит количество и качество сырья, также цена конечного продукта потребления, которая определяет уровень конкурентоспособности. В процессе сбыта продукции окончательно определяется конечный результат работы предприятия, направленный на расширение объемов деятельности и получение максимальной прибыли, а также насколько точными и удачными были все использованные концепции и стратегии по продвижению товара на рынок.

*Инновационная устойчивость.* В условиях распространения процессов глобализации определяющим фактором устойчивого развития аграрных предприятий является их конкурентоспособность на основе ускоренного освоения достижений науки и техники. Использование новейших техноло-

гических процессов и высокого уровня наукоемкости продукции увеличивает долю предприятия на рынке и его доходность и таким образом обеспечивает устойчивое развитие.

*Информационная устойчивость.* Современные предприятия, в прямом смысле, пронизывают информационные потоки и от уровня их эффективности и возможности предприятия принимать и анализировать информацию из внешней среды зависит дальнейшее их развитие. С.В. Чупров отмечает, что насыщение системы информационным ресурсом (прогнозами, планами, указаниями и др.) оказывает координирующее влияние на ее элементы, придает им коллективное функционирование и слаженность [2]. Таким образом информационная устойчивость является интегральным свойством и комплексной характеристикой компьютерных систем и технологий, определяет структурные и когнитивные свойства информации, включая организационно-правовые аспекты.

*Экологическая устойчивость.* В современных условиях предприятия АПК будут устойчивыми только при соблюдении принципов равновесного развития, то есть сбалансированности экономических интересов предприятия и экологических потребностей общества. Экологическая устойчивость предприятия определяется уровнем охраны окружающей природной среды, сбережением и рациональным использованием природных ресурсов. А.А. Полищук подчеркивает, что на экономическую устойчивость предприятия могут негативно повлиять следующие составляющие экологической устойчивости – наличие угрозы здоровью его работников, уровень экологических штрафов и платежей, снижение конкурентоспособности продукции [8].

*Управленческая устойчивость.* Усилия руководства предприятия в области обеспечения управленческой устойчивости должно быть направлено на решение следующих задач: создание мотивации персонала для управления ресурсным потенциалом предприятия; совершенствование организационных структур управления и технологического процесса, а также выявлением проблемных зон в стратегическом управлении. Управленческая устойчивость должна характеризоваться наличием регламентов и стратегических планов в деятельности предприятия, а также разработкой конкретного плана действий на определенный срок для предотвращения кризисных ситуаций и находиться под постоянным контролем.

Организация эффективной системы управления экономической устойчивостью предприятий АПК обусловлена состоянием взаимозависимости совокупности внутренних структурных подразделений предприятия, обеспечивающих разработку и принятие управленческих решений. Главной задачей подсистем управления экономической устойчивостью предприятий АПК является выявление на ранних стадиях неожиданных изменений как во внутренней, так и внешней среде, быстрое реагирование на них, определение проблемных

сфер деятельности и разработка методов и средств по обеспечению экономической устойчивости предприятия. В связи с вышеизложенным целесообразно систематизировать цели каждой подсистемы экономической устойчивости предприятий АПК в дерево целей (см. таблицу).

Процесс обеспечения экономической устойчивости предприятий АПК предусматривает устойчивость каждой из подсистем предприятия, которая обосновывается на повышении основных показателей деятельности. Под обеспечением экономической устойчивости предприятий АПК целесообразно понимать совокупность мер и средств, а также необходимых условий, способствующих сохранению целостности экономической системы, поддержанию стабильного функционирования, единства, гибкости и адаптации в меняющихся условиях внешней среды (рис. 2).

Алгоритм обеспечения экономической устойчивости предприятий АПК предусматривает осуществление ряда последовательных шагов:

- определение уровня экономической безопасности деятельности предприятия на основе определенной совокупности индикаторов;
  - анализ внутренней и внешней среды с целью выявления дестабилизирующих факторов влияния на экономическую устойчивость;
  - определение целей обеспечения экономической устойчивости предприятий АПК;
  - выбор оптимальных критериев оценки экономической устойчивости и обоснование целесообразности их использования;
  - определение уровня экономической устойчивости;
  - выявление «узких мест» в процессе обеспечения экономической устойчивости предприятий АПК;
  - обоснование эффективности комплекса мероприятий по повышению уровня обеспечения экономической устойчивости;
  - внедрение методов управления обеспечением экономической устойчивости предприятий АПК.
- Успешная реализация мероприятий по обеспечению экономической устойчивости предприятий АПК возможна при следующих условиях:
- сбалансированности имеющихся внутренних ресурсов предприятия;
  - достижения высокого организационно-технического уровня производства;
  - создания эффективной системы управления конкурентоспособностью предприятия;
  - прогнозирования изменений в бизнес-среде, и моделирование поведения предприятия с учетом требований внешней среды;
  - организации труда высококвалифицированных специалистов;
  - формирования конкурентных преимуществ и укрепления положения предприятия в отрасли;
  - налаживания обратной связи и четкой взаимной согласованности задач и стратегических целей предприятий.
- Преимуществом данной концепции, по нашему мнению, являются следующие моменты:



Общая цель	I уровень целей	II уровень целей
Обеспечение экономической устойчивости	Обеспечение устойчивости производственной подсистемы	Определение критических параметров текущей организации производства, анализ взаимосвязей между ними, формирование оптимальной карты процессов текущего производства, достижение стабильной динамики прироста производства, эффективное использование производственных ресурсов, минимизация операционных издержек производства
	Обеспечение устойчивости финансовой подсистемы	Финансовая стабильность, оптимизация структуры капитала, увеличение уровня капитала, который функционирует, его рентабельности, чистой прибыли и других денежных доходов при сохранении платежеспособности и кредитоспособности, а также обеспечение и поддержание финансового равновесия предприятия, повышение его рыночной стоимости
	Обеспечение устойчивости социально-трудовой подсистемы	Организация эффективности процессов труда, подбор персонала, оптимизация численности и структуры, совершенствование системы оплаты и стимулирования; контроль за уровнем конфликтности коллектива; подготовка и переподготовка кадров; обеспечение социальной защищенности, всестороннее развитие личности
	Обеспечение устойчивости информационной подсистемы	Повышение уровня коммуникационных процессов на предприятии, программного обеспечения. Развитие современных информационных технологий и систем
	Обеспечение устойчивости снабженческо-сбытовой подсистемы	Формирование эффективной системы закупок и своевременной поставки ресурсов в соответствующем количестве и качестве, построение разветвленной системы сбыта, налаживание логистических процессов на производстве. Формирование имиджа компании, повышение конкурентоспособности, создание долговременной лояльности потребителей, рост клиентского капитала
	Обеспечение устойчивости инновационной подсистемы	Разработка инноваций, применение инновационных технологий, снижение уровня затрат производства, использование новейших технологических процессов и повышение уровня наукоемкости продукции
	Обеспечение устойчивости экологической подсистемы	Организация безопасных условий труда на предприятии, охрана окружающей среды, выпуск экологически безопасной продукции
	Обеспечение устойчивости управленческой подсистемы	Внедрение эффективных методов и технологий управления, оптимизация временных характеристик для принятия управленческих решений

\* Разработано автором на основе [3].

концепция обеспечивает системное рассмотрение и учет основных элементов экономической устойчивости функционирования агропромышленного предприятия при обеспечении процесса управления;

концепция построена с учетом критериев, оказывающих наиболее существенное влияние на устойчивость предприятия в условиях нестабильной среды;

концепция управления экономической устойчивостью предприятий АПК построена с учетом целевой направленности деятельности предпри-

ятия, ее принципы не вступают в противоречие с основной целевой установкой хозяйствующего субъекта в рыночных условиях.

Взаимодействие и комплексное использование всех элементов предложенного концептуального подхода к управлению экономической устойчивостью предприятий АПК будут способствовать оптимизации их деятельности, более рациональному использованию имеющихся ресурсов, повышению эффективности деятельности в целом, а также обеспечит устойчивое развитие предприятия в будущем.

