

УДК 63 (063)

ББК 4

ВЕСТНИК

**Донского государственного
аграрного университета**

Редакционный совет

Авдеенко А.П. - д.с.-х., профессор	Никитчук В.Э. - к.с.-х.н., доцент
Агафонов Е.В. - д.с.-х.н., профессор	Николаева Л. С. - д.ф.н., профессор
Баленко Е.Г. - к. с.-х. н., доцент	Пимонов К.И. - д.с.-х.н., профессор
Бардаков А.И. - д.п.н., профессор	Рудь А.И. - д.с.-х.н., доцент
Булгаков А.Г. - д.т.н., профессор	Сапрыкина Н.В. - д.э.н., профессор
Бунчиков О.Н. - д.э.н., профессор	Серяков И.С. - д.с.-х.н., профессор
Волосухин В. А. - д.т.н., профессор	Семенихин А.М. - д.т.н., профессор
Гавриченко Н.И. - д.с.х.н., профессор	Соляник А.В. - д.с.-х.н., профессор
Гайдук В.И. - д.э.н., профессор	Солодовников А.П. - д.с.-х.н., профессор
Гончаров В.Н. - д.э.н., профессор	Тариченко А.И. - д.с.-х.н., профессор
Дерезина Т.Н. - д.в.н., профессор	Ткаченко Н.А. - д.т.н., профессор
Джуха В.М. - д.э.н., профессор	Третьякова О.Л. - д.с.-х.н., профессор
Ермаков А.М. - д.б.н., профессор	Федюк В.В. - д.с.-х.н., профессор
Калинчук В.В. - д.ф.-м.н., профессор	Циткилов П.Я. - д.и.н., профессор
Кобулиев З.В. - д.т.н., профессор	Черноволов В.А. - д.т.н., профессор
Крючкова В.В. - д.т.н., профессор	Шаршак В.К. - д.т.н., профессор
Кузнецов В.В. - д.э.н., профессор	Шаталов С.В. - д.с.-х.н., профессор
Максимов Г.В. - д.с.-х.н., профессор	

Редакционная коллегия

Башняк С.Е. - к.т.н., доцент	Илларионова Н.Ф. - к.э.н., доцент
Виноходова Г.А. - к.э.н., доцент	Козликин А.В. - к. с.-х. н., доцент
Гужвин С.А. - к. с.-х. н., доцент	Лаврухина И.М. - д.ф.н., профессор
Дегтярь А.С. - к. с.-х. н., доцент	Мельникова Л.В. - к.ф.н., доцент
Дегтярь Л.А. - к. т. н., доцент	Мокриевич А.Г. - к. т. н., доцент
Жуков Р.Б. - к. с.-х. н., доцент	Полозюк О.Н. - д. б. н., доцент
Зеленков А.П. - к. с.-х. н., доцент	Скрипин П.В. - к.т.н., доцент
Зеленкова Г.А. - к. с.-х. н., доцент	Фальинсков Е.М. - к. с.-х. н., доцент

Журнал предназначен для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов. Все статьи размещены на сайте eLIBRARY.RU и проиндексированы в системе [Российского индекса научного цитирования \(РИНЦ\)](http://Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)).

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выпуск
№ 2 (16), 2015

Часть 2
Экономические и
технические науки

Учредитель:
Донской государственный
аграрный университет

Главный редактор:
Клименко Александр Иванович

Зам. главного редактора:
Громаков Антон Александрович
Поломошнов Андрей Федорович

Ответственный секретарь:
Семенченко Сергей Валерьевич

Выпускающий редактор:
Дегтярь Людмила Андреевна

**Ответственная за
английскую версию:**
Михайленко Татьяна Николаевна

Технический редактор:
Контарев Игорь Викторович

Дизайн и верстка:
Степаненко Марина Николаевна

ISSN 2311-1968
Подписной индекс 94081

Адрес редакции:
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,
346493, п. Персиановский,
Октябрьский (с) район,
Ростовская область
e-mail: dgau-web@mail.ru

SCIENTIFIC JOURNAL

Volume
№ 2 (16), 2015

Part 2
Economical and
technical sciences

Constitutor:
Don State
Agrarian University

Editor-in-chief:
Klimenko
Alexander Ivanovich

Managing Editor:
Gromakov Anton Aleksandrovich
Polomoshnov Andrey Fedorovich

Executive Secretary:
Semenchenko Sergey Valerievich

Executive editor:
Degtar Ludmila Andreevna

English version

Executive:
Mikhaylenko
Tatiana Nikolaevna

Technical editor:
Kontarev Igor Victorovich

**Computer design and make
up:**
Stepanenko Marina Nikolaevna

ISSN 2311-1968

Editorial Office

Address:
FSEI HE «Don SAU»
346493, Persianovski, Oktyabrski district,
Rostov region
e-mail: dgau-web@mail.ru

УДК 63 (063)

ББК 4

VESTNIK

**Don State Agrarian
University**

EDITORIAL REVIEW BOARD

Avdeenko A. P.	Nikitchuk V. E.
Agafonov E. V.	Nikolaeva L. S.
Balenko E. G.	Pimonov K. I.
Bardakov A. I.	Rud' A. I.
Bulgakov A.G.	Saprikina N.V.
Bunchikov O. N.	Seryakov I. S.
Volosuhin V. A.	Semenikhin A.M.
Gavrchenko N.I.	Solyanik A. V.
Gayduk V. I.	Solodovnikov A. P.
Goncharov V. N.	Tarichenko A. I.
Derezina T. N.	Tkachenko N. A.
Juha V. M.	Tretyakova O. L.
Ermakov A. M.	Fedyuk V. V.
Kalinchuk V. V.	Tsitkilov P. Y.
Kobuliev Z. V.	Chernovolov V. A.
Kryuchkova V. V.	Sharshak V. K.
Kuznetsov V. V.	Shatalov S. V.
Maksimov G. V.	

Editorial Board

Bashnyak S. E.	Illarionova N. F.
Vinohodova G. A.	Kozlikin A. V.
Guzhvin S. A.	Lavrukhina I. M.
Degtar A. S.	Melnikova L. V.
Degtar L. A.	Mokrievich A. G.
Zhukov R. B.	Polozyuk O. N.
Zelenkov A. P.	Skripin P. V.
Zelenkova G. A.	Falynskov E. M.

The journal is intended for scientists,
Professors, graduate students and university
students. All articles posted on the site
eLIBRARY.RU and indexed in the Institute of the
Russian Science Citation index (RSCI).

СОДЕРЖАНИЕ	CONTENS	
ЭКОНОМИКА	ECONOMICS	
<i>Гончаренко М.А., Гончаров В.Н.</i> РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ	<i>Goncharenko M. A., Goncharov V.N.</i> DEVELOPMENT OF A MODEL FOR THE ASSESSMENT OF THE ENTERPRISES INNOVATIVE ACTIVITY	5
<i>Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф.</i> ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	<i>Kavardakov V.Ya., Kaidalov A.F.</i> ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL CONDITION OF THE RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY	12
<i>Шаталов М.А., Мычка С.Ю., Сафонова Ю.О.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ АПК	<i>Shatalov M.A., Mychka S.Y., Safonova Y.O.</i> ECONOMIC INTEGRATION IN THE SYSTEM OF RELATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS	16
<i>Лосевская С.А., Владимировна А.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРЕДИТОВАНИЯ АПК В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	<i>Losevskaya S.A., Vladimirova A.V.</i> IMPROVEMENT OF SYSTEM OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX CREDITING IN THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION	22
<i>Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф.</i> УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ЖИВОТНОВОДСТВА РФ НА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ УРОВНЕ	<i>Kavardakov V.Ya., Kaydalov A.F.</i> THE CONTROL OF THE RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY DEVELOPMENT AT THE INTERGOVERNMENTAL LEVEL	28
<i>Шевченко Т.В.</i> УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОДОВОЛЬСТВИИ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СБЫТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	<i>Shevchenko T.V.</i> SATISFING NEEDS OF THE POPULATION FOR FOODSTUFF THROUGH DEVELOPING THE SYSTEM OF AGRICULTURAL PRODUCE MARKETING	32
<i>Илларионова Н.Ф.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДУКЦИИ АПК	<i>Illarionova N.F.</i> PROBLEMS AND PROSPECTS OF IMPORT SUBSTITUTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS	40
<i>Лихолетова Н.В.</i> ЭКОНОМИКА ОБЩЕСТВЕННОГО СЕКТОРА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	<i>Likholetova N.V.</i> THE PUBLIC ECONOMICS OF ROSTOV REGION	50
<i>Виноходова Г.А., Атепина Ю.А.</i> ФИНАНСОВО-БЮДЖЕТНЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ БЮДЖЕТА УНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ШОЛОХОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)	<i>Vinokhodova G.A., Atepina Y.A.</i> THE FINANCIAL AND BUDGET MECHANISM OF THE MUNICIPAL BUDGET FORMING (BY THE EXAMPLE OF SHOLOKHOV DISTRICT OF ROSTOV REGION)	59
БИОТЕХНОЛОГИЯ	BIOTECHNOLOGICALSCIENCES	
<i>Козликин А.В., Кирилова А.С.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	<i>Kozlikin A.V., Kirilova A.S.</i> ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF BAKERY PRODUCTS	69
<i>Крючкова В.В., Белик С.Н., Друкер О.В.</i> ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА	<i>Kryuchkova V.V., Belik S.N., Druker O.V.</i> NUTRITIONAL VALUE OF HERBAL INGREDIENTS FOR THE ENRICHMENT OF FERMENTED MILK PRODUCTS	74
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	TECHNICAL SCIENCE	
<i>Ткаченко Н.И.</i> ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФОРМЫ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТОКА В НИЖНИХ БЬЕФАХ ТРУБЧАТЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ	<i>Tkachenko N.I.</i> THE SPATIAL FORMS OF THE PAIRING THREAD IN DOWNSTREAMOF THE TUBULAR CONDUITFACILITIES	82
<i>Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОДПОКРОВНЫХ ФРЕЗЕРОВАТЕЛЕЙ	<i>Bashnyak S.E., Sharshak V.K., Bashnyak I.M.</i> PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT CONSTRUCTION UNDERCOVERING MILLS	88
<i>Волосухин В.А., Кравченко А.С.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ РЕК	<i>Volosuhin V.A., Kravchenko A.S.</i> FUNCTIONAL DEPENDENCE OF THE PARAMETERS GEOTEXTILE CONTAINERS FOR RECLAIMING RIVERS	94

<i>Курбанов С.О., Волосухин В.А., Дударова Ф.Т.</i> ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИБРЕЖНЫХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЗОН МАЛЫХ РЕК	<i>Kurbanov S.O., Dudarova F.T., Volosuhin V.A.</i> BASED OF ENVIRONMENTAL MONITORING URBAN COASTAL AREAS OF SMALL RIVERS	103
<i>Дубина К.П., Несмиян А.Ю., Должиков В.В., Реуцкий М.А.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДОЗИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОВАКУУМНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА	<i>Dubina K.P., Nesmiyan A.Yu., Doljikov V.V., Reutsky M.A.</i> REASONING OF THE PARAMETERS OF METERING ELEMENTS OF PNEUMATIC VACUUM SEEDING MACHINE	113
ФИЗИКА И ХИМИЯ	PHYSICS AND CHEMISTRY	
<i>Мокриевич А.Г.</i> ЭНЕРГИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	<i>Mokriyevich A.G.</i> ENERGY OF MOLECULAR AND KINETIC SYSTEMS	123
<i>Демьян В.В., Демьян Е.М., Беспалова Ж.И., Фесенко Л.Н.</i> РАЗРУШЕНИЕ СВИНЦА ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ПЕРЕМЕННЫМ АССИММЕТРИЧНЫМ ТОКОМ В РАСТВОРАХ ЩЕЛОЧЕЙ	<i>Demyan V. V., Demyan E.M., Bepalova Zh.I., Fesenko L.N.</i> DESTRUCTION OF LEAD AT ELECTROLYSIS BY ALTERNATING ASYMMETRIC CURRENT IN SOLUTIONS OF ALKALIS	130
<i>Мокриевич А.Г.</i> НЕКОТОРЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПОНЯТИЯ «ЭНТРОПИЯ ГАЗОВОЙ СИСТЕМЫ»	<i>Mokriyevich A.G.</i> SOME CONTRADICTS THE NOTION OF «ENTROPY OF THE GAS SYSTEM»	139
РЕФЕРАТЫ	146	154

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Гончаренко М.А., Гончаров В.Н.

В статье обоснована необходимость проведения оценки состояния инновационной деятельности хозяйствующих субъектов. Количество кризисных состояний на отечественных мясокомбинатах может быть значительно уменьшено благодаря созданию и введению в практику управления определенных критериев состояния эффективности инновационной деятельности, благодаря которым можно своевременно определить отклонения экономического развития и стабильного функционирования. Диагностика анализа инновационной деятельности должна иметь комплексный характер и базироваться на качественном сборе информации и анализе его составляющих, что обусловлено необходимостью адаптации к внешним условиям, путем определения угроз деятельности, повышения роли в удовлетворении потребностей потребителей в качественной и безопасной продукции. На основе анкетирования менеджмента мясоперерабатывающих предприятий выявлено, что одной из основных преград для проведения своевременной оценки инновационной деятельности предприятий является отсутствие адекватного программного обеспечения для анализа.

Учитывая сложность и многоаспектность расчетов интегрального уровня инновационной деятельности предприятий, была разработана авторская АСОИ «Оценка инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий». Проектирование таблиц базы данных и связей между ними совершалось благодаря СУБД Microsoft SQLServer, языком программирования выбрано С#. Разработанный программный продукт «Диагностика состояния инновационной деятельности» используется для количественной оценки состояния уровня инновационной деятельности предприятий, для оперативного принятия решений руководством предприятий, технической обработки и научности результатов.

Практическое применение разработанной модели оценки инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий позволит: количественно определить интегральный уровень инновационной деятельности предприятий; определить основные факторы влияния на интегральный уровень; повысить эффективность динамического управления инновационными процессами на предприятии; разработать пути повышения инновационной активности. Разработанный программный продукт является универсальным для использования всех предприятий.

Ключевые слова: модель, оценка, инновации, деятельность, предприятия.

DEVELOPMENT OF A MODEL FOR THE ASSESSMENT OF THE ENTERPRISES INNOVATIVE ACTIVITY

Goncharenko M. A., Goncharov V.N.

The article substantiates the need to assess the state of innovation businesses. The number of crisis conditions in the domestic meat processing plants can be significantly reduced by establishing and putting into practice of management effectiveness of state-defined criteria of innovation, through which you can promptly identify the deviations of economic development and stable functioning. Diagnostics analysis of innovative activity has to have complex character and be based on high-quality collection of information and the analysis of its components that is caused by

need of adaptation to external conditions, by definition of threats of activity, increasing role in meeting of needs of consumers in the quality and safe production. On the basis of survey management was found in meat processing plants, one of the main barriers to an ongoing assessment of enterprise innovation is places without adequate analysis software. Considering complexity and diversity of calculations of integrated level of innovative activity of the enterprises, author's ACOI "Assessment of Innovative Activity of the Meat-processing Enterprises" was developed. Design of tables of a database and communications between them was made thanks to Microsoft SQL Server DBMS, as a programming language is chosen C#. Developed software "Diagnosis of innovation" is used for the quantitative assessment of the level of innovation in enterprises, for the operational management decision-making enterprises, scientific and technical processing of the results. The practical application of the developed evaluation model of innovative activity meat processing plants allows you to: quantify the integral level of innovation in enterprises; to identify the main factors of influence on the integral level; improve the dynamic management of innovation processes in the enterprise; developed by innovative ways of increasing activity. The developed software product is universal for use of all enterprises.

Keywords: *model, assessment, innovations, activity, enterprise.*

Введение. В условиях жесткой конкуренции широко применяется использование современных информационных технологий, внедрение новых программных продуктов, что обеспечивает максимальную эффективность производственной и финансовой деятельности.

Поскольку оценка инновационной деятельности предприятия сама по себе способствует повышению его инновационной активности, то применение современных информационных технологий, которые повышают эффективность аналитических процедур, становится необходимым условием развития отрасли.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемам теории, методологии и практическим вопросам диагностики и управления инновационной деятельностью предприятий посвящено большое количество научных работ как отечественных, так и зарубежных ученых: А. И. Амоша [1] исследовал инновационное развитие на региональном уровне, А. А. Лобанов [2] исследовал общие положения диагностики, А. А. Томпсон, А. Д. Стрикленд [5] занимались изучением методики диагностики в отрасли.

Цель и задачи исследования. Целью статьи является разработка модели оценки инновационной деятельности предприятий на основе исследования этапов диагностики состояния инновационной деятельности путем обобщения внутренних показателей для комплексного оценивания экспертным путем проблемных направлений.

Методика исследований. Проведено анкетирование среди лиц с управленческого аппарата предприятий мясоперерабатывающей отрасли, результаты которого показали, что одной из основных преград для проведения оценки инновационной деятельности предприятий является отсутствие адекватного программного обеспечения для анализа. Именно поэтому был разработан авторский программный комплекс «Диагностика состояния инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий» для комплексной оценки инновационной активности современных предприятий.

Диагностика анализа инновационной деятельности должна иметь комплексный характер и базироваться на качественном сборе информации и анализе его составляющих, что обусловлено необходимостью адаптации к внешнему окружению, путем определения угроз деятельности; повышения роли в удовлетворении потребностей потребителей в качественной и безопасной продукции. Исходя из этого, можно сформулировать основные причины, цели и задания диагностики состояния инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий (табл. 1).

Таблица 1 - Причины, цели и задания диагностики состояния инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий

Диагностика состояния инновационной деятельности		
1	2	3
Причины	Цели	Задания
<ul style="list-style-type: none"> - низкое качество продукции; - устаревшее оборудование; - отсутствие информации о тенденциях изменений потребностей потребителей; - отсутствие опыта в разработке инноваций и их продвижения на рынке; - низкая рискованность высшего руководства 	<ul style="list-style-type: none"> - повышения качества и безопасности продукции; - улучшения качества информации, полученной от внешнего окружения; - повышения эффективности и затрат на развитие инновационной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - определение состояния инновационной деятельности; - установление основных путей развития инновационной деятельности; - определение основных причин негативного влияния на деятельность инновационного развития предприятия; - определение финансового состояния для совершения инновационных изменений; - собственные разработки или усовершенствованных продуктов

Источник: сформировано автором

Возникновение кризисных ситуаций на современных мясоперерабатывающих предприятиях сопровождается слабой инновационной активностью или вообще неэффективными инновациями (например, в свое время мясокомбинаты в г. Сватово и Красный Луч в последствии отсутствия собственных средств и неразвитостью предприятий – стали экономически неактивными, что и стало главной причиной их банкротства). Предприятие любой сферы деятельности должно своевременно уделять внимание эффективному развитию инновационной деятельности для того чтобы не вызвать кризисные явления на конкретном предприятии или даже его банкротство [3, с. 59].

Количество кризисных состояний на отечественных мясокомбинатах можно значительно уменьшить, благодаря созданию и введению в практику управления определенных критериев состояния эффективности инновационной деятельности, благодаря которым можно своевременно определить отклонения экономического развития и стабильного функционирования [3, с. 59].