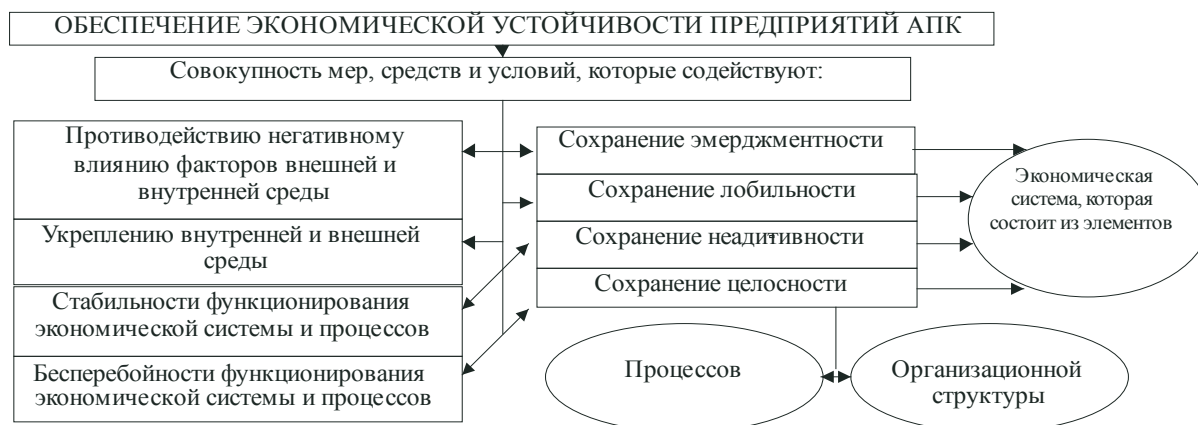


Рис. 2. Определение понятия обеспечения экономической устойчивости предприятий АПК



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Д.А. Методология управления. – М.: Либроком, 2011. – 128 с.  
 2. Чупров С.В. Информация, помехи и устойчивость финансово-экономической деятельности предприятия // Известия ИГЭА. – 2012. – № 1 (81). – С. 10–14.  
 3. Довгань Л.Є., Махонько Г.А. Науково-методичне забезпечення стратегічно і стійкості підприємства в умовах нестабільного ринкового середовища // Економіка та держава. – 2010. – № 9. – С. 20–23.  
 4. Діагностика безпеки розвитку потенціалу підприємства / О.В. Родіонов [та ін.]. – Луганськ: Ноулідж, 2012. – 292 с.  
 5. Економічна оцінка екологічних ризиків підприємства / ред. В.М. Гончаров. – Луганськ: Янтар, 2010. – 224 с.  
 6. Макаренко Ю.П. Аграрні малі господарства: умови та шляхи розвитку. – Дніпропетровськ, 2012. – 680 с.  
 7. Основні напрями інвестування та інноваційного розвитку аграрних підприємств України / ред. В.Г. Ткаченко. – Луганськ: Янтар, 2013. – 207 с.

8. Полищук О.А. Теоретико-методологічні основи економічної стійкості сільськогосподарських підприємств // Економіка АПК. – 2006. – № 8. – С. 109–113.  
 9. Скляр Г.П. Механізм забезпечення фінансової стійкості підприємств споживчої кооперації та його удосконалення в умовах перехідної економіки // Українська кооперація. – Режим доступа: <http://ukrcoop-journal.com.ua/2010-3/content.htm>.  
 10. Стратегічний менеджмент: Підручник / І.М. Писаревський, О.М. Тищенко, М.М. Поколюдна, Н.Б. Петрова; ред. Аляб'єв; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 287 с.

**Ермакова Антонина Александровна**, аспирант кафедри «Економічна теорія і маркетинг», Луганський національний аграрний університет. Україна.  
 91002, г. Луганск, ул. Артема, 154.  
 Тел.: +380505351438, e-mail: [redfoxlg@yandex.ru](mailto:redfoxlg@yandex.ru).

**Ключевые слова:** економічна стійкість; управління; концепція; елементи економічної стійкості; фактори зовнішньої і внутрішньої середовища; забезпечення економічної стійкості.

THE ECONOMIC STABILITY MANAGING OF AGRICULTURAL ENTERPRISES: A CONCEPTUAL APPROACH

**Yermakova Antonina Alexandrovna**, Post-graduate Student of the chair «Economic Theory and Marketing», Lugansk National Agrarian University. Ukraine.

**Keywords:** economic stability; management; concept; elements of economic stability; factors of external and internal environment; economic stability ensuring.

*The article deals with the essence of a conceptual approach to managing economic stability of agricultural enterprises, theoretical and methodological foundations of this approach are defined, the basic elements and methods of ensuring the economic stability of agricultural enterprises are regarded.*

УДК 338

ПЕРСПЕКТИВЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТРАН БРИКС

**ЗАХАРОВА Светлана Владимировна**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

**КОНДРАТЬЕВ Олег Алексеевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

**СОКОЛОВА Ольга Юрьевна**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

*Показана роль и место стран БРИКС в развитии глобальных экономических отношений. Исследованы факторы стратегического взаимодействия: макроэкономическая стабильность, либерализация экономики, повышение уровня образования. Обоснованы перспективы стратегического сотрудничества: двусторонние, многосторонние, создание Банка развития, пула валютных резервов. Главные задачи БРИКС – найти пути для ускорения глобального развития, стимулирования притока капитала в реальном секторе экономики и увеличения занятости населения. Определено, что хотя страны БРИКС и обладают значительным потенциалом, для дальнейшего успешного развития им требуется координация усилий и переход от заявлений к реальным действиям.*

**Б**РИКС – это уникальный диалоговый формат пяти крупнейших и наиболее динамично развивающихся стран мира – Бразилии, России, Индии, Китая и Южно-африканской Республики. Объединение пока еще имеет короткую историю, а его роль в международных отношениях пока до конца не определена, тем не менее, ряд политиков, исследователей и экспертов склонны считать эту

группу новым мощным полюсом современной мировой системы.

Члены БРИКС – развивающиеся или новые индустриальные страны, но они отличаются своими большими, быстро растущими экономиками и значительным влиянием на региональных и глобальных рынках; все пять участников БРИКС – члены G-20. По состоянию на 2013 г., пять стран БРИКС представляют почти





3 млрд чел., общий номинальный ВВП стран составляет 16,039 трлн долл., а величина комбинированных валютных резервов – 4 трлн долл. В настоящее время ЮАР председательствует в группе БРИКС и провела пятый саммит группы в 2013 г. Страны БРИКС получают как похвалу, так и критику от многочисленных экспертов.

Экономический потенциал Бразилии, России, Индии, Китая и ЮАР таков, что страны могут стать одним из наиболее влиятельных центров в области мирохозяйственных связей к 2050 г. Почти по каждой экономической шкале они являются крупнейшими на мировой арене. Кроме того эти страны входят в число крупнейших и быстро растущих развивающихся рынков.

С начала XXI в. страны БРИКС достигли значительных успехов в своем развитии. В первую очередь об этом свидетельствует динамика валового внутреннего продукта с 2001 по 2012 г., а также прогноз Всемирного Банка до 2017 г. (см. рисунок).

Особенно впечатляет скорость роста экономик Китая и Индии: с 2001 по 2012 г. среднее значение темпов их экономического роста составило соответственно 10,17 % и 7,06 %.

Стоит отметить, что по величине номинального ВВП Китай, Бразилия, Россия и Индия входят в первую десятку стран мира: Китай занимает второе место, Бразилия – шестое, Россия – девятое и Индия – десятое [2]. Наиболее низкий показатель у ЮАР – она находится на двадцатом месте.

В то же время по уровню дохода на душу населения Китай занимает 86-е место, Бразилия – 54, Россия – 52, Индия – 136 и ЮАР – 69. Как можно увидеть, национальные богатства стран распределены весьма неравномерно.

Для того, чтобы достигнуть лидирующих позиций в мировой экономике, государства БРИКС стремятся укрепить свое влияние в ведущих международных организациях, а также проводят регулярные встречи, во время которых обсуждают происходящие события и вырабатывают дальнейшую стратегию развития и взаимодействия. Также страны-члены группировки принимают активное участие в разрешении глобальных проблем современности и выступают за реформирование сложившейся мировой финансовой

архитектуры. В частности, государства БРИКС борются за повышение экономического и политического влияния развивающихся стран.

Помимо этого страны БРИКС обладают огромным экономическим потенциалом: на протяжении первого десятилетия XXI в. они демонстрировали впечатляющие темпы роста экономик, значительно превышающие аналогичные показатели развитых стран.

Они приняли меры для повышения их политического сотрудничества, главным образом, как способ воздействия на позицию США по основным торговым соглашениям, или через неявную угрозу политического сотрудничества как способ извлечения политических уступок от США, например, предложение по ядерному сотрудничеству с Индией.

Согласно данным Национального института экономических и социальных исследований (NIESR), полученным на основе информации Международного валютного фонда, в 2012 г. Бразилия стала шестой по величине экономикой в мире (ВВП – 2,52 трлн долл.), обогнав Великобританию (ВВП – 2,48 трлн долл.). Значительное увеличение вызвано бразильским экономическим бумом и ростом цен на нефть.

Вместе с тем после кризиса 2009 г. ситуация стала меняться. В 2010 г., в результате воздействия мирового экономического кризиса, размер бразильской экономики составил только 2,09 трлн долл., а экономики Великобритании – 2,25 трлн долл. Темпы роста ВВП России также стали снижаться и составили только 1,5 % в 2013 г. В Китае также темпы роста несколько упали – до 7,5–8,0 % по сравнению с 10–12 % в докризисные годы.

Рост ВВП Индии в 2012–2013 г. также начал замедляться и уже не превышал 5,0 %. После того как Standard & Poor `s (S&P) опубликовал информацию о том, что перспективы экономического роста в Индии могут ухудшиться, если политика и управление останутся прежними, в июне 2012 г. Fitch Ratings снизил кредитный прогноз со стабильного на негативный с сохранением рейтинга ВВВ – самого низкого рейтинга инвестиционного уровня. После публикации рейтинга Fitch, стало очевидно, что Индия может первой из стран БРИК потерять статус инвестиционного рынка.