Результаты исследований. Учитывая сложность и многоаспектность расчетов интегрального уровня инновационной деятельности предприятий, была разработана АСОИ «Оценка инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий». Проектирование таблиц базы данных и связей между ними совершалось благодаря СУБД MicrosoftSQLServer, языком программирования выбрано С#. Использование программы позволит сократить затраты, связанные с обработкой данных, предоставит возможность быстро и качественно принимать управленческие решения. В результате проведенного исследования нами было разработано модель оценки инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий. Описание модели представлено в табл. 2.

**Таблица 2 - Описание модели оценки инновационной деятельности
мясоперерабатывающих предприятий**

№	Характеристика	Предназначение
1.	Объект	Предприятия мясоперерабатывающей отрасли
2.	Подход к выбору показателей	На основе научной литературы, государственных нормативов и методик
3.	Инструментарий формирования модели	На основе аналитической зависимости
4.	Форма визуализации	Графическое представление состояния инновационной деятельности мясокомбинатов
5.	Инструмент расчетов	Разработанный программный продукт, STATISTICA – для проведения корреляционно-регрессионного анализа
6.	Интерпретация результатов модели	Аналитика на основе полученного итогового интегрального рейтинга инновационной деятельности, графическое изображение результатов

Согласно данным таблицы 2 в предлагаемой модели оцениваться инновационная деятельность мясоперерабатывающих предприятий будет на основе комбинации оценок количественных финансовых и качественных показателей. Для количественной оценки состояния уровня инновационной деятельности предприятий используется разработанный программный продукт «Диагностика состояния инновационной деятельности» для оперативного принятия решений руководством предприятий, технической обработки и научности результатов. Основные составляющие программы, процедура их реализации и схема работы представлена на рисунке 1.

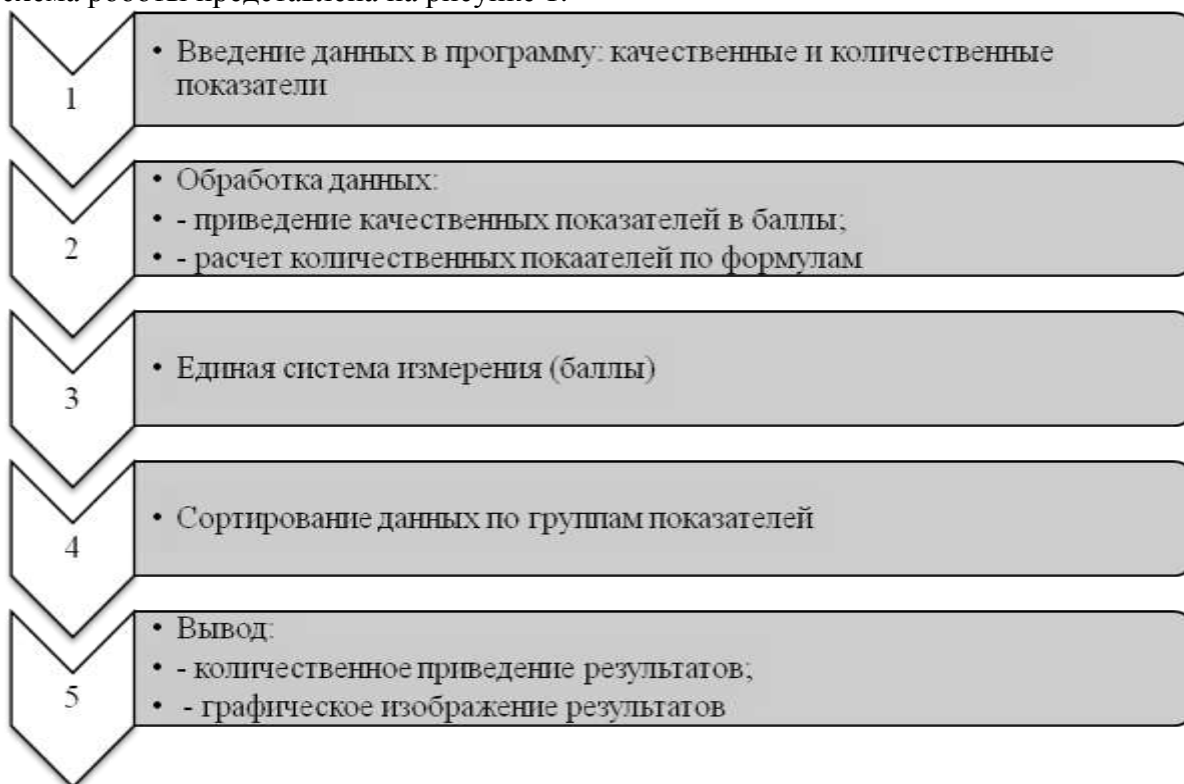


Рисунок 1 – Схема функционирования программы «Диагностика состояния управления инновационной деятельностью предприятий»

Разработанный программный продукт является универсальным для использования всех предприятий, образец интерфейса приведено на рисунке 2.

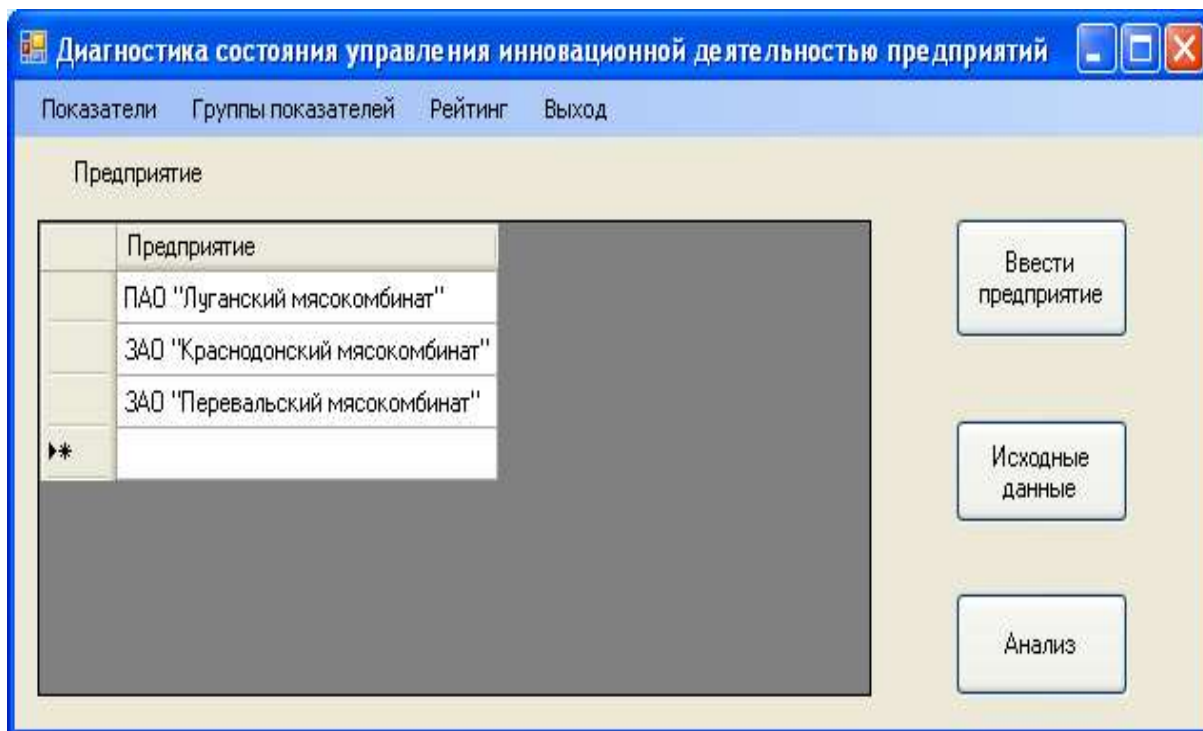


Рисунок 2 - Интерфейс программы «Диагностика состояния управления инновационной деятельностью предприятий»

Полученные результаты проведения диагностики состояния управления инновационной деятельностью по направлениям свидетельствуют о том, что их состояние не одинаковое на разных предприятиях, причинами чего может быть множество факторов и особенностей развития [3, с. 63]. Решение вопросов оценки состояния инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий требует определения и уточнения содержания элементов соответствующей модели оценки состояния инновационной деятельности, которая изображена на рис. 3. ниже.

Согласно данным рисунка 3 процедура проведения оценки происходит в несколько этапов. Сначала определяются показатели, которые характеризуют состояние инновационной деятельности и выбирается алгоритм расчета показателей на основе литературных источников, государственных нормативов и методик. Весомость количественным финансовым показателям предоставляется соответственно к литературе и методикам; качественных показателей – на основе экспертных оценок. Арифметическая обработка входящих статистических данных предприятий совершается в разработанном программном продукте «Диагностика состояния инновационной деятельности». Корреляционно-регрессионный анализ проводится для определения наиболее весомых факторов влияния на интегральный уровень инновационной деятельности предприятий. На следующем этапе приводится графическое изображение результатов и делаются соответствующие выводы по поводу уровня инновационной деятельности на конкретном исследуемом предприятии.

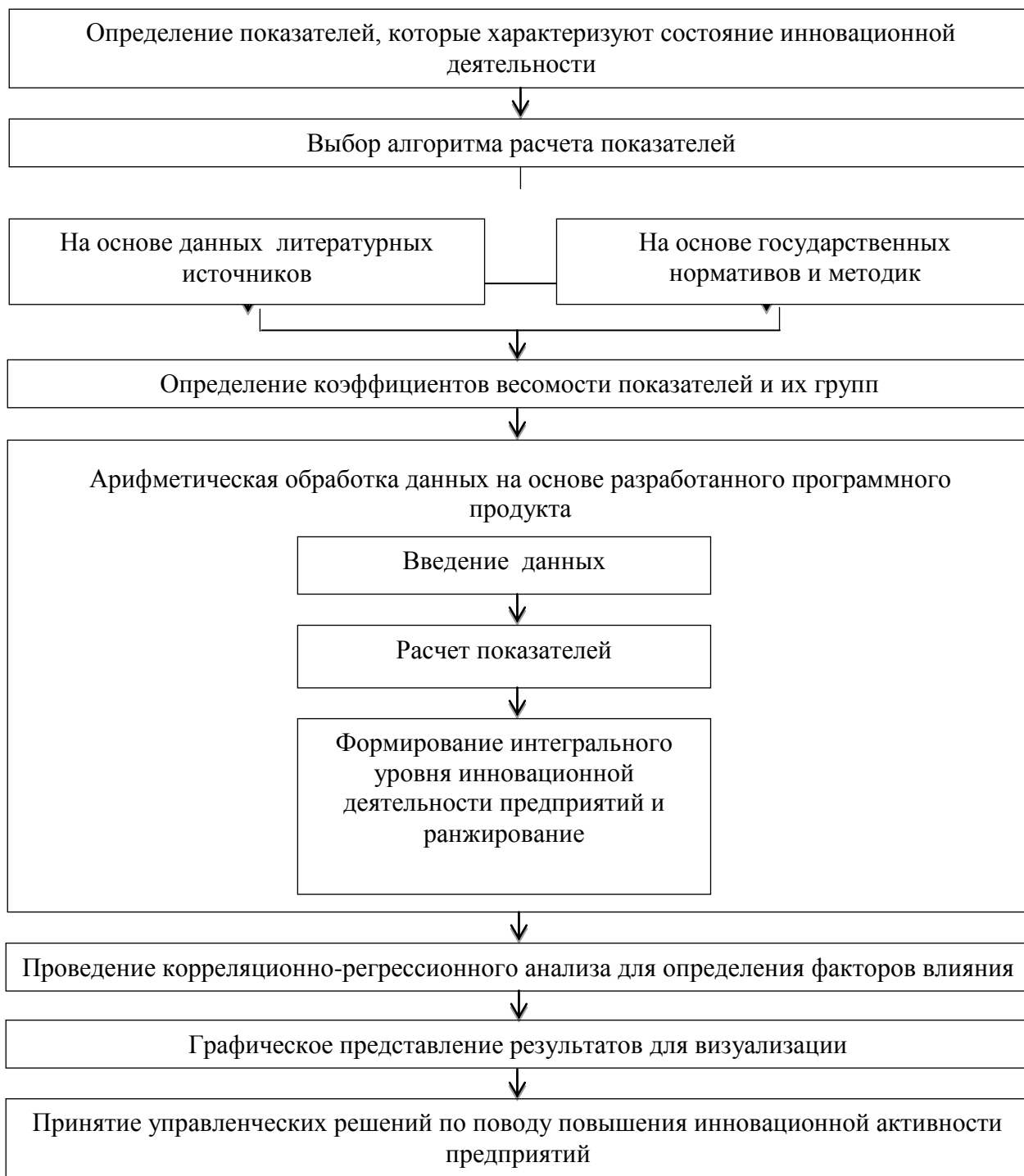


Рисунок 3 - Модель оценки инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий

Выводы и рекомендации. Практическое применение разработанной модели оценки инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий позволит: количественно определить интегральный уровень инновационной деятельности предприятий; определить основные факторы влияния на интегральный уровень; повысить эффективность динамического управления инновационными процессами на предприятии; разработать пути повышения инновационной активности.

Литература

1. Амоша, О.І. Концепція інноваційного розвитку регіону [Текст] / О.І. Амоша ; НАН України. Ін-т економіки промисловості. – Львів, 2004. – 172 с.
2. Большаков, А. А. Создание системы технической диагностики мобильного робота [Текст] / Д. Ю. Петров, В. В. Лобанов, А. А. Канунников // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та.– 2011. – № 1. – С. 19–23. – (Сер. управление, вычисл. техн. информ.).
3. Гончаренко, М. А. Диагностика состояния управления инновационной деятельностью мясоперерабатывающих предприятий [Текст] / М.А. Гончаренко // Вестник Донского государственного аграрного университета. - №1 (11) 2014. - С. 57-66.
4. Гончаров, В.М. Формування стратегії управління розвитком промислового підприємства на основі показників ефективності [Текст] : монографія / В.М. Гончаров, М.В. Макаренко, В.Ю. Припотень. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2007. – 136 с.
5. Томпсон, А.А. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации для анализа. [Электронный ресурс] / Артур А. Томпсон - Младший, А.Д. Стрикленд III. – Режим доступа: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1345840>.

References

1. Amosha, O.I. Kontseptsiya innovatsiynogo rozvitku regionu [The concept of innovation development of the region] [Tekst] / O.I. Amosha ; NANUkraini. In-tekonomikipromislovosti. – L'viv, 2004. – 172 s.
2. Bol'shakov, A. A. Sozдание sistemy tekhnicheskoy diagnostiki mobil'nogo robota [Creating of a system of technical diagnostics of the mobile robot] [Tekst] / D. Yu. Petrov, V. V. Lobanov, A. A. Kanunnikov // Vestn. Astrakhan. gos. tekhn. un-ta.– 2011. – № 1. – S. 19–23. – (Ser. upravlenie, vychisl. tekhn. inform.).
3. Goncharenko, M. A. Diagnostika sostoyaniya upravleniya innovatsionnoy deyatelnost'yu myasopererabatyvayushchikh predpriyatiy [Diagnosis of innovation management by meat processing plants] [Tekst] / M.A. Goncharenko // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - №1 (11) 2014. - S. 57-66.
4. Goncharov, V.M. Formuvannya strategii upravlinnya rozvitkom promislivogo pidpriemstva na osnovi pokaznikov effektivnosti [Formation of strategy development management of industrial enterprise on the basis of performance indicators] [Tekst] : monografiya / V.M. Goncharov, M.V. Makarenko, V.Yu. Pripoten'. – Lugans'k : Vid-vo SNU im.. V. Dalya, 2007. – 136 s.
5. Tompson, A.A. Strategicheskiy menedzhment: kontseptsii i situatsii dlya analiza. [Strategic Management: Concepts and situation for analysis] [Elektronnyy resurs] / Artur A. Tompson - Mladshiy, A.D. Striklend III. – Rezhim dostupa: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1345840>.

Гончаренко Майя Александровна - аспирантка кафедри економіки підприємства і управління трудовими ресурсами Луганського національного аграрного університета.

Гончаров Валентин Николаевич – д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики предприятия и управления трудовыми ресурсами Луганского национального аграрного университета.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф.

В статье дан анализ современного экономического и технологического состояния животноводства Российской Федерации, экономическое и технологическое развитие которого находится в стагнации и не соответствует показателям и критериям, заложенным в Государственной программе 2013-2020 гг. Современное животноводство в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации характеризуется в целом средним уровнем технологического развития. При этом овцеводство и мясное скотоводство находятся на низком, молочное скотоводство – на среднем, свиноводство – на умеренно-высоком и птицеводство – на высоком уровне технологического развития. Низкая экономическая эффективность животноводческих отраслей и неудовлетворительный уровень их господдержки являются основными причинами этого отставания, что не позволяет большинству предприятий вести не только расширенное воспроизводство, но и совершенствовать качественную составляющую их основных фондов. По уровню и темпам технологического развития отрасли животноводства Российской Федерации существенно отстают от высокоразвитых зарубежных стран. В условиях интеграции России в систему мировых хозяйственных связей появилась объективная необходимость перевода отрасли животноводства на инновационный путь развития. В связи с этим, внедрение в производство новейших технологических и организационно-экономических решений требует уточнения комплекса теоретических, методических и практических вопросов, связанных со спецификой технологического развития животноводства на инновационной основе. Оценка материально-технической базы животноводства показала, что выбытие техники по-прежнему опережает ее ввод. Низкие темпы обновления сельскохозяйственной техники связаны с недостаточными объемами собственных средств и высокой закредитованностью сельхозтоваропроизводителей. В контексте с современными политическими реалиями совершенствование методов управления технологическим развитием животноводства требует незамедлительных и скоординированных действий всех органов власти и бизнеса.

Ключевые слова: *животноводство, анализ, экономическое и технологическое состояние.*

ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL CONDITION OF THE RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY

Kavardakov V.Ya., Kaidalov A.F.

The article analyzes the current economic and technological state of the livestock of the Russian Federation, economic and technological development that is stagnant and does not meet the criteria and indicators laid down in the State Program 2013-2020. Modern livestock production in agricultural organizations of the Russian Federation as a whole is characterized by an average level of technological development. At the same time sheep and beef cattle are low, dairy cattle are on average, a pig is on moderately high and poultry is a high level of technological development. Low economic efficiency of the livestock industry and the unsatisfactory level of government support are the main reasons for this lag, which does not allow the majority to conduct business not only expanded reproduction, but also to improve the quality component of their fixed assets. The level and rate of technological development of the livestock industry of the Russian Federation are far behind the advanced foreign countries. In this regard, the introduction of new technological,

organizational and economic decision-making requires clarification of the complex theoretical, methodological and practical issues related to the specifics of the technological development of livestock on the basis of innovation. Evaluation of material and technical base of livestock showed that an outflow of technology is still ahead of its input. The slow pace of renovation of agricultural machinery associated with lack of equity and high debt load of agricultural producers. In the context of contemporary political realities improved management of livestock technological development requires urgent and coordinated action by all governments and business.