Несмотря на это роль Бразилии, России, Индии, Китая и Южной Африки в области международного развития возрастает все большими темпами. Последнее десятилетие страны БРИКС укрепляли сотрудничество путем развития и укрепления связей со странами с более низким уровнем дохода. Этот факт доказывает, что «неформальный

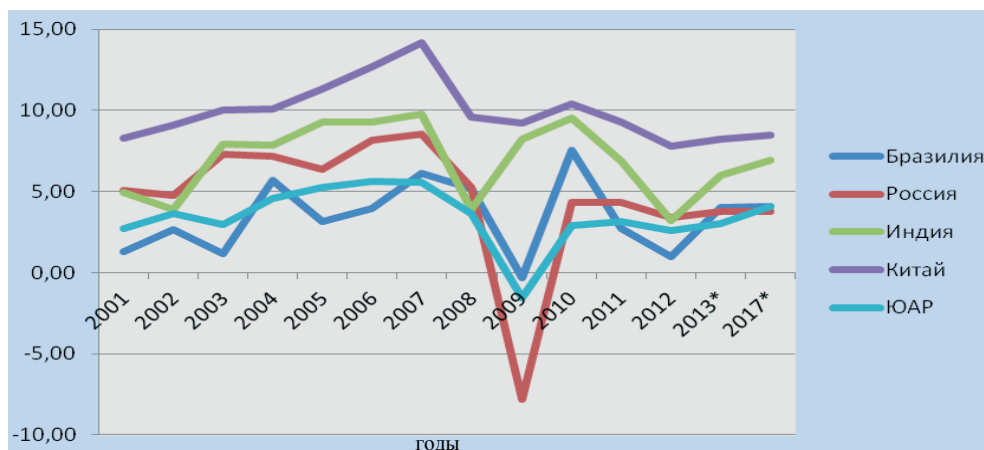


График темпов роста реального ВВП стран БРИКС в 2001–2012 (17) гг., % [1]



блок» БРИКС носит более политический, нежели экономический характер. Представители стран БРИКС стремятся создать многополярный мир и, таким образом, укрепить свое положение на мировой арене.

Для укрепления стратегического взаимодействия главы стран «пятерки» выделили следующие факторы: макроэкономическая стабильность, либерализация экономики и повышение уровня образования. Нестабильность макроэкономической среды подрывает экономическую активность, ведущую к появлению безработицы, инфляции и нехватке производственных мощностей, а вследствие и к снижению эффективности экономики. В связи с этим основное внимание уделяется стабильности цен. Посредством сокращения дефицита бюджета и укрепления денежно-кредитной политики и валютного курса лидеры стремятся удерживать уровень цен примерно на одном уровне, избегая значительных скачков. Либерализация торговли и привлечение иностранных инвестиций могут открыть новые горизонты для внешней торговли, а также найти новые рынки сбыта.

Динамичное развитие стран БРИКС, которое наблюдается на сегодняшний день, может постепенно привести к проблеме нехватки квалифицированных рабочих. Это означает, что улучшение качества обучения является обязательным условием для следующего этапа экономического развития. Среди БРИКС у Индии самый низкий уровень образования. Утверждение о том, что темпы роста экономики прямо пропорциональны уровню образованности можно подтвердить следующим исследованием. Ученые доказали, что увеличение срока обучения в школе на 1 год, приводит к росту ВВП на душу населения в среднем на 0,3 % ежегодно [3].

Перспективы стратегического сотрудничества между странами объединения носят весьма неоднозначный характер. На сегодняшний день существуют все предпосылки для развития двустороннего сотрудничества между Россией и Китаем, Россией и Индией, а так же Россией и ЮАР. Однако возникают сомнения по вопросу сотрудничества Индии с Китаем и Бразилией.

Россия и Китай являются важными стратегическими партнерами на протяжении длительного времени. Россия и Китай – два влиятельных государства на международной арене, поэтому стратегическое партнерство между ними имеет большое значение как для каждой из стран, так и для блока БРИКС в целом. В настоящее время российско-китайские отношения находятся на этапе подъема: за последние пять лет объем двусторонней торговли удвоился. Китай уверенно занимает первое место среди российских торговых партнеров.

Такие же стратегически важные взаимоотношения складываются между Россией и ЮАР. Россия и Южная Африка могут значительно увеличить объем двусторонней торговли и инвестиций, а также количество взаимовыгодных проектов в горнодобывающей и энергетической (включая ядерную энергию) промышленности. Полити-

ческие руководители двух стран пришли к выводу о необходимости развития сотрудничества в области образования и культуры путем укрепления прямых связей между университетами.

Такое сотрудничество в международных делах, несомненно, облегчает создание наиболее благоприятных условий для дальнейшего роста экономик стран союза, а так же улучшает инвестиционный климат, качество жизни и благосостояние граждан.

Но не стоит забывать того, что отношения между Индией и Китаем остаются довольно напряженными и в ближайшей перспективе исключают тесное сотрудничество.

Сегодня Китай, Индия, Бразилия имеют значительные экономические связи со странами Запада, особенно с США. Не случайно ряд американских экономистов говорят о «Симерике» – синтезе американской и китайской экономик. И в случае, если отношения между Россией и США обострятся, довольно трудно предсказать, как поступят в этой ситуации наши союзники по блоку БРИКС.

При всех имеющихся различиях страны БРИКС все же имеют много общего – это значимая роль в международной торговле, основанная на ускоренном росте, интенсивность процесса урбанизации и модернизации промышленности, а также значительная численность населения, огромные территория и большое количество природных ресурсов. Все это позволяет им занять ведущее положение на мировой арене.

Члены БРИКС выступают за создание более сбалансированной и справедливой системы глобальных экономических отношений. Формирующиеся рынки заинтересованы в долгосрочном устойчивом экономическом росте, так как благодаря этому во всем мире происходят реформы в финансовой и экономической сферах.

В настоящее время ведутся переговоры по внедрению нового плана, который предполагает укрепление сотрудничества между странами в борьбе с незаконным оборотом запрещенных веществ, а также усиление противодействия террористической, уголовной и военной угрозам.

Прежде всего страны БРИКС стремятся помочь мировой экономике достичь стабильного и устойчивого роста. Главные задачи – найти пути для ускорения глобального развития, стимулирования притока капитала в реальном секторе экономики и увеличения занятости населения.

Страны БРИКС всегда отличались от других союзов в плане подходов к урегулированию международных конфликтов. Страны альянса считают, что любой конфликт можно решить с помощью политических и дипломатических средств. Такой немаловажный фактор как членство всех стран БРИКС в G 8, G 20, а так же в ВТО говорит о том, что «неформальный блок» постепенно укрепляет свои позиции на международной арене, а в дальнейшем сможет значительно влиять на геополитические процессы, происходящие во всем мире.



Наряду с МВФ и Всемирным банком лидеры стран БРИКС решили создать свой финансовый институт – Банк Развития. В долгосрочной перспективе такой шаг несомненно укрепит сотрудничество между государствами.

Цель банка – взаимное финансирование инфраструктурных проектов. Главные задачи банка также направлены на поддержку расширения торговли между странами БРИКС и другими развивающимися экономиками. Предполагается, что Банк Развития будет выдавать кредиты для усовершенствования логистики между странами путем построения новых портов, дорог и других объектов инфраструктуры, необходимых для развития торговли. Такое заявление лидеров блока вызвало широкий резонанс на международной арене. Но, на наш взгляд, у этой идеи есть все основания, чтобы быть реализованной.

В настоящее время Китай является второй по величине экономикой в мире. И многие страны как внутри, так и за пределами блока БРИКС надеются, что созданное финансовое учреждение – Банк Развития сможет аккумулировать огромные финансовые ресурсы Китая. Страны могут получить доступ к международному капиталу только за счет займов, предоставляемых Всемирным Банком и Международным Валютным Фондом (МВФ). Это говорит о том, что для многих стран создание Банка Развития представляется дополнительным источником финансирования.

Страны БРИКС часто говорят о том, что Всемирный Банк и МВФ неправильно расставляют свои приоритеты, делая больший упор на развитие западных стран. Несмотря на это все страны группы БРИКС входят в состав обеих организаций.

На пятом Саммите, проходившем в Дурбане, в марте 2013 г., лидеры пяти стран приняли окончательное решение о создании банка. Но все же ряд вопросов остался нерешенным, а именно – где будет расположен банк, в какой валюте будет осуществляться деятельность, а так же, когда новый финансовый орган сможет начать свою работу. Неясными остаются и перспективы сотрудничества банка с другими странами. Смогут ли они пользоваться теми же преференциями, что и государства, входящие в БРИКС? Если да, то на каких условиях? Все эти и многие другие задачи лидерам БРИКС предстоит решить на следующих саммитах.

Новая финансовая организация должна стать не только альтернативой Всемирному банку и Международному валютному фонду, но и важным шагом на пути изменения глобальной финансовой архитектуры.

Кроме того на саммите БРИКС был подписан договор о создании пула условных валютных резервов. Пул, первоначальный объем которого составит 100 млрд долл., формируется с целью защиты национальных валют от волатильности финансовых рынков.

Ранее страны БРИКС подвергали Всемирный банк и МВФ критике за лишение их адекватного, по их мнению, числа голосов с правом голосова-

ния при принятии важнейших решений. Шестой саммит БРИКС в Форталезе объявил о создании Нового банка развития (НБР) и Общего резервного фонда (Резервный фонд БРИКС). Создание Банка развития и пула условных валютных резервов стран БРИКС позволит стабилизировать национальные рынки капитала в условиях кризиса глобальной экономики.

В отличие от МВФ и Всемирного банка, где доминирует Запад и США, НБР функционирует таким образом, что все страны-основатели, вне зависимости от их экономической или политической мощи, в равной степени участвуют в работе организации. Так, россиянин занимает кресло председателя совета управляющих, председателя совета директоров – бразилец, индиец станет первым президентом, штаб-квартира находится в Шанхае, а африканский региональный центр – в ЮАР. Похожая структура и у Резервного фонда БРИКС.

НБР и Резервный фонд соответствуют инициативам стран БРИКС, предпринимаемым ими по отдельности. Совместный объем кредитования банков развития стран БРИКС превышает показатели Всемирного банка. Проекты с заемщиками реализуются на взаимовыгодной основе, а не в качестве односторонней помощи. Новому Резервному фонду еще предстоит найти согласованный механизм для объединения резервов, не предполагающий участия МВФ, но БРИКС уже предпринимает другие шаги для повышения финансовой устойчивости и снижения зависимости от американского доллара. Заключаются двусторонние договоры о торговле в национальной валюте, валютные портфели диверсифицируются.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что хотя страны БРИКС и обладают значительным потенциалом, для дальнейшего успешного развития им требуется координация усилий и переход от заявлений к реальным действиям. В таком случае объединение имеет все шансы на приобретение большего экономического веса. Если страны БРИКС будут проявлять большую гибкость и строить дальнейшие отношения на основе взаимной поддержки и поиска компромиссных решений, то взаимодействие в рамках данного союза будет способствовать их дальнейшему экономическому развитию и усилению политического влияния.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. databank.worldbank.org.
2. <http://www.wikipedia.org>.
3. <http://www.demoscope.ru/weekly/2009/0375/analit02.php>.

**Захарова Светлана Владимировна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Мировая экономика и управление ВЭД», Саратовский социально-экономический институт (филиала) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». Россия.

**Кондратьев Олег Алексеевич**, студент факультета магистратуры, Саратовский социально-экономический институт (филиала) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». Россия.





**Соколова Ольга Юрьевна**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Мировая экономика и управление ВЭД», Саратовский социально-экономический институт (филиала) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-67.

**Ключевые слова:** БРИКС; глобальные экономические отношения; Банк развития; пул условных валютных резервов; Резервный фонд БРИКС; многополярный мир; новая модель роста.

## THE PROSPECTS OF BRICS MEMBER STATES STRATEGIC COOPERATION

**Zakharova Svetlana Vkadimirovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «World Economy and Foreign Economic Administration», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education. Russian Economic University named after G.V. Plekahnov. Russia.

**Kondratyev Oleg Alekseevich**, Student of Master Courses department, Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education. Russian Economic University named after G.V. Plekahnov. Russia.

**Sokolova Olga Yuryevna**, Candidate of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «World Economy and Foreign Economic Administration», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education. Russian Economic University named after G.V. Plekahnov. Russia.

**Keywords:** BRICS; global economic relations; The Development Bank; pool of exchange reserves; reserve fund of BRICS; multipolar world; new growth model.

*The role and position of BRICS member states in the development of global economic relations are shown. The factors of strategic cooperation such as macroeconomic stability, economic liberalization, the increase in the level of education are investigated. The prospects of strategic interaction such as bilateral and multilateral aspects, the establishment of the Development Bank, pool of exchange reserves are substantiated. The main objects of BRICS are finding the ways of global development acceleration, boosting capital inflow in real sector of economy and increase in employment. It is defined that although BRICS member states have the significant potential they need coordination of their efforts and moving from affirmations to actions.*

УДК 636 : 001.895 : 633.2 (045)

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

**МЕРКУЛОВА Ирина Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЗУЕВА Елена Игоревна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Проанализировано современное состояние развития молочного скотоводства в Саратовской области, дано описание технологии производства гидропонного зеленого корма, представлен расчет экономической эффективности применения данной технологии в конкретном сельскохозяйственном предприятии.*

Большую роль в развитии инноваций в молочном скотоводстве на территории Саратовской области играет реализация областной целевой программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2013–2020 годы» и Ведомственной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Саратовской области на 2013–2015 годы» [3]. Молоко и молочные изделия входят в число основных продуктов питания человека. На территории Саратовской области потребление молокопродуктов в 2013 г. в городе снизилось на 0,8 %, в селе – на 4,3 %. В 2013 г. в Саратовской области было реализовано 326 291,6 т молока и молочной продукции, что составило 85,6 % от уровня 2012 г. По состоянию на 1 января 2014 г. поголовье коров в хозяйствах всех категорий области составило 200,8 тыс. гол. Валовой надой молока в хозяйствах всех категорий области в 2013 г. сократился по сравнению с 2012 г. на 14,3 % и составил 826,4 тыс. т, что обеспечило лишь 2,7 %

от общего объема производства молока в РФ. В среднем от одной коровы в 2013 г. в сельскохозяйственных организациях надоено по 4524 кг молока (в 2012 г. – 4435 кг). Выход приплода телят на 100 коров в сельскохозяйственных организациях составил 77 гол., что на 2,2 % выше, чем в 2012 г. В общем объеме реализованного в 2013 г. в Саратовской области молока лишь 26,6 % относится к категории высшего сорта, тогда как в среднем по России этот показатель составил 60,5 % (табл. 1). Уровень рентабельности производства молока в среднем по области в 2013 г. составил 12,5 % [1, 4].

Объем заготовки грубых и сочных кормов (без зернофуража) в Саратовской области в 2013 г. составил 156,8 тыс. т к. ед., что почти на 5 % больше, чем в 2012 г. В сельскохозяйственных организациях области наблюдается сокращение объемов заготовки сена на 8,4 %, незначительное снижение объемов закладки силоса в пределах 2,2 %, полное отсутствие кормовых корнеплодов, а также увеличение заготовки сенажа на 64,3 % (табл. 2) [1].

## Современное состояние молочного скотоводства в России и Саратовской области

Страна/Регион	2010 г.	2011г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. к 2012 г.	
					%	+/-
Поголовье коров в хозяйствах всех категорий на конец года, тыс. гол.						
Российская Федерация	8843,3	8988,0	8883,0	8661,0	97,5	-222,0
Саратовская область	248,2	252,8	213,6	200,8	94,0	-12,7
Производство молока в хозяйствах всех категорий, тыс. т						
Российская Федерация	31847,3	31645,6	31755,8	30528,8	96,1	-1227,0
Саратовская область	998,8	1015,7	964,4	826,4	85,7	-138,0
Надой молока в расчете на одну корову в сельскохозяйственных организациях, кг						
Российская Федерация	4189	4306	4521	4519	100,0	-2
Саратовская область	3080	4190	4435	4524	102,0	89
Выход приплода телят на 100 коров в сельскохозяйственных организациях, гол.						
Российская Федерация	76	76	77	76	98,9	-1
Саратовская область	76	67	75	77	102,2	2
Реализовано молока высшего сорта, % от общей реализации						
Российская Федерация	33,7	37,5	41,4	60,5	19,1	33,7
Саратовская область	2,0	25,0	25,0	26,6	1,6	2,0

Таблица 2

## Объем заготовки кормов в сельскохозяйственных организациях по видам

Страна/Регион	2010 г.	2011г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. к 2012 г.	
					%	+/-
Грубые и сочные корма (без зернофуража), тыс. т к. ед.						
Российская Федерация	12782,1	18730,0	14258,9	15900,8	111,5	1641,9
Саратовская область	120,6	186,9	149,5	156,8	104,9	7,3
Сено естественных и сеяных трав, тыс. т к. ед.						
Российская Федерация	7956,5	9238,2	7424,9	7723,7	104,0	298,8
Саратовская область	77,4	109,6	97,8	89,6	91,6	-8,2
Силос, тыс. т к. ед.						
Российская Федерация	16111,6	30739,7	23323,9	26151,0	112,1	2827,1
Саратовская область	171,9	395,2	280,0	273,7	97,8	-6,3
Сенаж, тыс. т к. ед.						
Российская Федерация	16476,5	23523,7	17567,0	20293,9	115,5	2726,9
Саратовская область	46,8	66,3	48,5	79,7	164,3	31,2
Кормовые корнеплоды (включая сахарную свеклу на корм) и кормовых бахчей, тыс. т к. ед.						
Российская Федерация	118,2	171,8	107,8	79,5	73,7	-28,3
Саратовская область	-	-	-	-	-	-
Грубые и сочные корма на одну условную голову КРС (без свиней и птицы), ц к. ед.						
Российская Федерация	17,7	26,6	20,8	24,0	115,4	3,2
Саратовская область	14,0	23,9	18,6	19,9	107,0	1,3

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2013 г. в сельскохозяйственных организациях Саратовской области в расчете на одну условную голову крупного рогатого скота (без свиней и птицы) было заготовлено 19,9 ц к. ед., что выше аналогичного показателя в 2012 г. на 7 % (табл. 2). Расход кормов на производство 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях в 2013 г. по сравнению с 2012 г. вырос на 3,7 % и составил 1,4 ц к. ед., на долю концентрированных кормов в общем расходе кормов приходится 33,1 % (табл. 3). Значения данных показателей находятся на уровне средних значений по РФ [1].