Keywords: animal husbandry, analysis, economic and technological condition.

Введение. Технологическое развитие животноводческих отраслей представляет из себя процесс повышения продуктивности животных, улучшения качества и экологической безопасности продукции, а также снижения ее себестоимости по сравнению с предшествующими периодами развития или технологиями, за счет ротации новых или совершенствования существующих технологических решений, приводящий к качественному изменению всей системы ведения животноводства, переходу с одного технологического уклада к другому.

В соответствии с методикой, разработанной сотрудниками ГНУ ВНИИЭиН, современное животноводство в сельскохозяйственных организациях РФ характеризуется в целом средним уровнем технологического развития. При этом овцеводство и мясное скотоводство находятся на низком, молочное скотоводство – на среднем, свиноводство – на умеренно-высоком и птицеводство – на высоком уровне технологического развития. По уровню и темпам технологического развития отрасли животноводства РФ существенно отстают от высокоразвитых зарубежных стран [1].

Основной причиной этого отставания является низкая экономическая эффективность животноводческих отраслей и неудовлетворительный уровень их господдержки, что не позволяет большинству предприятий вести не только расширенное воспроизводство, но и совершенствовать качественную составляющую их основных фондов.

Результаты исследования. Анализ развития животноводческих отраслей в РФ показал, что в 2013 г. органам управления АПК всех уровней не удалось преодолеть тенденцию снижения поголовья крупного рогатого скота (табл. 1).

Таблица 1 – Поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий
(на конец года, млн. гол.)

Виды животных	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Крупный рогатый скот, всего	20,0	19,5	97,5
в т.ч. коровы	8,9	8,6	96,6
Свины	18,8	19,2	102,1
Овцы и козы	24,2	23,8	98,3
Птица	494,5	492,5	99,6

Источник: статматериалы [2].

В 2013 г. поголовье крупного рогатого скота и, в том числе, коров снизилось по сравнению с предшествующим годом, соответственно, на 2,5 и 3,4%. Причем это снижение произошло за счет хозяйств населения.

Поголовье свиней в 2013 г. по сравнению с 2012 г. увеличилось за счет его роста в сельскохозяйственных организациях в целом на 2,1%. Снизилось поголовье свиней, как в фермерских хозяйствах, так и в хозяйствах населения. Несколько уменьшилось в 2013 г. поголовье овец и птицы.

В 2013 г. в хозяйствах всех категорий увеличилось производство скота и птицы на убой, но уменьшилось производство молока и яиц (табл. 2).

Таблица 2 – Производство основных видов продукции животноводства
в хозяйствах всех категорий (млн. т)

Вид продукции	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Скот и птица на убой (в живой массе)	11,6	12,2	105,2
Молоко	31,8	30,7	96,5
Яйца, млрд. шт.	42,0	41,3	98,3

Источник: статматериалы [2].

В хозяйствах населения производство всех видов продукции животноводства в 2013 г. снизилось: скота и птицы на убой – на 5,1%, молока – на 3,6%, яиц – на 2,0% по сравнению с 2012 г. В структуре производства скота и птицы на убой по видам в хозяйствах всех категорий в 2013 г. продолжалась тенденция снижения доли производства на убой крупного рогатого скота (23,7% против 25,1% в 2012 г.) и овец (3,5% против 3,7% в 2012 г.). Возросла за этот период доля производства птицы (табл. 3).

Таблица 3 – Структура производства скота и птицы на убой (в живой массе),
в % к общему производству

Вид животных	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Крупный рогатый скот	25,1	23,7	-1,4
Свиньи	28,3	29,3	+1,0
Птица	41,8	42,0	+0,8
Овцы и козы	3,7	3,5	-0,2
Прочие	1,1	1,1	0

Источник: статматериалы [2].

В сельхозорганизациях доля производства крупного рогатого скота на убой в 2013 г. составила 11,5%, свиней – 31,0%, птицы – 56,8%.

В 2013 г. возросли объемы реализации сельхозтоваропроизводителями мяса, но уменьшились – молока и яиц (табл. 4).

Таблица 4 – Объемы реализации животноводческой продукции
сельскохозяйственными организациями, млн. т

Вид продукции	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Скот и птица на убой (в живой массе)	7,5	8,3	110,7
Молоко	13,7	13,0	94,9
Яйца, млрд. шт.	29,1	28,7	98,6

Источник: статматериалы [2].

В 2013 г. отмечается незначительное повышение в сельхозорганизациях продуктивности всех сельскохозяйственных животных (табл. 5).

Таблица 5 – Продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы
в сельхозорганизациях

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Средний годовой удой на корову, кг	4988	5007	100,2
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек, шт.	306	306	100,0
Средний годовой настриг шерсти с 1 овцы, кг	2,9	3,1	106,9
Средняя живая масса 1 животного реализованного на убой, кг:			
крупного рогатого скота	373	375	100,5
свиней	104	105	101,0
овец и коз	33	33	100,0

Источник: статматериалы [2].

Наиболее существенно в 2013 г. повысилась шерстная продуктивность овец (на 6,9%

к уровню 2012 г.).

В 2013 г. отмечается повышение выхода приплода на 100 маток и снижение уровня падежа (табл. 6).

Таблица 6 – Выход приплода и падеж скота в сельхозорганизациях

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Выход приплода на 100 маток, гол.:			
телят	77	78	101,3
поросят	2730	2950	107,7
ягнят и козлят	86	89	103,5
Падеж скота, в % к обороту стада:			
крупного рогатого скота	2,2	2,1	-0,1
свиней	10,5	10,3	-0,2
овец и коз	4,5	4,3	-0,2

Источник: статматериалы [2].

Наиболее существенно в 2013 г. увеличился выход поросят на 100 основных маток (на 7,7% к уровню 2012 г.).

Состояние кормовой базы в 2013 г. не позволило существенно увеличить продуктивность животных и производство животноводческой продукции по сравнению с 2012 г. (табл. 7).

Таблица 7 – Наличие кормов в сельхозорганизациях на конец года, тыс. т

Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2012 г.
Заготовка грубых и сочных кормов:			
всего, тыс. т корм. ед.	14259	14710	103,2
на 1 условную голову, ц корм. ед.	20,8	21,1	101,4

Источник: статматериалы [2].

Оценка материально-технической базы животноводства показала, что выбытие техники по-прежнему опережает ее ввод. Низкие темпы обновления сельскохозяйственной техники связаны с недостаточными объемами собственных средств и высокой закредитованностью сельхозтоваропроизводителей.

Выводы. Обобщая анализ современного состояния животноводства можно делать заключение о том, что его экономическое и технологическое развитие находится в стагнации и не соответствует показателям и критериям, заложенным в Государственной программе 2013-2020 гг.

В условиях интеграции России в систему мировых хозяйственных связей появилась объективная необходимость перевода отрасли животноводства на инновационный путь развития. В связи с этим, внедрение в производство новейших технологических и организационно-экономических решений требует уточнения комплекса теоретических, методических и практических вопросов, связанных со спецификой технологического развития животноводства на инновационной основе.

В контексте с современными политическими реалиями совершенствование методов управления технологическим развитием животноводства является одной из первоочередных задач Правительства РФ и требует незамедлительных и скоординированных действий всех органов власти и бизнеса.

Литература

1. Кузнецов, В.В. Методические аспекты оценки технологического развития отраслей животноводства Российской Федерации [Текст] / В.В.Кузнецов, В.Я.Кавардаков, Л.Г.Максутова, И.А.Семененко, А.А.Наумов, С.В.Сазонов. – Ростов н/Д : Изд-во ГНУ ВНИИЭиН, 2012. – 141 с.

2. Статистические материалы развития агропромышленного производства России [Текст]. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – 35 с.

References

1. Kuznetsov, V.V. Metodicheskie aspekty otsenki tekhnologicheskogo razvitiya otrasley zhivotnovodstva Rossiyskoy Federatsii [Methodological aspects of assessment of technological development of the Russian animal husbandry] [Tekst] / V.V.Kuznetsov, V.Ya.Kavardakov, L.G. Maksutova, I.A.Semenenko, A.A.Naumov, S.V.Sazonov. – Rostov n/D : Izd-vo GNU VNIIEiN, 2012. – 141 s.

2. Statisticheskie materialy razvitiya agropromyshlennogo proizvodstva Rossii [The materials on the Russian agricultural industry development] [Tekst]. – M.: Rossel'khozakademiya, 2014. – 35 s.

Кавардаков Валерий Яковлевич, заведующий отделом экономики и инновационно-технологического развития, д.с.-х.н., профессор, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов».

Кайдалов Анатолий Федорович, д.с.-х.н., профессор отдела экономики и инновационно-технологического развития, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов».

УДК 338.436.33

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

Шаталов М.А., Мычка С.Ю., Сафонова Ю.О.

В статье рассмотрена роль экономической интеграции в системе рыночных взаимоотношений предприятий и организаций агропромышленного комплекса. Выявлено, что интеграционные процессы не всегда имеют организационно-экономическое закрепление, и в отдельные моменты могут носить характер кооперационных взаимоотношений с целью удовлетворения своих интересов, прежде всего, в сфере сырьевого обеспечения и сбыта продукции. Следовательно, в современных условиях формирования аграрного рынка процесс интеграции начинает носить характер системных отношений, а не отдельных попыток взаимодействия между производителями и потребителями продукции, что знаменует собой переход к интенсивному типу расширенного воспроизводства. Экономическая интеграция в агропромышленный комплекс представляет собой межотраслевое сотрудничество, при котором достигается объединение хозяйствующих субъектов различных организационно-правовых форм, расширение и углубление финансово-хозяйственных взаимоотношений между ними, а также их переход в новое качественное состояние за счет реализации внутренних и внешних факторов интеграции, что в конечном итоге обеспечит формирование эффектов взаимодействия за счет устранения нерационального посредничества. На основе критического осмысления сущности процесса интеграции дано авторское определение агропромышленной интеграции. Агропромышленная интеграция – это сложный противоречивый процесс, который происходит на базе углубления специализации, общественного разделения труда, и характеризуется сближением, соединением и сращиванием отраслевых звеньев. Экономическая интеграция в АПК представляет собой межотраслевое сотрудничество, при котором достигается объединение хозяйствующих субъектов, различных организационно-правовых форм, расширение и углубление финансово-хозяйственных взаимоотношений между ними, а также их переход в новое качественное состояние за счет реализации внутренних и внешних факторов интеграции, что в конечном итоге обеспечит формирование эффектов взаимодействия за счет устранения нерационального посредничества.

Ключевые слова: экономическая интеграция, кооперация, синергетический эффект, АПК.

ECONOMIC INTEGRATION IN THE SYSTEM OF RELATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS

Shatalov M.A., Mychka S.Y., Safonova Y.O.

The article discusses the role of economic integration in the system of market relations between enterprises and organizations of the agro-industrial complex. It was revealed that the integration processes do not always have the organizational and economic consolidation, and at certain moments can be in the nature of cooperative relations in order to meet their interests, especially in the field of raw material supply and product sales. Consequently, in modern conditions of formation of agricultural market integration process begins to be in the nature of systemic relationships rather than individual attempts of cooperation between producers and consumers, which marks the transition to intensive type of expanded reproduction. Economic integration in the agricultural sector is a cross-sectoral cooperation, at which the association of economic entities of different legal forms, broadening and deepening financial and economic relations between them and their transition to a new qualitative state through the implementation of internal and external factors of integration, eventually will generate interaction effects by eliminating wasteful intermediation. On the basis of critical reflection on the essence of the integration process are given the author's definition of agro-industrial integration. Agro-industrial integration is a complex and contradictory process that takes place on the basis of the specialization, the division of labor, and is characterized by convergence, connection and splicing of industry links. Economic integration in the agricultural sector is a cross-sectoral cooperation, at which the association of economic entities of various organizational and legal forms, broadening and deepening financial and economic relations between them and their transition to a new qualitative state through the implementation of internal and external factors of integration, eventually will generate interaction effects by eliminating wasteful intermediation.

Keywords: economic integration, cooperation, synergic effect, agroindustrial complex.

Введение. Одной из характерных особенностей осуществления аграрной реформы и перехода к рынку является возрождение кооперации и интеграции. В то же время эти процессы на селе развиваются медленно, болезненно и противоречиво. Во многом это следствие отставания в разработке методологии самой концепции кооперации, сдерживающее широкое использование кооперационных принципов в различных сферах сельскохозяйственного производства, выработку соответствующего этим принципам законодательства и государственной политики в этой области.

Рыночная экономика предполагает возвращение первоначальной сущности понятию кооперация. Термин «кооперация» в переводе с латинского означает сотрудничество. В экономической литературе, несмотря на существенные разночтения под этим термином понимают с одной стороны форму организации и разделения труда, определяющую формирование производственной системы на различных условиях, как в масштабах страны или отрасли, так и предприятия, с другой стороны, как формы обобществления производства. Сельскохозяйственная кооперация как более частный случай обозначает форму объединения усилий со стороны сельхоз производителей и систему экономических связей по достижению совместных целей на принципах добровольности, самостоятельности, ответственности и т.д.

Кооперация производства является основным из путей реализации объективных экономических процессов агропромышленной интеграции и концентрации сельскохозяйственного производства, позволяющем в первом случае увязать во времени и пространстве технологические потоки, улучшить согласованность и ритмичность элементов

их составляющих, а во втором случае достичь концентрации финансовых, трудовых и материально-технических ресурсов до уровня, позволяющего решать задачи по производству и реализации продукции на высоком техническом, технологическом и коммерческом уровне.

Кооперация – объективно обусловленный экономический процесс. Весь ход исторического развития показал, что развитие техники и технологии ведет к дальнейшей специализации всех видов агропромышленного производства с неизбежным при этом выделением новых отраслей различного порядка, обладающих своими специфической техникой технологией, навыками исполнителей. Параллельно этому процессу объективно необходимо течение встречного процесса – кооперации производства, позволяющей согласовать и организационно и экономически соединить разрыв технологии, обусловленной специализацией. Следовательно, изменения в кооперации труда и производства должны быть адекватны и вторичны по отношению к прогрессу техники и технологии.

Анализ публикаций. Специализация и концентрация производства, не подкрепленные соответствующей системой кооперационных связей, приводят к рассогласованию элементов хозяйственных систем и, как правило, дают отрицательный эффект. Данный аспект проблемы особенно важен для пореформенной практики, так как именно недооценка и игнорирование значения общего разделения труда привели к регрессу состояния производительных сил отечественного сельского хозяйства, к ослаблению, а во многих случаях и к разрушению постоянных связей сельского хозяйства с предприятиями - производителями материально-технических средств и другими сферами АПК [5].

При этом разделение труда невозможно представить без взаимосвязей различных видов труда и обмена деятельностью, которые приводят к тому, что различные (особенные) виды труда исторически и логически выступают как составные части совокупного общественного труда. Именно об этом свидетельствует положение К. Маркса о том, что обмен не создает различия между сферами производства, но устанавливает связь между сферами, уже различными, и превращает их в более или менее зависимые друг от друга отрасли совокупного общественного производства [4].

Таким образом, важнейшие первоосновы системных взаимосвязей кооперации, интеграции и управления неразрывны с методологией разграничения труда на общее, частное и единичное (то есть разделения труда внутри общества и разделения труда на уровне отдельных предприятий).

Более того, все экономические процессы имеют двустороннюю направленность, развиваются в рамках сложных отношений единства и борьбы противоположностей: интенсивное и экстенсивное развитие, специализация и кооперация, интеграция и дифференциация, крупное и мелкое производство и т.д. Эти взаимные и противоположно направленные экономические процессы являются двумя сторонами единого целого, без одного не существует и другое. Они взаимно предполагают и одновременно исключают друг друга, существуют как относительно самостоятельные направления. Эти процессы переплетаются, могут доминировать. В реальном же производстве в каждый конкретный момент времени существует некоторое их сочетание, адекватное современным условиям. Именно на стыке противоположных тенденций развития, в каждый конкретный исторический период и в каждом конкретном случае производства определяется рациональный уровень для каждого конкретного предприятия, сообразно его условиям и специфике. Односторонний подход к этим экономическим процессам противоречит логике экономического развития и не является продуктивным.

Отсюда, наиболее важным аспектом исследуемой проблематики выступает общественное разделение труда, его специализация и кооперация, которые являются основным двигателем развития производительных сил общества.

При этом процессы специализации, размещения и концентрации сельскохозяйственного производства на современном этапе рыночных отношений как главные условия его роста и развития не могут осуществляться без межхозяйственной кооперации по

горизонтали, агропромышленной интеграции по вертикали, рациональных экономических отношений между различными блоками агропромышленного комплекса [1].

Однако, исследование проблем развития агропромышленной интеграции было положено лишь во второй половине прошлого столетия в связи с решением проблемы формирования агропромышленного комплекса, как единой системы, основанной на технологических и организационно-экономических связях между предприятиями АПК. В частности, термин "интеграция" в отечественной экономической науке до конца 70-х начала 80-х годов практически не появлялся, так еще в 1975г. в "Экономической энциклопедии" приводилось следующее определение: «Интеграция - капиталистическая новейшая форма интернационализации хозяйственной жизни капиталистических стран, выразившаяся в органическом сочетании двух процессов - взаимного переплетения частных монополий разных капиталистических стран и проведения согласованной государственно-монополистической политики в экономических отношениях между этими странами; средство борьбы монополистического капитала против рабочего класса в международном масштабе» [9].

И лишь в последствии термин "интеграция" стал применяться на макроэкономическом уровне, а затем и на микроуровне, по видимому, с целью разделить внутриотраслевую и межотраслевую кооперацию и избежать возможной путаницы.

Современные же экономисты-аграрники современное развитие АПК неразрывно связывают с интеграционными процессами [1-3; 5-6]. Так, в частности, Н.В. Сироткина основное содержание агропромышленной интеграции видит во-первых, в усилении производственных связей и органическом соединении отраслей АПК, во-вторых, в планомерном соединении усилий в едином процессе производства специализированных отраслей АПК, и в-третьих, в получении экономических выгод за счет повышения доходности от более глубокой переработки сельскохозяйственной продукции [6].

В.М. Баутин видит главную цель интеграции предприятий АПК в «...централизации финансово-экономической политики, координации ценообразования, реализации масштабных проектов, совместного использования производственных мощностей и каналов сбыта» [3].

В зарубежных же источниках понятие интеграции употребляется в контексте с понятием контрактации и транзакционных издержек. Так, например, О Уильямсон, рассматривая стимулы и мотивы интеграции, отмечает, что «вертикальная интеграция помогает гармонизировать интересы, снизить издержки на переговоры о сделках, эффективно разрешать конфликты, более точно осуществлять управленческое воздействие, сократить информационные потоки». При этом, он сдержанно относится к эффектам интеграции, справедливо указывая на то, что условием реализации стратегии интеграции является превышение прибыли над издержками на ее проведение, поскольку в некоторых условиях автономное функционирование оказывается предпочтительнее интегрированной структуры [7].

Вместе с тем, как справедливо отмечают современные экономисты аграрники, при использовании понятия агропромышленная интеграция подразумевается экономическая интеграция, проходящая в предприятиях АПК [8] (рис. «Схема экономической интеграции предприятий в системе АПК»).