Дисбаланс между темпами собственного производства и динамикой импорта молока и молочных продуктов усиливает степень угрозы для ра-

боты отечественных предприятий, ограничивая возможности сбыта готовой продукции [5]. Одной из немаловажных проблем молочной отрасли является рост себестоимости молока в сочетании с технической отсталостью подавляющего числа предприятий, что приводит к снижению уровня конкурентоспособности. Саратовскими учеными доказано, что сбалансированная система кормления коров на основе собственной кормовой базы позволяет значительно повысить продуктивность животных [3]. Для вывода отечественного животноводства из кризиса необходимо освоение принципиально новых технологических систем производства биологически полноценных, экологически безопасных кормов. Наличие проблем с энергетическими, почвенными и другими ресур-



## Расход кормов на производство 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях

Страна/Регион	2010 г.	2011г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. к 2012 г.	
					%	+/-
Общий расход кормов, ц к. ед.						
Российская Федерация	1,1	1,1	1,1	1,1	100,0	0,0
Саратовская область	1,2	1,2	1,3	1,4	103,7	0,0
Расход концентрированных кормов, ц к. ед.						
Российская Федерация	0,40	0,39	0,39	0,38	97,4	-0,01
Саратовская область	0,48	0,49	0,48	0,46	95,8	-0,02
Удельный вес концентрированных кормов в общем расходе кормов, %						
Российская Федерация	35,1	34,5	34,2	33,3	97,4	-0,9
Саратовская область	40,7	40,5	35,8	33,1	92,5	-2,7

сами, сложностями в кормопроизводстве, а также экологической ситуацией, затрудняющей получение экологически чистой продукции, заставляет ученых искать новые и совершенствовать существующие способы производства кормов. Одной из инновационных технологий является технология производства кормов с использованием гидропонных зеленых кормов (ГЗК). Внедрение этой технологии позволит повысить продуктивность и конкурентоспособность молочного скотоводства. В последние годы в РФ наблюдается недостаток сочных кормов высокого качества. Это связано в основном с низким техническим обеспечением сельхозтоваропроизводителей кормозаготовительной техникой. По этой причине в большинстве хозяйств нарушаются технологии заготовки и хранения кормов. Одновременно отмечается переизбыток дешевого фуражного зерна, которое может быть использовано для выращивания высококачественных гидропонных зеленых кормов.

ГЗК – это зеленая трава, выращенная из семян (зерна) злаковых культур (пшеница, рожь, овес, ячмень и другие культуры) под воздействием влаги, температуры и света. Период выращивания – от 7 до 9 дней. В фазе готовности стебли травы имеют высоту до 25 см.

Преимущества при вскармливании животных и птиц ГЗК по сравнению с традиционным рационом следующие [2]:

- повышение питательной ценности рациона;
- уменьшение зависимости от погодных и климатических условий;
- снижение заболеваемости животных;
- значительный прирост живой массы;
- увеличение продуктивного возраста;
- снижение затрат на средства защиты животных на 50 %;
- повышение продуктивности на 10–15 %, что составит 1–2 л/сут.;
- увеличение валовой выручки на 15 %;
- повышение эффективности и конкурентоспособности бизнеса.

Среднесуточный рацион для молочных коров с добавлением ГЗК включает в себя гидропонный зеленый корм ячменя 20 кг, сено естественных угодий 3 кг, сено посевное бобовое люцерновое 3 кг, силос кукурузный 16 кг, комбикорм 5 кг, соль поваренная 0,105 кг. Химический состав среднесуточ-

ного рациона для молочных коров с включением ГЗК представлен в табл. 4. По общей питательности рацион соответствует рекомендуемым нормам. Количество основных питательных веществ также находится в пределах нормы, исключение составляет содержание сахара [2].

Выращивание ГЗК производят на специально разработанном многоярусном оборудовании, которое рекомендовано для использования в приусадебном, фермерском хозяйстве и на животноводческом комплексе сельскохозяйственного предприятия. Основные технические характеристики такого оборудования в пятиярусном исполнении имеют нижеперечисленные параметры [2]:

- производительность за каждые 7–8 сут. до 250 кг;
- максимальная продолжительность цикла выращивания – 7–8 сут.;
- суточный расход электроэнергии – не более 6,0 кВт;
- габариты (мм): длина – 2100, ширина – 600, высота – 2800;
- требуемая инвентарная площадь – 4,5 м<sup>2</sup>;
- ориентировочная стоимость одного модуля – около 70 000 руб.;
- средняя стоимость с монтажом по месту эксплуатации – 79 000 руб.

Такие модули легко могут быть объединены в комплекс по производству гидропонных зеленых кормов, включающий 24 пятиярусных модуля в помещении площадью 150 м<sup>2</sup> производительностью 1500 кг зеленого корма ежесуточно. Ориентировочная стоимость такого комплекса с учетом монтажа – около 2,4 млн руб. [2].

В исследованиях произведен расчет ориентировочной себестоимости 1 кг гидропонного зеленого корма, которая составила 3,53 руб. (табл. 5).

Расчет планируемой экономической эффективности включения гидропонных зеленых кормов в рацион дойных коров на примере ЗАО ПЗ «Трудовой» Марковского района Саратовской области подтверждает целесообразность их использования. За счет более высокой стоимости выращивания гидропонной зелени полная себестоимость реализованного молока повысится на 21 360 тыс. руб. (табл. 6). Однако за счет увеличения валового надоя молока планируемая выручка от реализации состава



**Химический состав среднесуточного рациона для молочных коров  
с включением гидропонного зеленого корма**

Показатель	Норма	Фактически (с включением ГЗК)	Отклонение фактических показателей от нормы
К.ед.	14,6	14,6	0,0
Сухое вещество, кг	17,3	16,6	-0,7
Сырой протеин, г	2320,0	2475,0	155
Переваримый протеин (ПП), КРС, г	1560,0	1716	156
Сырой жир, г	535,0	589	54
Сырая клетчатка, г	4150,0	4029	-121
Сахар, г	1400,0	393	-1006
Поваренная соль, г	105,0	105	0,0
Кальций, г	105,0	131	26
Фосфор, г	75,0	89,5	14,5
Магний, г	27,0	32,3	5,3
Калий, г	110,0	172,5	62,5
Сера, г	35,0	24,9	-10,1
Железо, мг	1170,0	3024	1854
Медь, мг	142,0	212	70
Цинк, мг	940,0	5115,0	4175,0
Марганец, мг	940,0	1836	896
Кобальт, мг	10,2	19,5	9,3
Йод, мг	12,6	17,8	5,2
Каротин, мг	655,0	959	304
Витамин Д, МЕ	14 600,0	14833,1	233,1
Витамин Е, мг	585,0	2162	1577

вит 469 380 тыс. руб., а дополнительно полученная прибыль – 6391 руб. в расчете на 1 молочную корову. Уровень рентабельности производства молока возрастет на 4,4 п.п. и составит 21,7 %. По нашим расчетам, срок окупаемости проекта по внедрению инновационной технологии выращивания гидропонных зеленых кормов составит 2 года.

Согласно представленным расчетам становится ясно, что использование гидропонного зеленого корма экономически выгодно. Дополнительная прибыль будет получена не только от повышения продуктивности животных, но и от сокращения сроков выращивания молодняка, повышения репродуктивных качеств и продуктивного долголетия маточного поголовья, улучшения товарных качеств получаемой продукции, снижения количества использования в животноводстве дорогих премиксов, биологически активных добавок, ветеринарных препаратов и антибиотиков.

Таблица 5

**Расчет ориентировочной себестоимости 1 кг ГЗК**

Показатели	Стоимость, руб.
Расходы на посадочный материал	1,4
Расходы на электроэнергию для выращивания	0,39
Затраты на отопление помещения	0,08
Прочие затраты	0,4
Затраты на оплату труда	1,26
Общая себестоимость корма	3,53

Таблица 6

**Расчет планируемой экономической эффективности  
включения в рацион дойных коров гидропонных  
зеленых кормов на примере ЗАО ПЗ «Трудовой»  
Марковского района Саратовской области**

Показатель	Фактически	По плану
Стоимость дневного рациона, руб./гол.	96,0	125,6
Объем производства молока, ц	226 335,0	249 012,0
Объем реализации продукции, ц	223 408,0	245 749,0
Полная себестоимость, тыс. руб.	364 399,0	385 759,0
Себестоимость 1 ц молока, руб./ц	1610,0	1549,0
Выручка, тыс. руб.	427 529,0	469 380,0
Прибыль, тыс. руб.	63 130,0	83 621,0
Уровень рентабельности, %	17,3	21,7

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агропромышленный комплекс России в 2013 году Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – М. 2014. – Режим доступа: [http://specagro.ru/useful\\_links](http://specagro.ru/useful_links).

2. Агроконтекст. – Режим доступа: <http://agrocontech.ru/ru/info/ispolzovanie-gidroponnogo-zelenogo-korma-v-kormlen> (дата обращения 30.12.2014 г.).