Рисунок – «Схема экономической интеграции предприятий в системе АПК»

В практической же плоскости агропромышленная интеграция имеет более широкий смысл. Так, в частности, некоторые авторы трактуют это понятие как «процессы объединения субъектами своих ресурсов, активов, технологий, факторов производства, информации, сбытовых сетей, долей рынка и других ценностей для достижения общих целей и удовлетворения своих интересов на период действия этих целей» [2].

Выводы. Интеграционные процессы не всегда имеют организационно-экономическое закрепление, и в отдельные моменты могут носить характер кооперационных взаимоотношений с целью удовлетворения своих интересов, прежде всего, в сфере сырьевого обеспечения и сбыта продукции. Следовательно, в современных условиях формирования аграрного рынка процесс интеграции начинает носить характер системных отношений, а не отдельных попыток взаимодействия между производителями и потребителями продукции, что знаменует собой переход к интенсивному типу расширенного воспроизводства.

На основании критического осмысления сущности процесса интеграции считаем необходимым дать следующее обобщающее определение, которое отражает современный системный подход, базирующийся на объективных экономических законах: агропромышленная интеграция – это сложный противоречивый процесс, который происходит на базе углубления специализации, общественного разделения труда, и характеризуется сближением, соединением и сращиванием отраслевых звеньев.

Экономическая интеграция в АПК представляет собой межотраслевое сотрудничество, при котором достигается объединение хозяйствующих субъектов в различных организационно-правовых формах, расширение и углубление финансово-хозяйственных взаимоотношений между ними, а также их переход в новое качественное состояние за счет реализации внутренних и внешних факторов интеграции, что в конечном итоге обеспечит формирование эффектов взаимодействия за счет устранения нерационального посредничества.

Литература

1. Ахмедов, А.Э. Повышение эффективности интегрированных структур на основе реструктуризации [Текст] / А.Э. Ахмедов, М.А. Шаталов // Территория науки. – 2014. – № 6. – С. 132-137.
2. Афоничкин А.И. Управление развитием интегрированных экономических систем на базе инструментария стратегического зонирования [Текст] : монография / А.И. Афоничкин, Л.И. Журова, Н.В. Ягодин. – Тольятти : Изд-во Волжского ун-та им. В.Н.Татищева, 2006.
3. Баутин, В.М. Интеграция как фактор повышения эффективности агропромышленного производства [Текст] / В.М. Баутин, С.В. Овсянников, М.А. Шаталов // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2007. – № 12. – С. 11-14.
4. Маркс, К. Разделение труда и мануфактура [Текст] : сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. – Год. – Т. 23. – С. 348-381.
5. Рысьмятов, А.З. Институциональные понятийно-теоретические и методологические основы сельскохозяйственной кооперации [Текст] / А.З. Рысьмятов, И.В. Балашова, В.В. Осенний // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 55. – С. 147-156.
6. Сироткина, Н.В. Механизм формирования эффективных интегрированных структур в АПК [Текст] / Н.В. Сироткина, А.А. Рублёвская // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 221-230.
7. Логика экономических организаций [Текст] / под ред. О. Уильямсона, С.Дж. Уинтера // Природа фирмы. – М. : Дело, 2001. – С. 135-175.
8. Шаталов, М.А. Проблемы развития интеграционных процессов в агропромышленном комплексе [Текст] / М.А. Шаталов, А.Э. Ахмедов, Б.О. Блащенко // Научно-исследовательские публикации. – 2015. – № 16 (20). – С. 44-49.
9. Экономическая энциклопедия [Текст]. – М. : Советская энциклопедия, 1975.

References

1. Akhmedov, A.E. Povyshenie effektivnosti integrirovannykh struktur na osnove restrukturizatsii [Improving of the efficiency of the integrated structures on the basis of restructuring] [Tekst] / A.E. Akhmedov, M.A. Shatalov // Territoriya nauki. – 2014. – № 6. – S. 132-137.
2. Afonichkin A.I. Upravlenie razvitiem integrirovannykh ekonomicheskikh sistem na baze instrumentariya strategicheskogo zonirovaniya [Managing the integrated economic systems development on the basis of the instruments of strategic zoning][Tekst] : monografiya / A.I. Afonichkin, L.I. Zhurova, N.V. Yagodin. – Tol'yatti : Izd-vo Volzhskogo un-ta im. V.N.Tatishcheva, 2006.
3. Bautin, V.M. Integratsiya kak faktor povysheniya effektivnosti agropromyshlennogo proizvodstva [Integration as the factor of increase of efficiency of agricultural production] [Tekst] / V.M. Bautin, S.V. Ovsyannikov, M.A. Shatalov // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – 2007. – № 12. – S. 11-14.

4. Marks, K. Razdelenie truda i manufaktura [Division of labour and manufactory] [Tekst] : sochineniya / K. Marks, F. Engel's. – 2-e izd. – God. – T. 23. – S. 348-381.
5. Rys'myatov, A.Z. Institutsional'nye ponyatiyno-teoreticheskie i metodologicheskie osnovy sel'skokhozyaystvennoy kooperatsii [Institutional concepts and theoretical and methodological foundations agricultural cooperation] [Tekst] / A.Z. Rys'myatov, I.V. Balashova, V.V. Osenniy // Politematicheskiiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 55. – S. 147-156.
6. Sirotkina, N.V. Mekhanizm formirovaniya effektivnykh integrirovany struktur v APK [The mechanism of formation of effective integrated structures in the agricultural sector] [Tekst] / N.V. Sirotkina, A.A. Rublevskaya // Vestnik Tikhookeanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2012. – № 1. – S. 221-230.
7. Logika ekonomicheskikh organizatsiy [The logic of economic organizations] [Tekst] / pod red. O. Uil'yamsona, S.Dzh. Uintera // Priroda firmy. – M. : Delo, 2001. – S. 135-175.
8. Shatalov, M.A. Problemy razvitiya integratsionnykh protsessov v agropromyshlennom komplekse [Problems of development of integration processes in the agricultural sector] [Tekst] / M.A. Shatalov, A.E. Akhmedov, B.O. Blashentsev // Nauchno-issledovatel'skie publikatsii. – 2015. – № 16 (20). – S. 44-49.
9. Ekonomicheskaya entsiklopediya [Economicencyclopedia][Tekst]. – M. : Sovetskaya entsiklopediya, 1975.

Шаталов Максим Александрович – к.э.н., доцент, начальник научно-исследовательского отдела АНОО ВПО «Воронежский экономико-правовой институт».

Мычка Светлана Юрьевна – старший преподаватель кафедры менеджмента АНОО ВПО «Воронежский экономико-правовой институт».

Сафонова Юлия Олеговна – студентка АНОО ВПО «Воронежский экономико-правовой институт».

УДК 338.436

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРЕДИТОВАНИЯ АПК В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Лосевская С.А., Владимирова А.В.

Данная статья посвящена изучению совершенствования системы кредитования сферы агропромышленного комплекса в условиях импортозамещения. Все формы участия государства в кредитовании сельского хозяйства подчиняются задаче реализации разработанных госпрограмм по развитию агропромышленного комплекса и могут приводить к положительным или отрицательным результатам. К положительным моментам может быть отнесено обеспечение дешевыми кредитными ресурсами для основных и оборотных фондов сельскохозяйственных предприятий. Отрицательным моментом считается снижение мотивации товаропроизводителей к эффективной финансово-хозяйственной деятельности, т.е. получение субсидий, а также ослабление к инновационной деятельности, внедрение банковских кредитных продуктов в условиях импортозамещения. В развитии совершенствования системы кредитования сферы агропромышленного комплекса актуальным и значимым в условиях санкций и импортозамещения должна быть поддержка государства при совместном участии Россельхозбанка. Система кредитования агропромышленного комплекса должна сочетать различные кредитные продукты, учитывающие специфику всех категорий производителей. Она также должна сохранить ориентацию системы кредитования сельского хозяйства для крупно-товарных сельскохозяйственных производителей, которые играют главенствующую роль в обеспечении безопасности страны продовольствием. В настоящее время для развития

сельскохозяйственного производства, фермерства, личных подсобных хозяйств, предприятий малого бизнеса необходимым и значимым является государственная поддержка при кредитовании агропромышленного комплекса. Обосновывается целесообразность формирования современной системы сельскохозяйственного кредитования на основе сочетания различных кредитных продуктов, учитывающих специфику всех категорий сельхозпроизводителей. По результатам исследования предлагается формирование трехуровневой системы кредитования агропромышленного комплекса, которая обеспечивала бы доступными кредитными ресурсами все категории товаропроизводителей.

Ключевые слова: кредиты Россельхозбанка и Сбербанка РФ, импортозамещение, экономические санкции Европы и Америки, поддержка государства, краткосрочные и долгосрочные кредиты, инновации, кредитные продукты, госпрограммы, АПК, сельхозтоваропроизводители.

IMPROVEMENT OF SYSTEM OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX CREDITING IN THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

Losevskaya S.A., Vladimirova A.V.

This article is devoted to the study of improving the system of crediting the agro-industrial complex in the conditions of import substitution. All forms of state involvement in agricultural lending are subject to the problem of implementation of government programs designed for the development of agro-industrial complex and may lead to positive or negative results. Providing with cheap credit resources for the fixed and revolving funds of the agricultural enterprises can be referred to the positive moments. The negative aspect is considered to motivate producers to decrease the efficiency of financial and economic activities, i.e., grants, as well as to the weakening of innovation, the introduction of bank credit products in terms of import substitution. In the development of the sphere of improving the system of lending to agribusiness topical and significant under sanctions and import substitution should be to support the state with the joint participation of the Russian Agricultural Bank. Agribusiness lending system should combine a variety of loan products tailored to all types of manufacturers. It should also maintain the orientation of the system of crediting of agriculture to large-commodity farmers, who play a major role in ensuring food security of the country. Currently, the development of agricultural production, farmers, private households, small businesses and the necessary state support is important in lending to agriculture. The expediency of the formation of modern system of agricultural credit is substantiated, based on a combination of various credit products, taking into account the specificity of all categories of farmers

The study proposed the formation of a three-tier system of crediting of agriculture, which would provide access to credit all categories of producers.

Keywords: *the loans by the Russian Agricultural Bank and the Russian Saving Bank, import substitution, economic sanctions by Europe and America, government support, short-term and long-term loans, innovation, credit products, federal programs, agroindustrial complex, agricultural producers.*

Введение. Кредит для аграриев важный элемент экономического развития АПК. Сельскохозяйственный кредит – это особый вид кредитных отношений, с предоставлением денежных ресурсов разным категориям товаропроизводителей кредитными организациями в сочетании с государственным регулированием. О роли кредитных средств для образования и накопления сельскохозяйственного капитала судят по удельному весу заёмных ресурсов, кредитной задолженности, а также соотношению кредитов краткосрочного характера и вложений в основной капитал за год.

В настоящее время кредитование становится неотъемлемой частью хозяйственного процесса, образуя необходимую долю пассивов различных предприятий АПК. Компенсируя потребность товаропроизводителей в заемных средствах, банковский кредит создает им почву для проведения эффективной хозяйственной деятельности.

Введение санкций Европы и Америки вынуждают многие банки диверсифицировать приоритетные для финансирования, инвестирования и импортозамещения отрасли, особенно сельскохозяйственные, т.к. с предприятиями с которыми они работают, возникают убытки, снижается качество активов и ухудшается кредитоспособность [3].

Кредитование улучшает эффективность и конкурентоспособность российского АПК, что сказывается на качестве жизни сельского жителя. В настоящее время для развития сельскохозяйственного производства, фермерства, ЛПХ, предприятий малого бизнеса необходимым и значимым является государственная поддержка.

Методика. Основным методом исследования проблемы кредитования АПК в условиях импортозамещения, поиска путей совершенствования системы кредитования послужил фактографический метод.

Результаты исследований. Комплексный подход к обеспечению устойчивого развития АПК предусмотрен в Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 г. От устойчивого развития и функционирования аграрного сектора в значительной степени зависят показатели уровня жизни на селе. Произошедшие события в России, связанные с санкциями стран ЕС и Америки показали ряд значимых проблем, имеющих особое значение для функционирования и развития аграрного сектора экономики. К приоритетным из них, относятся теоретические и методологические вопросы, связанные с повышением эффективности системы финансово - кредитных отношений в АПК.

В развитии совершенствования системы кредитования сферы АПК актуальным и значимым в условиях санкций и импортозамещения должна быть поддержка государства при совместном участии Россельхозбанка.

Проблемы, связанные с развитием АПК, могут быть решены при помощи совершенствования системы кредитования, а также методов и инструментов денежно-кредитной политики на основе научных подходов финансово-кредитного механизма.

В настоящее время в условиях экономических санкций участие государства в сфере кредитования аграрного сектора имеет следующие формы:

- административный выбор кредиторов и заёмщиков, участвующих в госпрограммах кредитования АПК;
- принятие целевого установления кредита;
- выдача госгарантий для предоставления кредита;
- контроль за полученными льготными кредитными средствами;
- пополнение уставного фонда кредитных организаций за счет ресурсов госбюджета, принимающих участие в кредитовании АПК;
- компенсация по части процентных ставок по кредитам, выданных для сельхозпредприятий;
- списание просроченной задолженности по кредитам, выданным сельскохозяйственным организациям.

Все формы участия государства в кредитовании сельского хозяйства подчиняются задаче реализации разработанных госпрограмм по развитию АПК и могут приводить к положительным или отрицательным итогам. К положительным моментам можно отнести обеспечение дешевыми кредитными ресурсами для основных и оборотных фондов сельхозпредприятий. Отрицательным моментом считается снижение мотивации товаропроизводителей к эффективной финансово-хозяйственной деятельности, т.е. получение субсидий, а также ослабление к инновационной деятельности, внедрение банковских кредитных продуктов в условиях импортозамещения.

- увеличение уставного капитала сельскохозяйственных банков за счет бюджетных средств.

Современная система сельскохозяйственного кредита должна быть сформирована на базе сочетания различных кредитных продуктов, учитывающих специфику каждой категории сельхозпроизводителя- крупных сельскохозяйственных производственных кооперативов, средних крестьянских (фермерских) хозяйств и мелких хозяйств населения.

Для основы создания кредитных отношений банковского сектора с аграриями нужно:

- признать сельское хозяйство как отдельный сегмент в банковском кредитовании в силу присущих ему отраслевых и внутриотраслевых особенностей;

- поэтапно отказаться от косвенного банковского кредитования сельского хозяйства и включение подсистемы банковского кредитования сельского хозяйства в целостную систему кредитования реального сектора экономики;

- отделить механизм кредитования сельскохозяйственных производителей от системы государственной поддержки;

- проводить учет обеспечения кредитными ресурсами различных по организационно-правовой форме и размеру сельхозпроизводителей;

- применять подход в целях прямого банковского кредитования с целью идентификации потребностей сельскохозяйственных производителей в кредитах и разработки соответствующей кредитной линейки.

В санкционных экономических условиях необходимо сформировать трехуровневую систему кредитования АПК, которая обеспечивала бы доступными кредитными ресурсами все категории товаропроизводителей.

На первом уровне должны быть специализированные государственные банки, кредитующие сельское хозяйство. Их основные функции:

- представлять интересы сельхозпроизводителей как клиентов кредитных ресурсов;

- выработать политику кредитования сельского хозяйства как специфического сегмента банковского кредитования;

- разработать финансовое обеспечение государственных программ развития сельского хозяйства совместно с отраслевыми органами управления с учетом привязки с возможностями кредитного и финансового сектора по их реализации;

- рефинансировать кредитные организации второго уровня;

- участвовать в различных инвестиционных и инновационных проектах и ассоциациях.

Второй уровень системы кредитования АПК должны представлять универсальные кредитные организации, в рамках которых необходимо разработать специальные кредитные продукты для всех категорий сельскохозяйственных производителей. Для сельхозпредприятий, ЛПХ, КФХ необходимо предусмотреть банковские продукты краткосрочного и среднесрочного характера, которые должны разрабатываться коммерческими банками с учетом рекомендаций банка первого уровня, что создаст условия для конкуренции на кредитном сельхозрынке. На третьем уровне системы кредитования сферы АПК должна стать кредитная кооперация, которая удовлетворит потребности малых форм хозяйствования в заёмных средствах.

Выводы. Система кредитования АПК должна сочетать различные кредитные продукты, учитывающие специфику всех категорий производителей. Она также должна сохранить ориентацию системы кредитования сельского хозяйства для крупно-товарных сельскохозяйственных производителей, которые играют главенствующую роль в обеспечении безопасности страны продовольствием. Кредитование значимых товаропроизводителей повлечет за собой требования, которые предъявляются к их банкам-кредиторам. Это будет связано с тем, что кредитные организации должны предоставлять заёмные ресурсы на продолжительные сроки, т.е. на долгосрочный период кредитования.

Выше описанная модель системы кредитования для АПК может стать одним из вариантов ее построения на федеральном уровне не только на национальных условиях

хозяйствования, но и в условиях геополитической обстановки экономических санкций, для мерпозволяющих заменить западные источники кредитования предприятий и импортозамещение аграрной сферы.

Литература

1. Костюкова, Е.И. Кредитование аграрного сектора основной фактор развития сельскохозяйственного производства [Текст] / Е.И. Костюкова // Финансы и кредит. – 2008. – №23.- С.35.
2. Лосевская, С.А. Банковские кредитные продукты для сельхозтоваропроизводителей [Текст] / С.А. Лосевская, Ю.К. Ветошкина // Новая модель экономического роста: научно-теоретические проблемы и механизм реализации : материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2014. - С. 115-118.
3. Лосевская, С.А. Совершенствование лизинговых операций и развитие АПК России в условиях санкций [Текст] / С.А. Лосевская, А.В. Владимирова, С.В. Семенченко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2015. – №1-2. – С. 56-59.
4. Лосевская, С.А. Стимулирование развития АПК при помощи государственного регулирования системы сельскохозяйственного кредитования [Текст] / С.А. Лосевская // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – №3. – С.50-57.
5. История Банка [Электронный ресурс] / RSHB.RU: Информационный портал. – 2014. – Режим доступа: <http://www.rshb.ru/about/mission/history.php> (дата обращения 13.05.2015 г.).

References

1. Kostyukova, E.I. Kreditovanie agrarnogo sektora osnovnoy faktor razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva [Lending to the agricultural sector, the main factor in the development of agricultural production] [Tekst] / E.I. Kostyukova // Finansy i kredit. – 2008. - №23.- S.35.
2. Losevskaya, S.A. Bankovskie kreditnye produkty dlya sel'khoztovaroproizvoditeley [Banking credit products for agricultural producers] [Tekst] / S.A. Losevskaya, Yu.K. Vetoshkina // Novaya model' ekonomicheskogo rosta: nauchno-teoreticheskie problemy i mekhanizm realizatsii : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – pos. Persianovskiy : Donskoy GAU, 2014. - S. 115-118.
3. Losevskaya, S.A. Sovershenstvovanie lizingovykh operatsiy i razvitie APK Rossii v usloviyakh sanktsiy [Improvement of leasing operations and the development of agro-industrial complex of Russia in terms of sanctions] [Tekst] / S.A. Losevskaya, A.V. Vladimirova, S.V. Semenchenko // Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Ekonomika i pravo. – 2015. – №1-2. – S. 56-59.
4. Losevskaya, S.A. Stimulirovanie razvitiya APK pri pomoshchi gosudarstvennogo regulirovaniya sistemy sel'skokhozyaystvennogo kreditovaniya [Stimulating the development of agro-industrial complex with the help of state regulation of agricultural credit] [Tekst] / S.A. Losevskaya // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – №3. – S.50-57.
5. Istoriya Banka [The history of banking] [Elektronnyy resurs] / RSHB.RU: Informatsionnyy portal. – 2014. – Rezhim dostupa: <http://www.rshb.ru/about/mission/history.php> (data obrashcheniya 13.05.2015 g.).

Лосевская Светлана Александровна - к.с.-х.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Владимирова Алевтина Витальевна - к.э.н., доцент кафедры отраслевой и мировой экономики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ЖИВОТНОВОДСТВА РФ НА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ УРОВНЕ

Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф.

В представленных материалах рассматриваются проблемы управления технологическим развитием животноводства Российской Федерации на межгосударственном уровне. Снижение господдержки отечественного животноводства, как того требуют правила ВТО, в условиях незаконченности технического и технологического перевооружения отрасли, приведет к ее деградации и полной зависимости Российской Федерации от импортных поставок продуктов питания животного происхождения. В связи с этим, считаем необходимым соответствующим допсоглашением добиться изменений в обязательстве России перед ВТО, в части корректировки ставок таможенно-тарифного регулирования импорта говядины, свинины (включая живых свиней) и молочной продукции. Введение санкций на импорт животноводческой продукции из ряда зарубежных стран ни в коей мере не должно снизить процесс диффузии лучших зарубежных технологических решений на отечественный рынок. Поэтому целесообразно снизить или полностью убрать НДС на ввозные таможенные пошлины импортного оборудования, сырья, материалов, приборов, лицензий, необходимых для реализации инновационных проектов технологического развития отечественного животноводства, а также на новую наукоемкую продукцию, не являющуюся конкурентоспособной на российском рынке. Важнейшим стимулом технологического развития отечественного животноводства является грамотная политика государства по импортозамещению животноводческой продукции, а также техники и оборудования для животноводческих ферм. Кроме того, для активизации инновационной деятельности в агропромышленных формированиях и повышения темпов технологического развития целесообразно обеспечить необходимые гарантии для иностранных инвесторов со стороны государства и, в том числе, уменьшение налогооблагаемой прибыли на суммы, направляемые инвестором на инновационно-технологическую деятельность и техническую модернизацию, а также защиту капитальных вложений в виде их страхования.

Ключевые слова: *животноводство, технологическое развитие, проблемы, решения.*

THE CONTROL OF THE RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY DEVELOPMENT AT THE INTERGOVERNMENTAL LEVEL

Kavardakov V.Ya., Kaydalov A.F.

This paper considers the problem of technological development of the livestock of the Russian Federation at the international level. Reduced state support of domestic livestock, as required by WTO rules, in terms of incompleteness technical and technological industries will lead to its degradation and total dependence of the Russian Federation on imports of food products of animal origin. In this regard, we believe the corresponding additional agreement to bring about change in the commitment of Russia to the WTO in terms of adjusting the rates of customs tariff regulation of imports of beef, pork (including live pigs), and dairy products. The imposition of sanctions on the import of animal products from several foreign countries in any way should not reduce the diffusion process of the best foreign technology solutions to the domestic market. Therefore, it is advisable to reduce or completely remove the VAT on import customs duties-WIDE imported equipment, raw materials, equipment and licenses necessary for the implementation of innovative projects of technological development of domestic livestock, as well as a new high-tech products, is not competitive in the Russian market. The most important incentive the technological

development of domestic livestock is the competent state policy on import of livestock products as well as machinery and equipment for livestock farms. In addition, to strengthen innovation in the agro-industrial units and increase the pace of technological development it is advisable to provide the necessary guarantees to foreign investors from the state and, in particular, the reduction of taxable income by the amount directed investor in innovation and technological activity and technical upgrades, as well as protection of capital investments in the form of insurance.

Keywords: *animal husbandry, technological development, problems, solutions.*

Введение. В условиях глобализации продовольственных рынков, расширения межгосударственных торговых отношений, активизации международных производственных корпораций, технологическое развитие животноводства в отдельно взятой стране во многом будет зависеть от степени ее восприимчивости к передовым технологиям, разработанным в других странах.

Результаты исследования. Практически в каждом субъекте РФ функционируют молочные фермы и комплексы с высочайшим технологическим уровнем производства животноводческой продукции, которые являются эталонами для их серийного тиражирования. В основе технологии производства молока на этих предприятиях заложена беспривязная система содержания коров, доение в доильных залах или с помощью роботов, мобильная раздача кормосмесей, автоматизированный компьютерный контроль за физиологическим состоянием каждого животного и последовательностью технологических операций. К таким предприятиям можно отнести ЗАО «Агрокомплекс» Краснодарского края, ЗАО «Ручьи» Ленинградской области, ООО «Вера» Ростовской области и ряд других хозяйств. Следует отметить, что на большинстве этих ферм используется импортный скот и зарубежное технологическое оборудование, что наряду с положительными имеются и отрицательные аспекты: высокие инвестиционные затраты, увеличение сроков окупаемости вложенных средств и технологическую зависимость производителей от их зарубежных партнеров.

Существенным тормозом развития животноводства в РФ является удручающе низкий уровень материально-технической базы отрасли. В большинстве предприятий материально-технические ресурсы выработали свой нормативный амортизационный срок на 75-80%, а отечественное сельскохозяйственное машиностроение находится в глубочайшем кризисе и не способно обеспечить животноводческие отрасли современным технологическим оборудованием [1].

В настоящее время в России на межгосударственном уровне осуществляются закупки зарубежных технологий и селекционных достижений в животноводстве, которые зачастую внедряются без учета местных природно-климатических и экономических условий.

Опыт завоза отечественными сельхозтоваропроизводителями племенных животных из зарубежных стран показал, что в процессе их адаптации к местным условиям, падеж и выбраковка иногда достигают 30% и более. В связи с этим целесообразно закупать за рубежом не племенных животных, а семенной материал и зиготы от высокопродуктивных животных. Причем все зарубежные технологии перед их массовым внедрением должны в обязательном порядке пройти экспертизу, проверку и доработку в соответствующих научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных организациях. Отраслям животноводства можно рекомендовать ту или иную зарубежную энерго- или ресурсосберегающую технологию, но нельзя ее освоить в производстве без решения всего комплекса организационно-экономических, технико-технологических и других мероприятий.

Внедрение новых и, в том числе, зарубежных технологий в животноводстве и кормопроизводстве возможно только с учетом всех факторов и особенностей конкретной природно-климатической зоны.

Кроме того, в большинстве зарубежных технологий, заложены высокие затраты, позволяющие получать высокую продуктивность животных. При организации производства по этим технологиям в нашей стране не все затраты можно привести в соответствие с нашими

условиями, при этом возрастает себестоимость продукции и снижается рентабельность производства. В результате зарубежная технология, являющаяся привлекательной для нашей страны с инновационной точки зрения, не находит широкого применения в производстве и на рынке по экономической целесообразности.

В последнее десятилетие в России обосновалось немало представительств иностранных фирм по поставкам качественного, но очень дорогого технологического оборудования для животноводства. Используется в хозяйствах страны оборудование для производства животноводческой продукции, выпускаемое французскими, голландскими, чешскими, немецкими фирмами. По данным немецкой фирмы «Вестфалия» ежегодный прирост их продаж в России составляет 20-30%.

С одной стороны, в этом есть положительный момент, так как хозяйствам предоставляется возможность выбора необходимого набора оборудования, да и отечественные предприятия сельхозмашиностроения в борьбе за рынок сбыта вынуждены улучшать качество и снижать стоимость своей продукции.

Но с другой стороны, хозяйство, внедрившее у себя зарубежную технику и технологию, на долгие годы попадает в зависимость от поставщика по сервисному обслуживанию оборудования, а также вынуждено покупать запасные части и комплектующие изделия у данной фирмы уже без всякого конкурентного выбора.

К сожалению, отечественными предприятиями сельхозмашиностроения еще не налажен крупносерийный выпуск требуемого технологического оборудования для комплексной механизации ферм, отвечающего современным требованиям. В настоящее время в стране не более 10% средств механизации ферм отвечает современным требованиям, а потребность в новом технологическом оборудовании для животноводства возрастает из года в год.

Важнейшим стимулом технологического развития отечественного животноводства является грамотная политика государства по импортозамещению животноводческой продукции, а также техники и оборудования для животноводческих ферм.

В настоящее время в связи с ответными санкциями Правительства РФ и повышением господдержки отечественного сельского хозяйства появилась уникальная возможность резко повысить уровень технологического развития всех животноводческих отраслей.

Мониторинг ресурсного обеспечения населения РФ в продуктах животноводства показал, что доля импорта мяса и мясопродуктов за три последние года составила, соответственно, 26,4, 24,5 и 23,7%, молока и молокопродуктов – 19,5, 19,2 и 16,8%, яйца и яйцопродуктов – 2,1, 2,7 и 2,7%.

В Ростовской области в последние годы доля импорта в ресурсном обеспечении составила: по мясу и мясопродуктам 24-25%, по молоку и молочным продуктам – 14-15%.

Необходимо отметить, что в результате принятых мер по поддержке животноводства отмечается тенденция сокращения импортных поставок продуктов животноводства.

Анализ развития отраслей животноводства РФ показал, что самыми отстающими и низкорентабельными его отраслями являются мясное скотоводство и овцеводство [2].

В настоящее время импортная говядина в РФ составляет более 70% в объеме рынка мяса крупного рогатого скота, в связи с чем отечественная мясоперерабатывающая промышленность остается зависимой от импорта сырья.

По оценке аналитиков без принятия мер по снижению затрат на производство говядины в РФ ее импорт может возрастать на 1,5-2% в год, что поставит отрасль как молочного, так и мясного скотоводства в очень трудное положение.

В связи с вступлением России в ВТО особое беспокойство вызывает рынок свинины, на который самое негативное влияние оказывает снижение таможенного тарифа на мясо с 15 до 0% и живых свиней – с 40 до 5%, а также изменения режима тарифного квотирования. Исключение тарифного квотирования, в соответствии с правилами ВТО, ставит рынок мяса РФ абсолютно беззащитным.

Выводы. Снижение господдержки отечественного животноводства, как того требуют

правила ВТО, в условиях незаконченности технического и технологического перевооружения отрасли, приведет к ее деградации и полной зависимости РФ от импортных поставок продуктов питания животного происхождения.

В связи с этим считаем необходимым соответствующим допсоглашением добиться изменений в обязательстве России перед ВТО, в части корректировки ставок таможенно-тарифного регулирования импорта говядины, свинины (включая живых свиней) и молочной продукции [3].

Предлагаемые меры позволят ускорить инновационно-технологическое развитие отечественных отраслей животноводства.

Введение санкций на импорт животноводческой продукции из ряда зарубежных стран ни в коей мере не должен снизить процесс диффузии лучших зарубежных технологических решений на отечественный рынок. В связи с этим целесообразно снизить или полностью убрать НДС на ввозные таможенные пошлины импортного оборудования, сырья, материалов, приборов, лицензий, необходимых для реализации инновационных проектов технологического развития отечественного животноводства, а также на новую наукоемкую продукцию, не являющуюся конкурентоспособной на российском рынке. Кроме того, для активизации инновационной деятельности в агропромышленных формированиях и повышения темпов технологического развития целесообразно обеспечить необходимые гарантии для иностранных инвесторов со стороны государства и, в том числе, уменьшение налогооблагаемой прибыли на суммы, направляемые инвестором на инновационно-технологическую деятельность и техническую модернизацию, а также защиту капитальных вложений в виде их страхования.

Литература

1. Тарасов, А.Н. Концептуальные основы формирования государственно-рыночного механизма обеспечения технологического развития животноводства Российской Федерации [Текст] / А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов, С.В. Сазонов. – г. Ростов-на-Дону, 2013. – 91 с.
2. Тарасов, А.Н. Модель инновационно-технологического развития животноводческих отраслей сельского хозяйства Российской Федерации (на примере молочного скотоводства) [Текст] / А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, И.Ю. Ермаков, И.А. Семенов, С.В. Сазонов. – Ростов н/Д : Изд-во ГНУ ВНИИЭиН, 2014. – 85 с.
3. Тарасов, А.Н. Инновационно-технологическое развитие молочного скотоводства Российской Федерации [Текст] : монография / А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов, А.И. Бараников, И.Ю.Ермаков, Е.А. Крыштоп. – Ростов-на-Дону, 2014. – 286 с.

References

1. Tarasov, A.N. Kontseptual'nye osnovy formirovaniya gosudarstvenno-rynochnogo mekhanizma obespecheniya tekhnologicheskogo razvitiya zhivotnovodstva Rossiyskoy Federatsii [Conceptual frameworks of forming government-market mechanism of ensuring the Russian animal husbandry technological development] [Tekst] / A.N. Tarasov, V.Ya. Kavardakov, I.A. Semenenko, S.V. Sazonov. – g. Rostov-na-Donu, 2013. – 91 s.
2. Tarasov, A.N. Model' innovatsionno-tekhnologicheskogo razvitiya zhivotnovodcheskikh otrasley sel'skogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii (na primere molochnogo skotovodstva) [The model of innovative technological development of the Russian animal husbandry (by the example of dairy cattle production)] [Tekst] / A.N. Tarasov, V.Ya. Kavardakov, I.Yu. Ermakov, I.A. Semenenko, S.V. Sazonov. – Rostov n/D : Izd-vo GNU VNIIEiN, 2014. – 85 s.
3. Tarasov, A.N. Innovatsionno-tekhnologicheskoe razvitie molochnogo skotovodstva Rossiyskoy Federatsii [Innovative technological development of the Russian dairy cattle production: monograph] [Tekst] : monografiya / A.N. Tarasov, V.Ya. Kavardakov, A.F. Kaydalov, A.I. Baranikov, I.Yu.Ermakov, E.A. Kryshstop. – Rostov-na-Donu, 2014. – 286 s.

Кавардаков Валерий Яковлевич, заведующий отделом экономики и инновационно-технологического развития, д.с.-х.н., профессор, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов».

Кайдалов Анатолий Федорович, д.с.-х.н., профессор отдела экономики и инновационно-технологического развития, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов».

УДК 338.433.4

УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОДОВОЛЬСТВИИ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СБЫТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Шевченко Т.В.

В статье рассматривается проблема самообеспеченности основной сельскохозяйственной продукцией. Одна из основных проблем низкой рентабельности российского агробизнеса, в отсутствие четкого планирования в этой отрасли экономики. Многие сельхозпроизводители, до последнего, не могут определить, какую культуру посеять и по какой цене они смогут продать урожай. При этом невозможно просчитать затраты, затруднительно планировать результаты, определять рентабельность производства. Сложившаяся структура сбыта не отвечает интересам производителей. Поэтому от решения проблем реализации продукции напрямую зависит финансовое состояние сельхозпроизводителей. В стране до сих пор не создана эффективная система регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие. Это подтверждается и напряжением на потребительском рынке в связи с неожиданным ростом цен на многие продукты питания. Интервенционное вмешательство (торговое, закупочное) пока не стало действенным регулятором объема производства отечественной сельскохозяйственной продукции. Важен эффективный механизм государственных закупок, предусматривающий гарантированные минимальные цены на основные виды продукции растениеводства и молоко. Заранее объявленные гарантированные цены должны покрывать издержки сельхозпроизводителей. Особенно актуальна проблема сбыта для микропредприятий и малых форм хозяйствования. Согласно проведенному Ассоциацией крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России опросу, 70% крестьянских (фермерских) хозяйств определяют трудности сбыта продукции как проблему номер один. Для решения проблемы необходимо увеличить перечень сельскохозяйственной продукции, в отношении которой проводятся государственные закупочные и товарные интервенции. Рекомендовано развитие системы сетей оптово-распределительных центров по примеру зарубежных стран для решения проблем реализации продукции, что поможет стимулировать деловую активность сельхозпроизводителей, снизит потери продукции и удовлетворит внутренние потребности на продовольствие.

Ключевые слова: самообеспеченность; государственная программа; отечественные производители; формирование сбыта; оптово-распределительные центры.

SATISFING NEEDS OF THE POPULATION FOR FOODSTUFF THROUGH DEVELOPING THE SYSTEM OF AGRICULTURAL PRODUCE MARKETING

Shevchenko T.V.

The problem of self-sufficiency in basic agricultural products is presented in this article. This is one of the main problems of low profitability of Russian agribusiness, in the absence of a

clear plan in this sector of the economy. Many farmers, until recently, could not determine which crops are planted and at what price they will be able to sell the crop. At the same time it is impossible to calculate the costs, it is difficult to plan the results to determine the profitability of production. The current structure of the sales is not in the interest of producers. Therefore, the financial condition of farmers depends by addressing the implementation of production. The country has not yet established an effective system of regulation of prices for agricultural products and foodstuffs. It is confirmed also by tension in the consumer market in connection with unexpected increase in prices for much food. Interventional procedures (trade, procurement) have not yet become effective control of production of domestic agricultural products. What is important is an effective mechanism for public procurement, providing for guaranteed minimum prices for major crops and milk. Preannounced guaranteed prices must bear the cost of farmers. The sale problem is especially actual for the microenterprises and small forms of managing. According to Association (peasant) farms and Agricultural Cooperatives of Russia to the survey, 70% of peasant (farmer) farms determine the difficulty of product sales as the number one problem. The fix is to increase the list of agricultural products in respect of which the state procurement and commodity interventions. It was recommended development of networks of wholesale and distribution centers following the example of other countries to address the sale of products that will help to stimulate economic activity of farmers, reduce the loss of products and meet the domestic needs for food.

Keywords: *self-sufficiency, a federal program, domestic producers, marketing, mixing centres.*

Введение. Основная цель продовольственной безопасности страны – это обеспечение населения нашей страны безопасной сельскохозяйственной продукцией. Достигается она посредством стабильности внутреннего производства, а также наличием необходимых запасов.

Развитие агропромышленного комплекса в контексте обеспечения продовольственной безопасности считается одним из приоритетов социально-экономической политики государства. Это отражается в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации[2], которая определила цели, задачи и основные направления государственной экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности страны.

В настоящее время проблема дополнительно обострилась в связи с введением запретов на ввоз отдельных видов сельскохозяйственной продукции.

Для дальнейшего уменьшения зависимости от импорта продовольствия Правительством России разработан комплекс мер, призванных в 2015-2020 годах, повысить производство и поддержать отечественных производителей [1]. В частности, для этого в декабре 2014 года была утверждена новая редакция Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013- 2020 годы, основной целью, которой, является обеспечение продовольственной безопасности России. Приоритетное направление - ускоренное импортозамещение в отношении мяса (свинины, птицы, крупного рогатого скота), молока, тепличных овощей, семенного картофеля и плодово-ягодной продукции.

Результаты исследования. По данным Минсельхоза преимущество будет отдано новым инвестиционным проектам в регионах с низким обеспечением собственного производства мяса и избыточным производством зерна, а также эпизоотически благополучных в отношении африканской чумы свиней, это Урал, Поволжье, Сибирь и Дальний Восток.