3. Глебов И.П., Шеховцева Е.А., Меркулова И.Н. Стратегии инновационного развития организаций молочной отрасли Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 7. – С. 96–100.

4. Обзор экономического и социального развития Саратовской области за 2013 г. / Территориальный





орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2014. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.

5. Остапенко Т.В. Прогнозные тенденции развития молочно-продуктового комплекса России // Ежегодник «Региональные агросистемы: экономика и социология». – 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://www.iagpran.ru>.

**Меркулова Ирина Николаевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госу-

дарственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Зуева Елена Игоревна**, старший преподаватель кафедры «Экономика АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, ул. Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 23-72-60.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство; инновации; кормопроизводство; гидропоника; экономическая эффективность; Саратовская область.

#### PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MILK CATTLE HUSBANDRY ON THE BASIS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN FEED PRODUCTION

**Merkulova Irina Nickolaevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Management in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Zueva Elena Igorevna**, Senior Teacher of the chair «Economics in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** milk cattle husbandry; innovations; feed production; hydroponic culture; economic efficiency; Saratov region.

*The article is about modern condition of the milk cattle husbandry's development in the Saratov region. Authors describe the technology of hydroponic culture production and calculate the economic effect of this feed production method for a concrete enterprise.*

УДК 33: 338. 42

## К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ: ТЕНЕВОЙ СЕКТОР И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИКУ

**ОСЬКИНА Елена Алексеевна**, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

**СЫРНИКОВА Людмила Викторовна**, Поволжский кооперативный институт (филиал) «Российский университет кооперации»

*Рассматривается проблема теневого сектора экономики в ключе экономической безопасности России, так как криминализация экономики относится к наиболее значимым угрозам экономической безопасности человека, общества и государства, при этом основное внимание уделяется социально-экономическим последствиям теневого сектора экономики. По мнению авторов, теневая экономика выступает как реальная угроза экономической безопасности, которая возникает из-за пренебрежения со стороны государства реальными экономическими интересами населения. Предлагаются конкретные меры с целью эффективного противодействия ей.*

Ряд санкций, введенных в отношении Российской Федерации некоторыми странами в связи с ситуацией на Украине, а также ответные санкции России в отношении этих стран являются одной из наиболее обсуждаемых тем в политическом и экономическом сообществе. Многие эксперты и аналитики осуществляют оценку возможного ущерба для всех сторон, попадающих под санкции, причем как абстрагировавшись от политического фактора, так и с его учетом.

Что же касается стран, в отношении которых Россия ввела запрет на ввоз сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (группа с уловным названием «Запрет на ввоз», или «ЗНВ»), то на их долю в среднем приходится за период исследования 48,8 % импорта и 55,7 % экспорта РФ. При этом доля в общем объеме экспорта составила за первые 7 месяцев 2014 г. около 56,1 %. Однако расчеты среднемесячных показателей за первые 7 месяцев 2014 г. и их сопостав-

ление с аналогичными показателями за период 2011–2013 гг. указывают на то, что объемы и импорта, и экспорта сократились в среднем за месяц с 12,6 до 11,8 и с 24,3 до 22,9 млрд долл. соответственно. В условиях введения запрета на ввоз товаров этих групп для отдельных стран первое, на что нужно обратить внимание – большая вероятность того, что на внутреннем рынке может возникнуть дефицит этих продовольственных товаров. Прежде всего, дефицит может коснуться таких основных продовольственных групп товаров, как мясо и молоко. Учитывая то, что в 2013 г. на долю экспорта рыбы и рыбных продуктов приходилось около 76,4 % в общем объеме экспорта отдельных видов сельхозпродукции, сырья и продовольствия, или 379,9 млн долл. в целом по всем странам, подпавшим под запрет, вероятность возникновения дефицита по этой группе намного ниже. В данной ситуации заполнение освобожденной ниши сельскохозяйственной



продукции отечественными товарами особую роль играет умение предпринимателей быстро вписаться в рынок. Возникает своеобразная гонка: кто вперед – фермеры или представители теневой экономики «дойдут» до потребителя.

Сложившиеся в системе агропромышленного комплекса экономические отношения требуют совершенствования и должны помогать становлению эффективного собственника и повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции, однако в действительности этого не происходит. На пути выполнения этой задачи стоят такие проблемы, как экономическая нестабильность и криминогенная обстановка.

В этой связи важное значение приобретает борьба с экономическими преступлениями, проявившимися в ходе проведения приватизации и создания новой системы хозяйствования. В сельском хозяйстве, как и в других отраслях народного хозяйства, идет процесс накопления первоначального капитала, в ходе которого имеют место экономические преступления. Путь формирования рыночной экономики труден, требует воспитания законопослушности предпринимателей и системы защиты производства от криминальных элементов.

Теневая экономика существует во всех странах мира, ее роль в государствах с переходной экономикой неоднозначна и носит противоречивый характер. Основные различия теневой экономики разных стран заключаются в ее объеме, формах, реализации и уровне социально-правового контроля за ней, ее доля в структуре реальной экономики достигает, по разным оценкам, от 30 до 50 %, а в некоторых отраслях хозяйства и выше. Существенный экономический признак теневой экономики – ее деструктивность.

Под термином теневая экономика (англ. – *underground economy*) понимается как совокупность разнотипных экономических отношений, так и совокупность неучтенных, нерегламентированных и противоправных видов экономической деятельности [6]. Теневую экономику нередко называют «второй» экономикой, ибо она выступает производной структурой, основная функция которой – не мешать, а стабилизировать официальную экономическую систему, когда в ней обнаруживаются сбои или расстройства. С одной стороны, теневой сектор экономики обеспечивает конкурентные преимущества предприятий, осуществляющих теневую экономическую деятельность; увеличивает дополнительные доходы работников, занятых в нем; сокращает численность безработных в стране. А с другой – наносит стране большой ущерб, т.к. сокращает государственный бюджет, уменьшает доходы законопослушных экономических субъектов, снимает уровень эффективности макроэкономической политики, деформирует структуру экономики, ухудшает инвестиционный климат и конкретную среду для законопослушных налогоп-

лательщиков, наносит ущерб национальным интересам государства и в конечном итоге его экономической безопасности.

Негативные последствия теневой экономики проявляются в различных социально-экономических деформациях. Значительное деструктивное влияние оказывает она на режим конкуренции, эффективность производства и разделения труда, на условия воспроизводства рабочей силы, структуру потребления и производства, а также природную среду.

В данном контексте авторы предлагают рассмотреть экономические последствия теневой экономики, которые могут иметь как положительные, так и отрицательные стороны. К первым относятся повышение конкурентных преимуществ предприятий, обеспечение дополнительных доходов занятым на предприятиях, а также сокращение численности безработных в стране. Ко вторым – сокращение госбюджета и эффективности макроэкономической политики, деформирование структуры экономики, ухудшение инвестиционного климата и конкурентной среды для законопослушных налогоплательщиков, ущерб национальным интересам государства, его экономической безопасности.

Таким образом, можно констатировать, что последствия теневой экономики достаточно обширны и многоаспектны.

Неоднозначно оценивается современными экономистами уровень теневой экономики в постсоветской России. Называются самые различные доли теневой экономики в общем объеме ВВП. Например, по оценкам Федеральной службы государственной статистики, в 2012 г. теневая экономика в России составляла 16 % от ВВП, и в ней было занято примерно 13 млн чел., доход от незадекларированной деятельности был равен 7 трлн руб. [1]. Такая доля теневой экономики является достаточно высоким показателем по сравнению с развитыми странами мира. Средний объем теневых экономик на основе анализа данных из 37 развитых стран мира в 2012 г. составил 20 % ВВП, в том числе в Италии 22 % ВВП, в Греции 25 % ВВП, в прибалтийских стран – Эстонии 40 % ВВП и Латвии 42 % ВВП. Различные цифровые данные являются следствием существования нескольких методик расчета объема теневой экономики. Один из методов их определения основывается на сопоставлении официальной зарплаты и прибыли от предпринимательской деятельности с суммами, которые люди оставляют в магазинах и на рынках, при этом сравниваются доходы и расходы населения, а разница между ними и составляет величину теневого сектора экономики [2].

Доли теневой экономики в различных секторах существенно различаются. Наиболее высока она в розничной торговле, рыболовстве, сельском хозяйстве, предоставлении бытовых услуг населе-

нию. Объем «серого» импорта бытовой техники, электроники и мобильных телефонов достигает 85 %, одежды – 60 %, половина мебели в наших магазинах – по существу, контрабанда. Из-за недоделок таможенных служб, незаинтересованных в выявлении нарушителей закона, государственный бюджет недополучает 25 млрд руб. в год [2].

Российской особенностью является высокая доля зарплаты, остающаяся в тени. По данным Росстата, в 2012 г. «серую» зарплату в России получали 14 млн человек, или 19 % экономически активных россиян, больше доля «теневиков» в России была только в 2008 г., когда она поднялась до 19,5 % [3].