Увеличение финансирования, по расчетам Минсельхоза, позволит снизить импортные поставки мяса скота и птицы, а также овощей к 2020 году почти на 70 процентов, молочных продуктов - на 30 процентов, плодово-ягодной продукции - на 20 процентов [6] (рис. 1). Уровень самообеспеченности основной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием по Российской Федерации,

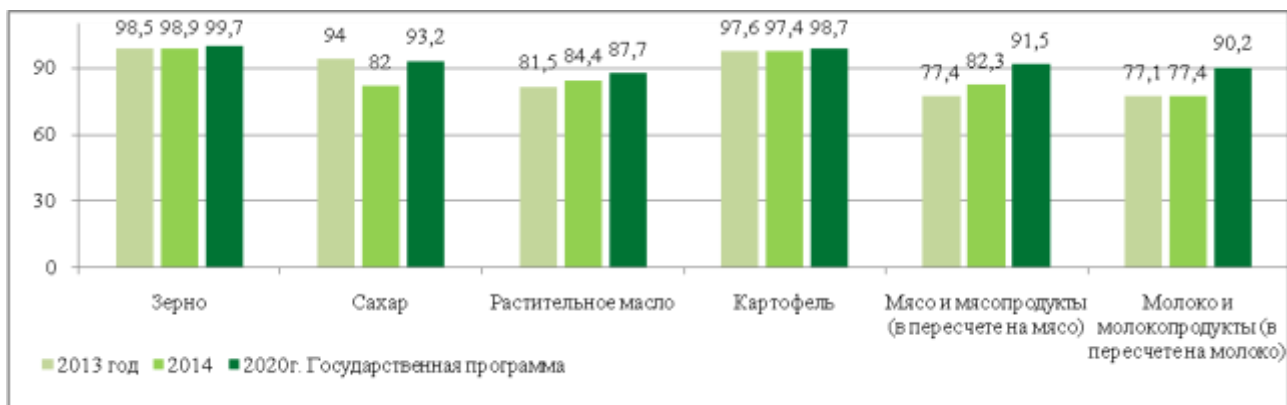


Рисунок 1 – Уровень самообеспеченности основной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием по Российской Федерации, %

Источник: Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, расчеты на основе данных Росстата.

На реализацию новых и действующих мероприятий госпрограммы в 2015 году пока предусмотрено выделение дополнительных 20 миллиардов рублей из федерального бюджета. В целом объем средств в рамках госпрограммы на 2015 год составляет 187,9 миллиарда рублей. С учетом предложений Минсельхоза, на 2015-2020 годы на поддержку аграриев в рамках госпрограммы дополнительно направляется 568,2 миллиарда рублей.

Как показывают расчеты, проведенные ВНИИ экономики сельского хозяйства, если в полной мере реализовать потенциал аграрного сектора России при наиболее благоприятных экономических условиях можно было бы не только достигнуть параметры Доктрины продовольственной безопасности, но выйти на баланс экспорта-импорта на уровне 20-25 млрд. долл. США, даже с учетом роста потребления до рациональных норм [5]. Ученых просчитали, что при проведении модернизации производства и применении интенсивных технологий на имеющихся сельскохозяйственных угодьях, объемы производства продовольствия можно увеличить в 5-7 раз.

Однако по данным ВНИИ экономики сельского хозяйства для реального исполнения программы и обеспечения продовольственной независимости страны нужно направить дополнительные 300 миллиардов рублей в 2015 году и соответственно 2,8 триллиона рублей на период до 2020 года. В свою очередь в соответствии с предложением Минсельхоза России в целях ускорения импортозамещения субсидии необходимо увеличить на 77 миллиардов рублей в 2015 году. Ситуация осложняется последними событиями в экономике. В настоящее время по прогнозу Минсельхоза при сложившейся макроэкономической ситуации затраты сельхозпроизводителей, связанные с проведением сезонных полевых работ и реализацией инвестиционных проектов увеличатся примерно в 1,5 раза [6]. Происходит удорожание кредитов, вызванное корректировкой денежно-кредитной политики России, существенный рост цен на минеральные удобрения, химзащиту, семена, ГСМ, запчасти, коммунальные платежи и прочие материальные затраты.

Сложное положение в отрасли вынуждает основную часть руководителей сельхозпредприятий думать не о развитии бизнеса, а пытаться сохранить достигнутые результаты.

Рентабельность предприятий АПК по итогам года находится на уровне 7,3%, практически вся прибыль отрасли по сути, государственные субсидии. Постройке новых мощностей и закупке оборудования мешает большая кредитная задолженность сельхозпроизводителей, а банки тем временем уже серьезно ограничили кредитование отечественного АПК. В условиях ограниченного финансирования именно эффективность использования активов выходит на первый план. Это подтверждают данные опроса аудиторско-консалтинговой компании EY (Эрнст энд Янг) [3]. 78% руководителей российских компаний агропромышленного сектора главной стратегической задачей для себя

называют повышение эффективности операционной деятельности, а также обеспечение устойчивой рентабельности, снижение затрат и повышение эффективности использования уже имеющихся активов. По сравнению с 2011 годом, доля тех, кто собирается строить новые производственные мощности, а также покупать новое оборудование значительно сократилась (рис. 2). Способы увеличения объема производства/реализации продукции предприятиями АПК, на основе данных обзора аудиторско-консалтинговой компании ЕУ за 2012-2013 годы

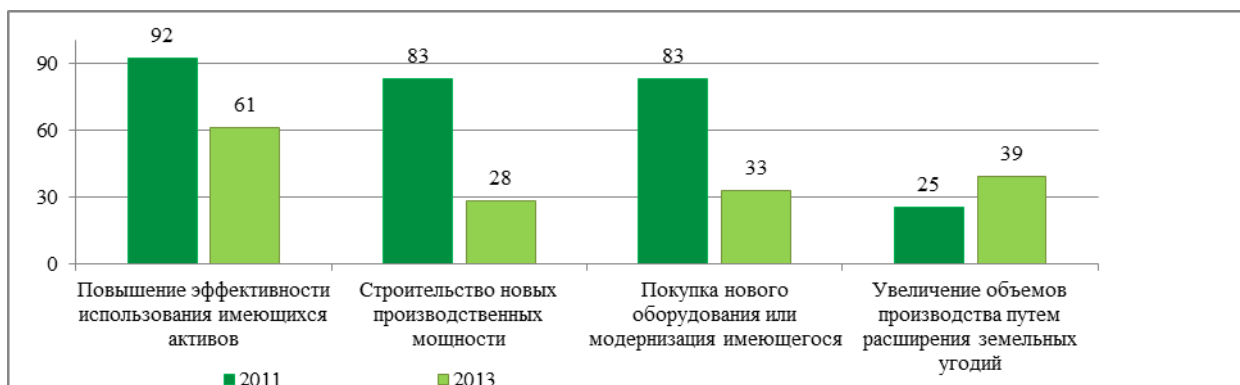


Рисунок 2 – Способы увеличения объема производства/реализации продукции предприятиями АПК, на основе данных обзора аудиторско-консалтинговой компании ЕУ за 2012-2013 годы

Одна из основных проблем низкой рентабельности российского агробизнеса, в отсутствии четкого планирования в этой отрасли экономики. Многие сельхозпроизводители до последнего не могут определить, какую культуру посеять и по какой цене они смогут продать урожай.

При этом невозможно просчитать затраты, затруднительно планировать результаты, определять рентабельность производства. Сложившаяся структура сбыта не отвечает интересам производителей. Поэтому от решения проблем реализации продукции напрямую зависит финансовое состояние сельхозпроизводителей.

В нашей стране до сих пор не создана эффективная система регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие. Это подтверждается и напряжением на потребительском рынке в связи с неожиданным ростом цен на многие продукты питания. Интервенционное вмешательство (торговое, закупочное) пока не стало действенным регулятором объема производства отечественной сельскохозяйственной продукции.

В современных условиях требует совершенствования механизм товарных и закупочных интервенции. Важен эффективный механизм госзакупок, предусматривающий гарантированные минимальные цены на основные виды продукции растениеводства и молоко. Заранее объявленные гарантированные цены должны покрывать издержки сельхозпроизводителей. Для решения проблемы необходимо увеличить перечень сельскохозяйственной продукции, в отношении которой проводятся государственные закупочные и товарные интервенции.

В странах Западной Европы и США государство гарантирует минимальные цены на продукцию сельхозпроизводителей. В США, уже в течение нескольких десятилетий фиксируют два вида цен поддержки: целевые цены и залоговые цены.

Особенно актуальна проблема сбыта для микропредприятий и малых форм хозяйствования. Так согласно проведенному Ассоциацией крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России опросу, 70% крестьянских (фермерских) хозяйств определяют трудности сбыта продукции как проблему номер один. В настоящее время личные подсобные хозяйства, крестьянских (фермерских) хозяйства и индивидуальные предприниматели производят около половины мяса, более половины молока и овощей (табл.).

Таблица – Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств,
% хозяйств всех категорий

	2010	2011	2012	2013	2014 ¹⁾
Сельскохозяйственные организации	44,5	47,2	47,9	47,6	48,6
в том числе:					
растениеводство	40,8	45,5	45,1	43,8	42,8
животноводство	47,5	49,1	50,6	51,7	54,7
Хозяйства населения	48,3	43,8	43,2	42,6	41,4
в том числе:					
растениеводство	48,0	41,0	41,4	41,7	42,1
животноводство	48,6	46,7	44,9	43,5	40,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства ²⁾	7,2	9,0	8,9	9,8	10,0
в том числе:					
растениеводство	11,2	13,5	13,5	14,5	15,1
животноводство	3,9	4,2	4,5	4,7	4,7

¹⁾ Предварительные данные.

²⁾ Включая индивидуальных предпринимателей.

Целевые цены (гарантированные) устанавливаются для расчетных операций, и их действие распространяется на наиболее важные виды сельскохозяйственной продукции. Они возмещают затраты, в состав которых включают среднюю норму прибыли капитал и расчетную земельную ренту, и ориентированы на определенный доход. Залоговая цена представляет собой нижний предел гарантированных цен на сельскохозяйственную продукцию.

На фоне деградации муниципальных рынков сбыта продукции происходит понижение товарного потенциала сельской местности, и как следствие большой уровень потерь сельхозпродукции и ухудшение её качества.

Создание сети оптово-распределительных центров (ОРЦ) по примеру зарубежных стран поможет стимулировать деловую активность сельхозпроизводителей, снизить потери продукции и удовлетворит внутренние потребности на продовольствие.

Опыт развитых стран Европейского союза показывает, что наиболее эффективной организационной структурой по формированию сбыта является ОРЦ на базе сельскохозяйственных потребительских кооперативов. В Германии и Франции на оптовые центры, принадлежащие кооперативным объединениям сельхозтоваропроизводителей, приходится порядка 60% объема поставок свежей плодоовощной продукции. Кроме того в Германии существует закон о структуре сельскохозяйственных рынков, согласно которому государственные субсидии предоставляются перерабатывающим организациям, в случае, если в закупках значительная доля приходится на продукцию малых организаций, что должно подтверждаться долгосрочными договорами на закупку сырья.

В декабре 2014 года Правительством была утверждена новая редакция Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013- 2020 годы[1]. В рамках подпрограммы «Развитие оптово-распределительных центров и инфраструктуры системы социального питания» будет выделено 93 млрд. рублей, в том числе на 2015 год – 2,4 млрд. рублей, на 2016 год – 10,3 млрд. рублей. Цель подпрограммы - обеспечение сбыта сельскохозяйственной продукции, повышение ее товарности за счет создания условий для ее сезонного хранения и подработки (рис.3).

При этом доля в обороте продукции оптово-распределительных центров и производственных логистических центров, реализуемой через государственный и

муниципальный заказ, в том числе для оказания внутренней продовольственной помощи населению устанавливается в размере 20 процентов.

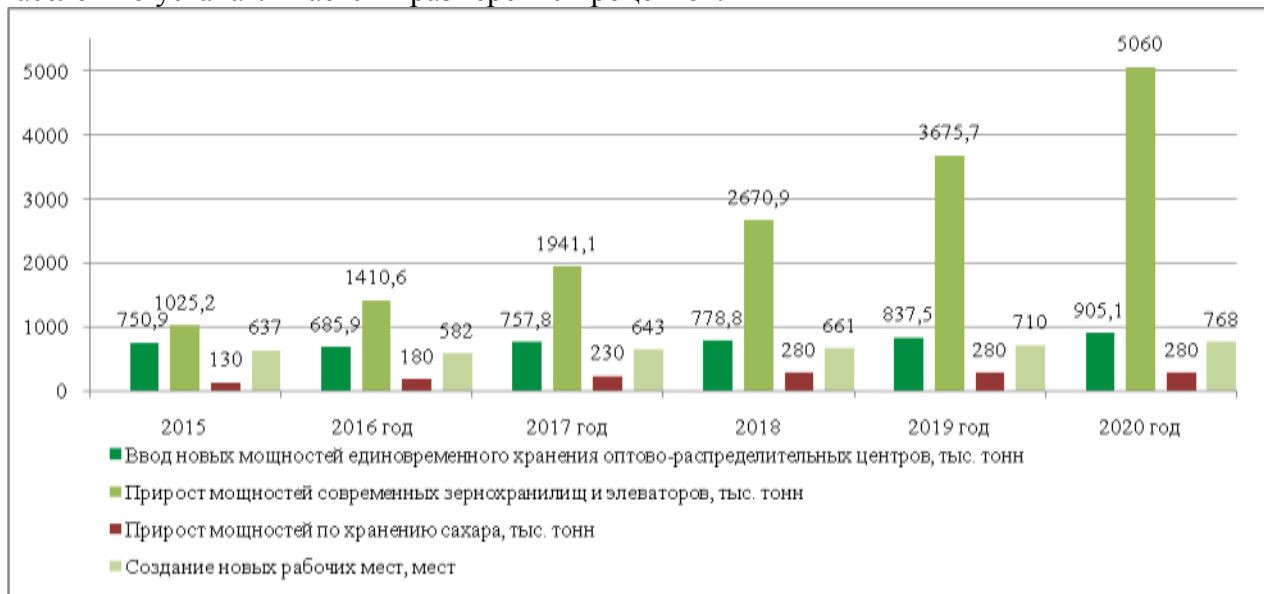


Рисунок 3 – Сведения о показателях подпрограммы «Развитие оптово-распределительных центров и инфраструктуры системы социального питания»

Средства будут направлены на выполнение следующих задач:

- строительство, реконструкция и модернизация сети оптово-распределительных и производственно-логистических центров для сбыта сельскохозяйственной продукции;
- увеличение закупок сельскохозяйственного сырья для переработки предприятиями перерабатывающей промышленности;
- развитие биржевой и электронной торговли сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием;
- совершенствование механизма закупок сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для государственных и муниципальных нужд, в том числе для оказания внутренней продовольственной помощи населению;
- проведение научно-исследовательских работ и подготовка методических разработок по созданию государственной автоматизированной информационной системы в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, в том числе по организации мониторинга в сфере госзакупок.

К 2020 году планируется создать сеть из 15 крупных межрегиональных центров и свыше 200 мелких.

В соответствии с научно-методическими рекомендациями ГНУ ВНИИ экономики и нормативов Россельхозакадемии ОРЦ в стадии своего полного развития и при наличии возможностей сбыта своей продукции (услуг) могут выполнять следующие функции [4]:

- закупка (заготовка сельхозпродукции) и возможность приобрести сельхозтоваропроизводителю необходимые товары (взаимозачет за товары);
- хранение;
- предпродажная подготовка (сортировка, мытье, фасовка);
- первичная переработка (производство полуфабрикатов) и их фасовка;
- деятельность эколого-аналитических лабораторий, осуществляющих ветеринарный контроль, контроль закупаемой сельхозпродукции на входе, и произведенной продукции на выходе;
- реализация сельскохозяйственной продукции (создание клиентской базы поставщиков, оптовых покупателей, сетевых магазинов и т.д.);
- создание информационно-аналитического центра и предоставление оперативной маркетинговой информации покупателям и продавцам;

- анализ и гибкое управление товарооборотом через комплексную систему автоматизации управления;
- оказание транспортных услуг (доставка сельхозпродукции от производителя и готовой продукции - потребителю);
- оказание финансовых и других услуг (кредитование, страхование);
- сдача в аренду универсальных торговых и складских помещений;
- охрана грузов и имущества клиентов и арендаторов ОРЦ;
- благоустройство территории ОРЦ;
- организация сети общественного питания (кафе, закусочные) и гостиничных услуг.

Однако, в каждом конкретном случае, учитывая специфику территориального размещения, наличие в непосредственной близости перерабатывающих предприятий, свободных складских помещений и холодильных мощностей, сдаваемых в аренду по приемлемым ценам, наличие финансовых средств и прочих факторов ОРЦ могут иметь в собственности не все необходимые для деятельности объекты и выполнять ограниченный перечень функций.

Так, например, они могут арендовать складские помещения и холодильные камеры, сдавать на переработку закупленную продукцию близлежащим перерабатывающим предприятиям (колбасным заводам, коптильням и пр.).

В самом своем начале развития и при недостатке финансовых средств ОРЦ могут представлять собой торгово-закупочные комплексы с цехом первичной обработки продукции:

- для овощей - мойка, сортировка, фасовка, реализация;
- для молока – сбор, первичная обработка, фасовка, реализация;
- для мяса – сбор, убой, подготовка к продаже, реализация.

Работа ОРЦ строится по принципу «все необходимое в одном месте» и в зависимости от объемов и наименований закупаемой продукции, наличия собственной перерабатывающей базы или использования мощностей близлежащих перерабатывающих предприятий в каждом конкретном случае может иметь различные составные части.

Выводы. Таким образом, ОРЦ способствует увеличению товарооборота и концентрации производственной базы для предпродажной подготовки сельхозпродукции, обеспечивает соблюдение стандартов, эффективного ветеринарного и фитосанитарного контроля безопасности и качества продукции, оказывают поддержку малому и среднему бизнесу.

Доступ к рынкам сбыта и получение справедливой цены за произведенную сельхозпродукцию в совокупности будут способствовать увеличению объемов производимого малым бизнесом продовольствия, увеличению количества субъектов малого агробизнеса, развитию здоровой конкуренции. При этом кооперативный путь развития муниципальных ОРЦ фермерское сообщество считает основным и главным.

Комплекс мероприятий по созданию оптово-логистических центров и производственных логистических центров способствует развитию торгово-закупочной деятельности, увеличению доли отечественной продукции на внутреннем рынке, а также решает вопросы занятости сельского населения.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013- 2020 годы [Электронный ресурс] // Постановление Правительства Российской Федерации от 19.12.2014. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm> (дата обращения: 10 апреля 2015).
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс] // Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010г. № 120). – Режим

доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/12214.19.htm> (дата обращения: 10 апреля 2015).

3. Обзор агропромышленного комплекса Российской Федерации за 2012–2013 годы [Электронный ресурс] // «Эрнст энд Янг (СНГ)», 2014. – Режим доступа: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/\\$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf) (дата обращения: 10 апреля 2015).

4. Создание и функционирование сельскохозяйственных оптовых распределительных центров на базе сельхозпотребкооперативов Ростовской области [Электронный ресурс] // Научно-методические рекомендации ГНУ ВНИИ экономики и нормативов Россельхозакадемии. – 2013. – Режим доступа: www.don-agro.ru (дата обращения: 10 апреля 2015).

5. Ушачев, И. Г. Проблемы обеспечения национальной и коллективной продовольственной безопасности в ЕАЭС [Текст] / И.Г. Ушачев, А.Ф. Серков, А.Г. Папцов, В.И. Тарасов, В.С. Чекалин // АПК: Экономика, управление. - 2014. - № 10. - С. 3-15.

6. Федоров, Н.В. Выступление Министра сельского хозяйства Российской Федерации на Всероссийском аграрном совещании [Электронный ресурс] / Н.В. Федоров // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/news/news/show/34491.355.htm> (дата обращения: 10 апреля 2015).

References

1. Gosudarstvennaya programma razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013- 2020 gody [The state program of agricultural development and regulation of agricultural products, raw materials and food for the years 2013- 2020] [Elektronnyy resurs] // Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 19.12.2014. – Rezhim dostupa: <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm> (data obrashcheniya: 10.04.2015).

2. Doktrina prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii [The food security doctrine of the Russian Federation] [Elektronnyy resurs] // Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 30 yanvarya 2010g. № 120). – Rezhim dostupa: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/12214.19.htm> (data obrashcheniya: 10.04.2015).

3. Obzor agropromyshlennogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii za 2012–2013 gody [The review of the Russian agroindustrial complex of 2012-2013] [Elektronnyy resurs] // «Ernst end Yang (SNG)», 2014. – Rezhim dostupa: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/\\$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf) (data obrashcheniya: 10.04.2015).

4. Sozdanie i funktsionirovanie sel'skokhozyaystvennykh optovykh raspredelitel'nykh tsentrov na baze sel'khozpotrebkooperativov Rostovskoy oblasti [Establishing and operation of agricultural mixing centres on the base of agricultural consumers' co-operatives of Rostov region] [Elektronnyy resurs] // Nauchno-metodicheskie rekomendatsii GNU VNII ekonomiki i normativov Rossel'khozakademii. – 2013. – Rezhim dostupa: www.don-agro.ru (data obrashcheniya 10.04.2015).

5. Ushachev, I. G. Problemy obespecheniya natsional'noy i kollektivnoy prodovol'stvennoy bezopasnosti v EAES [Problems of national and collective food security in the EAEC] [Tekst] / I.G. Ushachev, A.F. Serkov, A.G. Paptsov, V.I. Tarasov, V.S. Chekalin // АПК: Экономика, управление. - 2014. - № 10. - С. 3-15.

6. Fedorov, N.V. Vystuplenie Ministra sel'skogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii na Vserossiyskom agrarnom soveshchani [The speech of the Russian Secretary of Agriculture at the all-Russian agrarian conference] [Elektronnyy resurs] / N.V. Fedorov // Ofitsial'nyy sayt Ministerstva sel'skogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii. – Rezhim dostupa: <http://www.mcx.ru/news/news/show/34491.355.htm> (data obrashcheniya: 10.04.2015).

Шевченко Татьяна Викторовна - кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики и организации сельскохозяйственного производства, экономист ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству».

УДК 338.43.02

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДУКЦИИ АПК

Илларионова Н.Ф.

Определено, что во внешней торговле Ростовской области в 2014 году наблюдается спад. Импорт оценивается в 3,2 миллиарда долларов США, что на 26,7 % меньше чем в 2013 году. Основные факторы, вызвавшие сокращение импорта в Ростовской области в 2014 году те же, что и в России: существенная девальвация рубля, снижение доходов населения и импортные ограничения, введенные Российской Федерацией. Оказывают влияние и общемировые тенденции: экономика стран после кризиса 2008 года развивается медленно, что сказывается и на объемах мировой торговли. В товарной структуре импорта области продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье для их производства составляют в 2014 году 8,9 %, превышая уровень 2013 года на 1,3 %. Наибольшие объемы импорта продовольственных товаров Ростовской области в 2014 году пришлось на табачное сырье и табачные отходы (27,4 % стоимости), кукурузу (12,1 %), семена подсолнечника (11,0 %), цитрусовые плоды (10,0 %), алкогольные и безалкогольные напитки и уксус (10,2 %), мясо крупного рогатого скота (8,2 %). Четыре страны - Бразилия, Парагвай, Уругвай и Аргентина в 2014 году обеспечили 100-процентную поставку мяса крупного рогатого скота в Ростовскую область. Страны Евросоюза импортировали в 2014 году 63,0 % стоимости кукурузы, 55,8 % овощей и 97,6 % фруктов. Правительством области планируется в течение трех лет выйти на безопасные уровни производства всех основных видов продовольствия, кроме сахара, рыбы и чая. Для восстановления садов и обеспечения населения достаточным количеством фруктов требуется более длительное время.

Ключевые слова: продукция АПК, стратегия импортозамещения, Ростовская область.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF IMPORT SUBSTITUTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Illarionova N.F.

It was determined that the foreign trade of the Rostov region in 2014 there was a decline. Imports are estimated at 3.2 billion US dollars, which is 26.7% less than in 2013. The main factors that caused the decrease in imports in the Rostov region in 2014 are the same as in Russia: a substantial devaluation of the ruble, lower incomes and import restrictions imposed by the Russian Federation. Influence and global trends: economy after the 2008 crisis is developing slowly, which affects the volume of world trade. In the commodity structure of food imports and agricultural raw materials for their production in 2014 is 8.9%, exceeding the level of 2013 by 1.3%. The largest volume of food imports of the Rostov region in 2014 occurred in the raw tobacco and tobacco waste (27.4% of the cost), corn (12.1%), sunflower seeds (11.0%), citrus fruits (10.0%) alcoholic and non-alcoholic beverages and vinegar (10.2%), the meat of cattle (8.2%). Four countries - Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina in 2014 provided 100 per cent supply of cattle meat in the Rostov region. EU countries imported in 2014, 63.0% of the value of corn, 55.8% of vegetables and fruits 97.6%. The regional government is planned for three years to go on the safe levels of production of all major types of food except for sugar, fish and tea. To restore the gardens and the provision of a sufficient amount of fruits need longer time.

Keywords: *agricultural products, import substitution strategy, Rostov region.*

Введение. Родоначальниками теории импортозамещения (importsubstitution) можно считать представителей одного из первых экономических учений – меркантилизма (Т. Мен, А. Монкретьен, И.Т. Посошков) [4]. Они доказывали, что основой успешного развития и богатства общества является экспорт, который позволяет накапливать деньги (золото), а импорт следует сокращать, национальные потребности следует удовлетворять за счет собственного производства. В экономической теории можно встретить как сторонников, так и противников реализации стратегии импортозамещения. Например, авторы словаря современной экономической теории Макмиллана считают импортозамещение неэффективным [5]. В качестве хрестоматийного примера успешного импортозамещения часто приводится развитие отрасли птицеводства, сумевшей за десять лет избавить россиян от знаменитых «ножов Буша».

Фактографический анализ. По данным «Росптицесоюза», уровень самообеспеченности страны мясом птицы в 2013 году составил 89 %, а пищевыми яйцами – 94 %. В 2014 году, при объеме потребления мяса птицы около 4,3 миллиона тонн, произвели около 4,0 млн. тонн, в планах на 2015 г. – 4,2 млн. т. С такой динамикой к 2017 году в России импорт мяса птицы будет не нужен [4]. Но это не освобождает данную отрасль от проблем, поскольку, из-за неравномерности производственных мощностей, «в некоторых регионах Сибири и дальнего Востока самообеспеченность мясом птицы и пищевыми яйцами не достигает даже 50 %» [1].

По мнению академика РАН И.Г. Ушачева, «импортозамещение целесообразно рассматривать как комплексную проблему: с одной стороны как продуктовую, то есть по конкретным видам сельскохозяйственной продукции, с другой стороны, как проблему развития агропромышленного комплекса в целом и его основных сфер деятельности, которые обеспечивают импортозамещение» [8]. «Проблема обеспечения импортозамещения, действительно, напрямую связана с формированием благоприятного инвестиционного климата, который должен обеспечивать сельскохозяйственным товаропроизводителям освоение новых инновационных технологий, то есть, по сути, является одним из главных факторов повышения конкурентоспособности нашей отрасли» [7].

В процессе данного исследования использовались **методы сравнительного и категориального анализа, табличные приемы визуализации данных.** С.В. Киселев с соавторами отмечают: «Российская Федерация традиционно – нетто-импортер агропродовольственной продукции. Хотя в последние годы и наблюдается рост экспорта, но рост импорта его опережает. И сальдо в пользу импорта увеличивается» [2]. Однако, пшеница для России – экспортируемая культура, за исключением 2012 года. Также крупные экспортеры пшеницы ЕС и США. «В России импортируется около 25 % объемов потребления молока и молочной продукции. В ЕС и США производство молока и молочной продукции, как правило, превосходит потребление на 2-3 %. Россия импортирует примерно 25-30 % говядины. США – не более 4-10 %, в ЕС производство говядины с 2010 года перекрывает потребление на 1-2 %. Что касается мяса свиней, то доля импортируемой свинины сократилась в России с 50 % в 2007 году до 35 % в 2012 году. В ЕС производство в последние годы на 5-8 % превышает потребление, а в США – на 18-25 %. Доля импортируемого мяса птицы сократилась в России с 40 % в 2007 году до 13 % в 2012 году. В ЕС производство мяса птицы в последние годы на 1-5 % превышает потребление, а в США – на 19-23 %» [10].

Основными факторами, вызвавшими сокращение импорта в 2014 году, стали существенная девальвация рубля, снижение доходов населения и импортные ограничения, введенные Российской Федерацией, факторами увеличения экспорта – хороший урожай. По данным Центрального Банка Российской Федерации, в 2014 году курс рубля снизился на 30 % по отношению к доллару и евро. Этот фактор стимулирует рост цен, что снижает потребительский спрос и приводит к уменьшению импортных поставок (табл. 1).

Таблица 1 – Соотношение потребления и импорта отдельных продуктов в России, 2013 г. [2, с. 14]

Показатель	Потребление (включая производственное), тыс. тонн	Импорт, тыс. тонн	Импорт из «санкционных» стран, тыс. тонн	Доля импорта из «санкционных» стран в импорте, %	Доля импорта из «санкционных» стран в потреблении, %
Мясо и мясопродукты (говядина, свинина, мясо птицы)	10255	1908	869	46	8
Рыба, рыбопродукты, морепродукты	3178	884	550	62	17
Молоко и молочные продукты (в пересчете на молоко)	39375	6432	2517	39	6
Картофель и другие овощи	46091	3438	1092	32	2
Фрукты	9761	6963	1730	25	18

Как видно, доля стран в импорте продуктов, на которые распространились санкции, довольно велика, особенно это касается рыбы, мяса, молока. При этом доля в потреблении «не критическая». Но на цены и на потребление ограничения оказывают существенное влияние. Структура импорта по странам-поставщикам представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Структура импорта продовольствия в России, 2013 г., % [2, с. 15]

Страна-поставщик	Молоко	Мясо	Овощи	Картофель	Фрукты
Республика Беларусь	34	11	4	3	2
Казахстан	0	0	0	0	0
Австралия	4	1	0	0	0
США	0	14	0	0	1
Канада	0	4	0	0	0
Евросоюз	35	26	32	27	24
Прочие страны СНГ	6	4	12	17	8
Прочие страны Дальнего зарубежья	21	39	51	52	65
Итого	100	100	100	100	100

В импорте продовольствия в России наибольшую долю имеют прочие страны Дальнего зарубежья, Республика Беларусь и страны Евросоюза. На Австралию, США и Канаду приходятся лишь небольшие объемы мяса.

Результаты исследования. В Ростовской области реализуется соответствующая программа импортозамещения. Благодаря развитию агропромышленного комплекса в области удовлетворяются потребности в муке и хлебе. По производству растительного масла и мяса утки и индейки область занимает первое место в России, второе место – по производству зерна и яиц. Картофеля в области ежегодно выращивается от 360 до 400 тысяч тонн, что практически покрывает потребности региона (410-420 тысяч тонн). Однако, большая часть картофеля – летние сорта. Для обеспечения населения картофелем в зимний период в области нет соответствующих хранилищ. «В списке товаров, необходимых к завозу из других регионов, мясо - производим 70 % потребности, молоко – 83 %, картофель – 65 %, рыба – 20 %, фруктов собираем лишь 28 % от необходимого количества. Общее производство овощей больше годовой потребности, но крайне недостаточно их заготавливается на осенне-зимний период и производится на тепличных комплексах. Также

недостаточно вырабатывается консервированных овощей и фруктов. Мощности этих предприятий задействованы на 50 %» [3].

В 2014 году внешнеторговый оборот, совершенный участниками ВЭД Ростовской области, составил около 7,8 миллиардов долларов США или 78,6 % к уровню 2013 года. Физические объемы – 16,1 миллионов тонн – оказались на семь процентов ниже уровня предшествующего года. Годовое внешнеторговое сальдо Ростовской области – положительное в сумме 1,26 млрд. долл. США [6].

Стоимостные объемы торговли Ростовской области со странами Дальнего зарубежья существенно превышают торговлю со странами СНГ. Во внешней торговле области наблюдается спад. Темп роста импорта и экспорта в 2014 году снизился. Импорт оценивается в 3,2 миллиарда долларов США, что на 26,7 % меньше чем в 2013 году (табл. 3).

Таблица 3 – Структура объемов импорта и экспорта Ростовской области по типам стран в 2013-2014 гг.*

Тип стран	Импорт				Экспорт			
	2013 год		2014 год		2013 год		2014 год	
	Стоимость, тыс. \$	Удельный вес, %	Стоимость, тыс. \$	Удельный вес, %	Стоимость, тыс. \$	Удельный вес, %	Стоимость, тыс. \$	Удельный вес, %
Страны ДЗ	2772981	62,7	2117266	65,2	4639538	85,3	3927622	87,1
Страны СНГ	1652150	37,3	1128322	34,8	797493	14,7	580290	12,9
Итого	4425130	100,0	3245587	100,0	5437030	100,0	4507913	100,0

* Составлено по источнику: Статистика внешней торговли [Электронный ресурс] Официальный сайт Южного таможенного управления Федеральной таможенной службы. – Режим доступа: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

Со странами Дальнего зарубежья импорт области в 2014 году снизился на 655,7 млн. долл. США и составил 2,1 млрд. долл. США, со странами СНГ – 1,1 млрд. долл. США (снижение на 523,8 млн. долл. США). Основные факторы, вызвавшие сокращение импорта в Ростовской области в 2014 году те же, что и в России: существенная девальвация рубля, снижение доходов населения и импортные ограничения, введенные Российской Федерацией. Оказывают влияние и общемировые тенденции: экономика стран после кризиса 2008 года развивается медленно, что сказывается и на объемах мировой торговли. Кризис Еврозоны в 2012-2013 гг. также осложнил ситуацию в темпах производства, спросе и потреблении. Стоимость ввезенных продовольственных товаров сократилась на 14 % относительно 2013 года и составила 288676 тысяч долларов США (табл. 4).

Таблица 4 - Товарная структура внешней торговли Ростовской области в 2013-2014 гг.*

Отрасль	2013 год				2014 год			
	Импорт		Экспорт		Импорт		Экспорт	
	стоимость, тыс. \$	уд. вес, %	стоимость, тыс. \$	уд. вес, %	стоимость, тыс. \$	уд. вес, %	стоимость, тыс. \$	уд. вес, %
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	131721	3,0	10939	0,2	99011	3,1	1885	0,04
Кожевенное сырье, пуш-нина и изделия из них	12749	0,3	991	0,02	9060	0,3	737	0,02
Машины, оборудование и транспортные средства	1665039	37,6	458436	8,4	1270783	39,2	344501	7,6
Металлы и изделия из них	896879	20,3	572518	10,5	604465	18,6	493163	10,9
Минеральные продукты	209952	4,7	1620681	29,8	136616	4,2	911883	20,2
Продтовары и сырье для их производства	336028	7,6	2610942	48,0	288676	8,9	2572608	57,1
Продукция химической промышленности. Каучук	497151	11,2	92893	1,7	371322	11,4	102434	2,3
Прочие товары	209276	4,7	45932	0,8	156837	4,8	29388	0,7
Текстиль. Текстильные изделия и обувь	466336	10,5	23699	0,4	308817	9,5	44393	1,0
Итого стоимость	4425130	100,0	5437030	100,0	3245587	100,0	4507913	100,0

* Составлено по источнику: Статистика внешней торговли [Электронный ресурс] Официальный сайт Южного таможенного управления Федеральной таможенной службы. – Режим доступа: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

В товарной структуре импорта продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье для их производства составляют в 2014 году 8,9 %, превышая уровень 2013 года на 1,3 %. Доля машин и оборудования в товарной структуре импорта составила в 2014 году 39,2 % стоимости импорта, металлов и изделий из них – 18,6 %, продукции химической промышленности – 11,4 %. Товарная структура экспорта представлена, в основном, продовольственными товарами и сельхозсырьем для их производства, увеличившимися на 9,1 % и составившими в 2014 году 57,1 % стоимости экспорта.

Таблица 5 – Динамика товарной структуры импорта Ростовской области в 2013-2014 гг.
по типам стран *

Отрасль	Стоимость, тыс. долларов США		Темп роста, %	Удельный вес, %		Темп роста, %
	2013 год	2014 год		2013 год	2014 год	
Ввезено из стран Дальнего зарубежья						
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	62040,4	55369,7	89,2	2,2	2,6	118,2
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	9477,0	8114,0	85,6	0,3	0,4	133,3
Машины, оборудование и транспортные средства	1178590,0	812751,2	69,0	42,5	38,4	90,4
Металлы и изделия из них	181922,1	182921,0	100,5	6,6	8,6	130,3
Минеральные продукты	142919,8	103410,5	72,4	5,2	4,9	94,2
Продовольственные товары и сырье для их производства	232175,1	229914,5	99,0	8,4	10,9	129,8
Продукция химической промышленности. Каучук	432595,8	338160,5	78,2	15,6	16,0	102,6
Прочие товары	143105,3	121394,6	84,8	5,2	5,7	109,6
Текстиль. Текстильные изделия и обувь	390155,2	265229,9	68,0	14,1	12,5	88,7
Итого:	2772980,8	2117265,8	76,4	100,0	100,0	100,0
Ввезено из стран СНГ						
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	69680,2	43640,9	62,6	4,2	3,9	92,9
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	3271,9	945,9	28,9	0,2	0,1	50,0
Машины, оборудование и транспортные средства	486448,5	458032,2	94,2	29,4	40,6	138,1
Металлы и изделия из них	714956,6	421544,2	59,0	43,3	37,4	86,4
Минеральные продукты	67032,3	33206,0	49,5	4,1	2,9	70,7
Продовольственные товары и сырье для их производства	103853,1	58761,5	56,6	6,3	5,2	82,5
Продукция химической промышленности. Каучук	64555,3	33161,7	51,4	3,9	2,9	74,4
Прочие товары	66171,0	35442,3	53,6	4,0	3,1	77,5
Текстиль. Текстильные изделия и обувь	76180,9	43586,9	57,2	4,6	3,9	84,8
Итого:	1652149,7	1128321,6	68,3	100,0	100,0	100,0

* Составлено по источнику: Статистика внешней торговли [Электронный ресурс] Официальный сайт Южного таможенного управления Федеральной таможенной службы. – Режим доступа: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

Импорт из стран Дальнего зарубежья сократился на 655715 тысяч долларов США, или на 23,6 % к уровню 2013 года (табл. 5). Ввоз снизился, в основном, за счет сокращения закупок продукции машиностроения на 31 % до 812751,2 тысяч долларов США и текстильных изделий и обуви на 32 %. В стоимостном значении ввоз продовольственных товаров и сырья для их производства из стран Дальнего зарубежья снизился на один процент, а удельный вес ввоза увеличился в 2014 году на 2,5 % к уровню 2013 года. В то же

время из стран СНГ ввоз продовольственных товаров и сырья сократился значительно – на 43,4 %, а удельный вес ввоза этой товарной группы снизилась всего на 1,1 %. Этот результат получен за счет более высокого темпа сокращения итогового показателя импорта из стран СНГ (на 31,7 %), чем из стран Дальнего зарубежья. Физические и стоимостные объемы закупок продовольственных товаров Ростовской области за период 2013-2014 гг. сократились на 16,4 и 19,6 % соответственно (табл. 6).