За десять последних лет средний возраст «теневиков» увеличился на один год, что, видимо, объясняется общим старением населения – в 2012 г. он был равен 39,3 года. В процентном отношении к общему числу работников доля трудящихся «в тени» наиболее значительная у подростков (15–19 лет) – 49 %. Вторая по объему доли группа приходится на молодежь (20–24 года) – 23 % [4].

Таким образом, по мнению авторов, теневая экономика выступает как реальная угроза экономической безопасности и возникает из-за пренебрежения со стороны государственной экономики реальными экономическими интересами населения. Полезные виды деятельности в советский период были «загнаны в подполье» политикой командно-административной системы – принудительного огосударствления. Если государство не в силах обеспечить насыщение соответствующими благами сферы потребления, а общество не может без них обойтись, неизбежно возникает подпольная экономическая деятельность, и борьба с ней не может увенчаться успехом.

Борьбу с теневой экономикой следует вести не с конкретными людьми, субъектами теневых отношений, а с причинами, их порождающими, т.е. необходимо реформировать систему экономических отношений. Эффективное регулирование государством рыночных отношений будет означать создание специфически российских, однако не командно-административных отношений, а экономических условий жизнедеятельности, т.е. проведение экономических реформ

с целью создания механизма эффективного взаимодействия государственных и рыночных структур. В этом плане целесообразно: формирование стабильной налоговой системы, базирующейся на твердой ставке налогов без учета уровня рентабельности; создание условий для выведения из подполья всех видов общественно полезной хозяйственной деятельности по производству благ и услуг; законодательное обеспечение гарантии индивидуально-трудовой формы собственности с обязательным механизмом материально-технического обеспечения индивидуальной трудовой деятельности; создание эффективно действующей финансово-контрольной и правоохранительной систем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богатиков А.П. Почему в России процветает рейдерство и коррупция // Слияния и поглощения. – 2010. – № 7. – С. 76.
2. Государственное территориальное устройство России / под ред. А.Г. Гранберга и В.В. Кистанова. – М.: ДЕКА, 2007. – 127 с.
3. Зарплаты россиян все глубже уходят в тень // Источник РБК. – Режим доступа: <http://www.audit-it.ru/news/personnel/657435.html>.
4. Национальная экономика России: потенциалы, комплексы, экономическая безопасность / под ред. В.И. Лисова. – М.: ОАО «НПО Экономика», 2008. – 213 с.
5. Нестерова Н.В. Влияние теневой экономики на развитие региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 17. – С. 7 – 11.
6. Попов Г. О коррупции в постиндустриальном обществе // Наука и жизнь. – 2010. – № 3. – С. 42–51.

**Оськина Елена Алексеевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Прикладная экономика и управление инновациями», Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. Россия.

410054, г. Саратов, ул. Политехническая 77.  
Тел.: (8452) 99-85-32.

**Сырникова Людмила Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и менеджмент», Поволжский кооперативный институт (филиал) «Российский университет кооперации». Россия.

413100, Саратовская обл., г. Энгельс, ул. Красноармейская, 24.  
Тел.: 89603506116.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность; теневая экономика; угрозы; криминализация экономики; конкуренция; инвестиционный климат.

#### TO THE PROBLEM OF RUSSIAN ECONOMIC SECURITY: THE IMPACT OF SHADOW SECTOR OF THE ECONOMIC

**Oskina Elena Alekseevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Applied Economics and Management of Innovation», Saratov State Technical University named after Gagarin Y.A. Russia.

**Syrnikova Lyudmila Victorovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economics and Management», Povolzhye Cooperative Institute (branch) of Russian University of Cooperation. Russia.

**Keywords:** economic safety; the shadow sector of the economy; the shadow economy; threat; of criminalization of the economy; competition; investment climate.

*It has been studied the problem of shadow sector of the economy in the economic security of Russia because the criminalization of the economy is one of the main threats to the economic security of the person, society and the State. The great attention is paid to the socio-economic impact of the shadow sector of the economy. According to the authors, the shadow economy is a real threat to economic security, which occurs due to neglect by the State the real economic interests of the population. Specific measures to counter it are proposed in the article.*





# ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ КОНЕВОДСТВА И ОВЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

**РУДНЕВ Максим Юрьевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**РУДНЕВА Оксана Николаевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ВЛАСОВА Ольга Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Проанализированы состояние и численность поголовья овец и лошадей в Саратовской области. Рассмотрен проект эффективного производства продукции коневодства и овцеводства в условиях Озинского района Саратовской области. Рассчитана калькуляция затрат на производство продукции животноводства, приведена номенклатура оптимальных цен на нее. Представлены показатели экономической эффективности инвестиционного проекта и целесообразность его финансовой поддержки.*

Мясное животноводство в степных районах Саратовской области традиционно является ведущей отраслью, что обусловлено наличием больших площадей естественных пастбищ в Заволжье. Наиболее перспективным, по мнению авторов, является производство баранины и конины в районах, где компактно проживают мусульмане и буддисты, у которых использование данных продуктов питания является традиционным.

Для Саратовской области характерен низкий объем производства баранины в пересчете на душу населения, а выпуск конины и кумыса вообще отсутствует.

В 1991 г. в Саратовской области разводилось 2,5 млн гол. овец, а в 2014 г. этот показатель составил 0,54 млн гол., т.е. уменьшился в 4,6 раза. За 1991–2014 гг. общее поголовье лошадей в Саратовской области уменьшилось с 62,6 до 17,6 тыс. гол., или в 3,5 раза (табл. 1). В настоящее время основное поголовье овец (58 %) и лошадей (60 %) содержится в личных хозяйствах населения, которые не способны обеспечить сырьем предприятия мясной переработки [3].

Мясоперерабатывающие предприятия загружены региональным мясным сырьем лишь на 5–8 %, поскольку его не достаточно и животноводческие хозяйства значительно удалены как от перерабатывающих предприятий, так и от потребителей [2]. При этом на большинстве перерабатывающих заводов технологическое оборудование изношено на 40 % и более. В результате ухудшается качество продукции, сужается ее ассортимент и неуклонно растет производственная себестоимость. Поэтому в Саратовской области доминирует животноводческая продукция других регионов Российской Федерации и импортная [1]. Вместе с этим на рынке мясной

продукции и кумыса г. Саратова наблюдается устойчивый рост цен. Покупатели Поволжского региона готовы приобретать качественную доступную продукцию животноводства. В связи с этим на территории Озинского района планируется построить минимолокозавод по производству упакованного кумыса, убойный цех по разделке туш и упаковке мяса, цех по промывке и тарированию шерсти, а также цех по первичной обработке овчин и шкур.

Вся полученная продукция будет позиционироваться на рынке как высококачественная и экологически чистая. Основным конкурентным преимуществом должны стать достаточно низкие цены реализации молочной и мясной продукции вследствие использования инновационных технологий в кормопроизводстве и животноводстве [5].

Данный инвестиционный проект полностью соответствует программе импортозамещения и долгосрочным целям государственного развития РФ. Реализация проекта предполагается в 5 этапов с выходом на проектную мощность в течение 5 лет на базе КФХ «Уракова» Озинского района Саратовской области, занимающегося возделыванием зерновых культур (табл. 2). В распоряжении хозяйства имеется 2343 га земель сельскохозяйственного назначения, а также возможность привлечения в оборот 12 400 га из

Таблица 1

**Поголовье овец и лошадей в хозяйствах  
всех категорий, тыс. гол.**

Поголовье животных	Годы					
	1991	2010	2011	2012	2013	2014
Овцы	2520,0	541,8	568,5	567,2	544,0	540,1
Лошади	62,6	23,4	22,6	21,0	18,6	17,6





невостребованного земельного фонда. Это увеличит площадь возделывания кормовых культур и пастбищные угодья Саратовского Заволжья. Экономически целесообразно использовать большие площади земельных территорий степных районов Саратовской области под пастбищные угодья, что обусловлено историческими традициями и климатическими условиями.

Для организации поточного производства продукции овцеводства и коневодства необходимо 4650 гол. основного стада эдильбаевской породы овец (из них 3200 овцематки); 829 гол. лошадей (из них 368 гол. конематки).

Запуск инвестиционного проекта предполагается в 2015 г., а уже в конце 2016 г. планируется сдать кумысную и овцеводческую фермы. Монтаж технологического оборудования будет производиться в течение 2015–2016 гг. Согласно проекту животных приобретут постепенно: кобыл по 100 гол. и жеребцов по 5 гол. в год в течение 4 лет; слученных ярок по 1000 гол. и баранов-производителей по 18 гол. в год в течение 2 лет. Ввод в эксплуатацию животноводческого комплекса предполагается в 2016 г. с выходом на проектную мощность в 2019 г.

Для производства баранины планируется забой ягнят в возрасте 7–8 месяцев (в октябре – ноябре). Их мясо достаточно калорийно, а содержание жира значительно меньше, чем у взрослых овец, что представляет большую ценность для диетического питания. В пищу употребляется мясо 2–3 летних жеребят. Из конины готовят вареную колбасу казы, шужук или чучук, сервелат.

Молочное коневодство занимается производством кобыльего молока на специальных фермах и выработкой из него высокоценного пищевого, диетического и лечебного продукта – кумыса. Приготовленный из кобыльего молока кумыс составляет основу традиционной кухни населения Башкирии и некоторых других регионов России, а также Казахстана. Данный продукт используется для профилактики

и лечения туберкулеза, желудочно-кишечных, костных и ряда других заболеваний.