Таблица 6 – Динамика импорта важнейших продовольственных товаров Ростовской области в 2013-2014 гг.*

Наименование продовольственного товара	Масса: тонна, литр		Темп роста, %	Стоимость, тыс. долл. США		Темп роста, %
	2013 год	2014 год		2013 год	2014 год	
Мясо крупного рогатого скота, замороженное	2771,8	3191,2	115,1	13585,8	15626,8	115,0
Домашняя птица живая	5,87	7,63	130,0	1393,8	1850,3	132,8
Яйца птиц, в скорлупе, свежие, консервированные	159,9	164,6	102,9	2691,6	2671,3	99,2
Маргарин	16444,5	15749,0	83,6	16474,4	11739,5	71,3
Злаки: кукуруза	3951,4	5280,1	133,6	16037,0	23190,4	144,6
Семена подсолнечника, дробленые или недробленые	1315,6	1891,6	143,8	21447,0	21043,7	98,1
Овощи прочие, свежие или охлажденные	6110,1	4400,6	72,0	8989,8	6197,2	68,9
Фрукты свежие	11990,8	8447,0	70,4	12571,3	10669,7	84,9
Цитрусовые плоды свежие или сушеные	20526,5	24785,1	120,6	22262,1	19058,0	85,6
Шоколад и прочие готовые пищевые продукты, содержащие какао	9562,03	785,5	8,2	28603,3	2107,9	7,4
Табачное сырье, табачные отходы	13368,8	9371,8	70,1	64535,5	52403,5	81,2
Итого тонн	86206,3	72073,2	83,6	-	-	-
Алкогольные и безалкогольные напитки и уксус	27646,2	30680,8	111,0	16876,9	19410,3	115,0
Воды, включая минеральные и газированные, содержащие добавки сахара	21824,61	10476,5	48,0	12008,8	5050,3	42,1
Итого литров	49770,8	41157,3	82,7	-	-	-
Итого тысяч \$	-	-	-	237477,3	191018,9	80,4

* Составлено по источнику: Статистика внешней торговли [Электронный ресурс] Официальный сайт Южного таможенного управления Федеральной таможенной службы. – Режим доступа: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

Наибольшие объемы импорта продовольственных товаров в 2014 году пришлось на табачное сырье и табачные отходы (27,4 % стоимости), кукурузу (12,1 %), семена подсолнечника (11,0 %), цитрусовые плоды (10,0 %), алкогольные и безалкогольные напитки и уксус (10,2 %), мясо крупного рогатого скота (8,2 %) и т.д.

Относительно 2013 года зафиксировано сокращение поставок яиц на 0,8% стоимости, маргарина - на 28,7 % стоимости, овощей – на 31,1 %, фруктов – на 15,1 %, цитрусовых плодов – на 14,4 %, шоколада и продуктов, содержащих какао – на 92,6 %, табачного сырья и табачных отходов – на 18,8 %. Одновременно увеличились объемы импортируемых злаков на 44,6 % стоимости, домашней птицы – на 32,8 %, мяса - на 15,0 % и алкогольных и

безалкогольных напитков и уксуса - на 15,0 %. В 2014 году увеличился физический объем закупок яиц на 64,6 %, семян подсолнечника на 43,8 % и цитрусовых плодов на 20,6 %, несмотря на снижение их стоимостного объема. Также увеличились физические объемы закупок замороженного мяса крупного рогатого скота (на 15,1 %), домашней птицы (на 30,0 %), кукурузы (на 33,6 %) и алкогольных и безалкогольных напитков (на 11,0 %). Значительно снизились физические объемы закупок шоколада и воды.

Ведущими импортерами сельскохозяйственной продукции в 2014 году были Украина: поставка маргарина - 99,2 % стоимости, шоколада – 85,8 %; Турция: 97,1 % цитрусовых плодов (табл. 7). Четыре страны - Бразилия, Парагвай, Уругвай и Аргентина в 2014 году обеспечили 100-процентную поставку мяса крупного рогатого скота в Ростовскую область. Страны Евросоюза импортировали в 2014 году 63,0 % стоимости кукурузы, 55,8 % овощей и 97,6 % фруктов. Правительством области планируется в течение трех лет выйти на безопасные уровни производства всех основных видов продовольствия, кроме сахара, рыбы и чая. Для восстановления садов и обеспечения населения достаточным количеством фруктов требуется более длительное время.

Таблица 7 – Структура импорта продовольственных товаров Ростовской области по основным внешнеторговым партнерам в 2013-2014 гг., % *

Страна-поставщик	Год	Мясо	Маргарин	Кукуруза	Семена подсолнечника	Овощи	Фрукты	Цитрусовые	Шоколад	Табачное сырье
Украина	2013	0	99,9	9,7	0,5	0,3	0	0	99,2	0
	2014	0	99,2	23,4	2,2	34,6	0	0	85,8	0
Турция	2013	0	0	0	31,3	1,97	0	89,6	0,01	8,7
	2014	0	0	0	49,4	9,0	0	97,1	0,02	3,5
Сербия	2013	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	4,4	0	0	0	0	0	0
Австралия	2013	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Канада	2013	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	8,2	0	0	0	0	0	0
США	2013	0	0	6,0	47,3	0	0	0	0,3	0
	2014	0	0	0,6	29,1	0	0	0	10,2	0
Южная Африка	2013	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
Евросоюз	2013	11,9	0,1	65,9	18,4	97,6	97,7	2,0	0,03	24,1
	2014	0	0,8	63,0	16,1	55,8	97,6	0,4	0,3	25,0
Прочие страны СНГ	2013	0	0	0	0	0,03	2,3	0,8	0,46	4,8
	2014	0	0	0	0	0,1	2,4	0,5	3,5	2,3
Прочие страны Дальнего зарубежья	2013	69,6	0	13,2	2,5	0,1	0	7,6	0	62,4
	2014	100,0	0	0,1	3,2	0,5	0	2,0	0,18	69,2

* Составлено по источнику: Статистика внешней торговли [Электронный ресурс] Официальный сайт Южного таможенного управления Федеральной таможенной службы. – Режим доступа: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

Выводы. Реализация стратегии импортозамещения эффективна в том отношении, что она позволяет снижать риски поставок продукции, меньшей в этом случае становится и

потребность в создании чрезмерно масштабных резервных фондов. Увеличение объемов производства животноводческой продукции в Ростовской области в 2015 году может быть достигнуто за счет: 1) выхода на проектную мощность компании ООО «Донстар» в Миллеровском районе (производство 26 тысяч тонн мяса утки); 2) реализации проектов участников молочного кластера ООО «Дон-Агро», ООО «Мясникяна» и крупной учебной фермы в Октябрьском районе, что позволит дополнительно получить около 50 тысяч тонн молока. В 2015 году будет просубсидирована закупка более двух тысяч голов высокопродуктивного молочного скота. Кроме того, компании «Евродон» и «Евродон Юг» должны обеспечить в 2016 году производство мяса индейки в размере 140 тысяч тонн.

Для увеличения производства овощей защищенного грунта необходимо в течение трех лет обеспечить реализацию, как минимум, трех проектов тепличных комплексов: ООО «Донская Усадьба» в Тарасовском районе, ООО «ТК Кировский» в Кагальницком районе и ООО «Семикаракорский тепличный комбинат». Эти мероприятия дополнительно дадут около 54 тысяч тонн овощной продукции. Овощеводство защищенного грунта имеет морально и физически изношенное технологическое оборудование, высокие затраты на тепло- и электроэнергию, ценовую конкуренцию со стороны импортеров, дефицит собственных оборотных средств, недоступность собственных источников инвестирования в производство «Основа устойчивого развития рынка овощей защищенного грунта – технологический прогресс и рост качественных характеристик продукции» [9].

Низкие и нестабильные собственные доходы сельхозпроизводителей не могут гарантировать достаточный объем инвестиционных ресурсов, поэтому необходимо решать проблему повышения доходности сельхозпроизводителей. «В этих целях можно было бы, во-первых, ограничить рост цен на материальные ресурсы для АПК, хотя бы на тех рынках, где доминируют государственные компании или тарифы регулируются правительством (минеральные удобрения, ГСМ, газ, электроэнергия, ж/д перевозки» [8]. Другой возможный путь – увеличить долю сельхозпроизводителей в конечной розничной цене продовольствия, например, через широкое развитие кооперации на селе, совершенствование системы и механизмов закупочных (не товарных) интервенций, расширения перечня закупаемой продукции и введение минимальных гарантированных цен.

Еще одна серьезная проблема, дестимулирующая инвестиционный процесс в АПК, – закредитованность хозяйств. Несовершенство кредитно-финансовых отношений привело к тому, что суммарная задолженность товаропроизводителей превышает получаемую прибыль. Необходимо существенно скорректировать механизм кредитования. «Одним из вариантов может быть порядок, при котором Россельхозбанк должен работать не как коммерческая структура, а как институт развития АПК – имеется ввиду предоставление через него инвестиционных кредитов по специальным ставкам не выше 3%» [8, с. 12].

Стратегия импортозамещения предполагает постепенный переход от производства простых товаров к наукоемкой и высокотехнологичной продукции путем повышения уровня развития производства и технологий, а также соответствующей профессиональной подготовки и образования широких слоев населения. Эффективность формирования импортозамещения состоит в том, что эта стратегия позволяет переходить на использование национальной продукции, делать национальное производство стабильным и гарантированным, переходить на мировой уровень НИОКР, создавать дополнительный спрос на собственное оборудование, сырье, рабочую силу.

Литература

1. Веселова, Э.Ш. Импортозамещение: не допустить кампанейщины [Текст] / Э.Ш. Веселова // ЭКО: всероссийский экономический журнал. – 2015. - № 3. – С. 46-58.
2. Киселев, С.В. Агропромышленный комплекс России в условиях санкций и необходимости обеспечения продовольственной безопасности [Текст] / С.В. Киселев, А.С.

Строков, М.Д. Жорова, А.Ю. Белугин // АПК: экономика, управление, - 2015. - № 2. – С. 12-18.

3. Рачаловский, К.Н. «О поддержке предприятий АПК Ростовской области, производящих импортозамещающую продукцию» [Электронный ресурс] : доклад от 18 февраля 2015 г. - Режим доступа: <http://www.donland.ru/>

4. Семькин, В.А. Импортозамещение как эффективный инструмент оптимального развития рыночной экономики / В.А. Семькин, В.В. Сафронов, В.П. Терехов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [cyberleninka.ru/article/n/importozameshenie – kak – effektivnyy – instrument – optimalnogo – razvitiya – rynochnoy – ekonomiki.pdf](http://cyberleninka.ru/article/n/importozameshenie-kak-effektivnyy-instrument-optimalnogo-razvitiya-rynochnoy-ekonomiki.pdf).

5. Словарь современной экономической теории Макмиллана [Текст]. – М. : ИНФРА, 1997. – С. 230.

6. Статистика внешней торговли [Электронный ресурс] // Официальный сайт Южного таможенного управления Федеральной таможенной службы. – Режим доступа: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

7. Фальцман, В.К. Продовольственная импортнезависимость России [Текст] / В.К. Фальцман // ЭКО: всероссийский экономический журнал. – 2015. - № 2. – С. 127-140.

8. Ушачев, И.Г. Стратегические подходы к развитию АПК России в контексте межгосударственной интеграции [Текст] / И.Г. Ушачев // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. – 2015 г. - № 2. – С. 8-15.

9. Чазова, И.Ю. Сценарии устойчивого развития рынка овощей защищенного грунта в России [Текст] / И.Ю. Чазова // АПК: экономика, управление. – 2015. - № 2. – С. 62-68.

10. Эпштейн, Д. О методологии оценки государственной поддержки сельского хозяйства [Текст] / Д. Эпштейн // Экономист. – 2015. – № 2. – С. 51-61.

References

1. Veselova, E.Sh. Importozameshchenie: ne dopustit' kampaneyschiny [Import substitution: avoid campaigning] [Tekst] / E.Sh. Veselova // EKO: vserossiyskiy ekonomicheskiy zhurnal. – 2015. - № 3. – S. 46-58.

2. Kiselev, S.V. Agropromyshlennyy kompleks Rossii v usloviyakh sanktsiy i neobkhodimosti obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti [Agro-industrial complex of Russia in terms of sanctions and the need to ensure food security] [Tekst] / S.V. Kiselev, A.S. Strokov, M.D. Zhorova, A.Yu. Belugin // APK: ekonomika, upravlenie, - 2015. - № 2. – S. 12-18.

3. Rachalovskiy, K.N. «O podderzhke predpriyatiy APK Rostovskoy oblasti, proizvodnyashchikh importozameshchayushchuyu produktsiyu» [On support of the Rostov region agricultural enterprises producing import substituting produce] [Elektronnyy resurs] : doklad ot 18 fevralya 2015 g. - Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru/>

4. Semykin, V.A. Importozameshchenie kak effektivnyy instrument optimal'nogo razvitiya rynochnoy ekonomiki / V.A. Semykin, V.V. Safronov, V.P. Terekhov [Import substitution as an efficient instrument for optimal development of market economy][Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: [cyber leninka.ru/article/n/importozameshenie – kak – effektivnyy – instrument – optimalnogo – razvitiya – rynochnoy – ekonomiki.pdf](http://cyberleninka.ru/article/n/importozameshenie-kak-effektivnyy-instrument-optimalnogo-razvitiya-rynochnoy-ekonomiki.pdf).

5. Slovar' sovremennoy ekonomicheskoy teorii Makmillana [The MacMillan's dictionary of modern economic theory] [Tekst]. – М. : INFRA, 1997. – S. 230.

6. Statistika vneshney torgovli [The statistics on foreign commerce] [Elektronnyy resurs] // Ofitsial'nyy sayt Yuzhnogo tamozhennogo upravleniya Federal'noy tamozhennoy sluzhby. – Rezhim dostupa: <http://yutu.customs.ru/ru/statistics>

7. Fal'tsman, V.K. Prodovol'stvennaya importonezavisimost' Rossii [Food import dependence Russia] [Tekst] / V.K. Fal'tsman // EKO: vserossiyskiy ekonomicheskiy zhurnal. – 2015. - № 2. – S. 127-140.

8. Ushachev, I.G. Strategicheskie podkhody k razvitiyu APK Rossii v kontekste mezhgosudarstvennoy integratsii [Strategic approaches to the development of the Russian

agricultural sector in the context of interstate integration] [Tekst] / I.G. Ushachev // Ekonomika s.-kh. i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. – 2015 g. - № 2. – S. 8-15.

9. Chazova, I.Yu. Stsenarii ustoychivogo razvitiya rynka ovoshchey zashchishchennogo grunta v Rossii [Scenarios for sustainable development of the market of greenhouse vegetables in Russia] [Tekst] / I.Yu. Chazova // APK: ekonomika, upravlenie. – 2015. - № 2. – S. 62-68.

10. Epshteyn, D. O metodologii otsenki gosudarstvennoy podderzhki sel'skogo khozyaystva [About the methodology for assessing state support for agriculture] [Tekst] / D. Epshteyn // Ekonomist. – 2015. – № 2. – S. 51-61.

Илларионова Наталья Федоровна – к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет».

УДК 336.132

ЭКОНОМИКА ОБЩЕСТВЕННОГО СЕКТОРА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Лихолетова Н.В.

В статье рассматриваются современные масштабы деятельности общественного сектора Ростовской области, которые измеряются объемом общественных доходов и расходов. Выявлены проблемы и перспективы развития общественного сектора, функционирование которого напрямую зависит от социально-экономической и бюджетной политики региона. Актуализирована роль эффективности управления общественным сектором, участвующего в экономических процессах с целью продуцирования общественных благ, поскольку в современных условиях в связи со стратегическими приоритетами роста качества жизни населения, в условиях интенсификации процессов накопления человеческого капитала и расширяющейся персонализации спроса на блага и услуги. Предложена социально-экономическая характеристика Ростовской области, как обладающая высоким научно-производственным, ресурсным и финансовым потенциалом. Расширение границ общественного сектора экономики Ростовской области связано с системой планирования и управления общественными региональными финансами. Управление общественными финансами по результатам дает возможность достигать намеченных целей и результатов в соответствии с социально-экономической политикой государства, направленной на улучшение качества предоставляемых общественных благ населению. Социальная политика непосредственно влияет на развитие общественного сектора, бюджетная политика предполагает наличие инструментов для управления финансами общественного сектора. Анализ показал, что в Ростовской области не смотря на определенные проблемы, есть все предпосылки для развития и расширения границ деятельности общественного сектора экономики. Стратегически важным и необходимым является создание условий для непрерывного повышения качества жизни посредством использования инноваций в социально-экономической сфере, сохранения здоровья населения, поступательного развития системы образования, здравоохранения, культуры спорта.

Ключевые слова: общественный сектор экономики, социально-экономическая политика, региональная программа, общественные финансы.

THE PUBLIC ECONOMICS OF ROSTOV REGION

Likholetova N.V.

The article deals with the current levels of activity of the public sector of the Rostov region, which are measured by the volume of public revenue and expenditure. The problems and prospects of development of the public sector were found, the operation of which depends on the socio-

economic and fiscal policy in the region. The role of good governance in public sectors involved in economic processes with a view to the production of public goods, as in the present conditions in connection with the strategic priorities of growth of life quality of the population in conditions of intensification of the processes of accumulation of human capital and expanding demand for personalization of goods and services was actualized. Socio-economic characteristics of the Rostov region, as having a high research and production, resource and financial capacity were offered. Expansion of borders of the public sector of the Rostov region economy is connected with the system of planning and management of regional public finances.

Management of public finances based on the results makes it possible to achieve the goals and outcomes in accordance with the socio-economic policy, aimed at improving the quality of public goods to the population. Social policy has a direct impact on the development of the public sector; fiscal policy presupposes the existence of tools for managing the finances of the public sector. The analysis showed that in the