По данному проекту предполагается преимущественно пастбищное содержание скота, чему способствуют как породные качества животных, так и благоприятные условия содержания их в указанном регионе. Содержание на круглогодичном подножном корме значительно снижает себестоимость единицы продукции. Однако для достижения высокой предубойной кондиции и сохранения других продуктивных качеств скота необходимо наличие страхового запаса кормов и достаточное количество их для подкормки.

Суммарная потребность животноводства в капитальных вложениях составляет 129,6 млн руб. Основные затраты приходятся на постройку помещений, закупку машин, оборудования и поголовья животных. Трудовые ресурсы планируется привлекать из числа местного населения Озинского района Саратовской области. Общий годовой фонд заработной платы по комплексу в 2016 г. без социального налога составили 3815 тыс. руб.

Для осуществления проекта рядом с откормочно-производственной инфраструктурой будет построен убойный пункт. Мясное сырье будет поступать с собственной производственной базы. Закупаемый комплект оборудования предназначен для убоя и первичной переработки мелкого рогатого скота, лошадей. Комплект оборудования позволяет осуществлять замкнутый цикл первичной переработки скота. Оборудование для скотобойни производительностью 4 гол. лошадей и 5 гол. овец (или 10 гол. овец) в смену. Данный цех будет включать в себя следующие участки: убойный; разделки сырья; обработки кишечного сырья и субпродуктов; охлаждения мясного сырья; хранения субпродуктов и мясного сырья; хранения упаковки; мойки внутрицеховой тары; раздевалку и санитарный узел. Затраты рассчитаны авторами и представлены в табл. 3.

Основные затраты при производстве кумыса приходятся на сырье (69,4 %). Суточ-

Таблица 2

План производства продукции

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Кумыс, т	90,0	179,5	269,5	393,6
Конина в упаковке, т	2,0	10,2	17,5	20,8
Выделанная конская кожа, шт.	10,0	59,0	103,0	126,0
Баранина в упаковке, т	12,6	30,7	37,1	49,9
Мытая грубая шерсть, т	1,3	3,1	4,1	5,3
Выделанная овчина, шт.	555,0	1107,0	1339,0	2522,0
Субпродукты, т	2,7	7,8	10,5	13,6
Кишечное сырье, м	3333,0	9325,0	12 460,0	16 120,0
Пищевой жир, т	0,6	1,6	2,2	2,8
Слученные ярки на реализацию, гол.	–	–	–	728,0

**Калькуляция затрат на производство продукции коневодства и овцеводства за год, тыс. руб.  
(при выходе на проектную мощность)**

Элементы затрат	Кобылье молоко	Прирост лошадей	Баранина и выращивание ярок	Мытая шерсть	Шкуры и овчины	Кумыс
Заработная плата	1920,0	660,0	2718,0	110,0	135,0	450,0
Отчисления в социальные фонды	652,8	224,4	924,0	37,4	46,0	153,0
Корма	2054,4	1657,5	5000,4	35,0	65,0	–
Сырье	–	–	–	–	–	5235,0
Амортизация ОПФ	500,0	620,0	1520,0	8,0	130,0	491,0
Прочие	85,0	56,0	108,0	190,4	28,0	1132,0
Итого	5212,2	3217,9	10270,4	110,0	404,0	7461,0
Себестоимость продукции, руб./кг	13,3	77,4	144,0	35,8	153,0	19,0
Себестоимость ярок в живой массе руб./кг	–	–	72,0	–	–	–

ные затраты на кумыс составят 41,5 тыс. руб., а в год 7461 тыс. руб.

Плановая себестоимость конины, баранины и кумыса прогнозируется ниже уровня основных конкурентов, а за счет роста объемов производства и интенсификации технологических процессов возможно дальнейшее ее снижение (табл. 4). Каналы реализации продукции хозяйства представлены договорами поставки с предприятиями торговли, розничной торговой сети Поволжского региона, предприятиями общественного питания, бюджетными организациями.

Программа стимулирования сбыта основана на рекламных акциях торговых агентов, широком привлечении средства массовой информации, позиционирующих доступность производимой продукции по цене и ее соответствие мировым стандартам качества.

В современных условиях производителям молока невыгодно сдавать сырое молоко из-за низких закупочных цен, поэтому актуальным становится вопрос организации его переработки в собственном хозяйстве. Основное назначение

молочного цеха: приемка, очистка, охлаждение и хранение молока; получение кумыса; розлив и фасовка кумыса в бутылки; хранение готовой продукции в холодильных камерах цехов; обеспечение бытовых условий для персонала [5].

Предприятие планирует запуск мини-линии по изготовлению натурального кумыса, производительностью 1200 л/смену, при общей стоимости цеха по производству кумыса – 5,5 млн руб. При выходе на проектную мощность производство кумыса может составить – 393,6 т в год.

Анализ эффективности инвестиционного проекта подтверждает экономическую целесообразность его финансовой поддержки (табл. 5). Срок окупаемости проекта составляет 6,5 лет, что является хорошим показателем в животноводстве [6], при этом довольно высокими являются показатели рентабельности инвестиций и производства (соответственно 20,5 % и 19,4 %) [4].

Данный проект решает важную для региона проблему импортозамещения мясной и молочной продукции. В результате реализации

Таблица 4

**Номенклатура цен на животноводческую продукцию**

Виды продукции	Фактическая цена в регионе	Полная себестоимость единицы продукции	Прогнозируемая закупочная цена в Поволжском регионе
Кумыс, руб./л	50–90	19,0	90
Конина в упаковке, руб./кг	180–220	154,7	200
Выделанная конская кожа, руб./шт.	300–400	160,0	350
Баранина в упаковке, руб./кг	190–220	144,0	215
Мытая грубая шерсть, руб./кг	40–45	35,8	40
Выделанная овчина, руб./шт.	300–400	153,0	300
Субпродукты, руб./кг	40–70	–	50
Кишечное сырье, руб./100 м	700–800	–	750
Пищевой жир, руб./кг	20–40	–	20
Слученные ярки на реализацию, руб./гол.	7000–10000	3600,0	8000



Основные показатели экономической эффективности проекта

Показатель	Величина
Инвестиции, млн руб.	129,6
Процентная ставка кредита, %	15,0
Ставка дисконтирования, %	12,0
Срок окупаемости, лет	6,5
Дисконтированный срок окупаемости, лет	13,6
Чистая прибыль (при выходе на проектную мощность), млн руб.	36,5
Рентабельность инвестиций, %	20,5
Рентабельность производства, %	19,4
Чистая приведенная стоимость, тыс. руб.	12038,0
Внутренняя норма доходности, %	13,0
Индекс прибыли	1,1

проекта увеличится количество рабочих мест на 67 человек. Помимо получения высококачественной, экологически чистой продукции бюджет области за счет налоговых поступлений от проекта будет пополняться ежегодно на 5187 тыс. руб. Поэтому реализация таких проектов, как наиболее экономически эффективных для данной климатической зоны в районах Саратовского Заволжья жизненно необходима.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воротников И.Л., Руднев М.Ю. Состояние и перспективы развития мясного животноводства в Саратовской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 7. – С. 34–36.

2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru/>.

3. Поголовье животных в Саратовской области в 2010–2014 г.: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2014. – Режим доступа: [srtv.gks.ru](http://srtv.gks.ru).

4. Руднев М.Ю., Руднева О.Н. Повышение конкурентоспособности отрасли мясного животноводства за счет внедрения модульных цехов по первичной переработке скота в регионе // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы

VIII Всероссийской научн.–практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. Саратов, 2014. – С. 396–400.

5. Руднева О.Н., Руднев М.Ю. Роль государственной поддержки в повышении экономической эффективности сельскохозяйственных предприятий (на примере ООО «Агрофирма Волга») // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: материалы VIII Всероссийской научн.–практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. Саратов, 2014. – С. 400–405.

6. Руднева О.Н., Руднев М.Ю. Роль государственной поддержки в повышении экономической эффективности животноводческих предприятий // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 5. – С. 88–90.

**Руднев Максим Юрьевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Руднева Оксана Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Власова Ольга Викторовна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 69-21-23.

**Ключевые слова:** производство баранины; производство кумыса; инвестиционный проект; комплект оборудования; капитальные вложения; себестоимость продукции; экономическая эффективность.

#### JUSTIFICATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF PRODUCTION OF SHEEP AND HORSE BREEDING IN THE STEPPE OF THE VOLGA REGION

**Rudnev Maxim Yurevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Rudneva Oksana Nikolaevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Vlasova Olga Victorovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Business Management in Agro-industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** lamb production; kumiss production; investment project; a set of equipment; capital investments; production costs; cost-effectiveness.

**The article analyzes the state and number of sheep and horses in the Saratov region. A plan of effective production of horse and sheep in the Osinski district of the Saratov region is regarded. Costs for the production of animal products are calculated. The nomenclature of the optimum prices for animal products is provided. Indicators of economic efficiency of the investment project are presented, and the feasibility of its financial support is grounded.**

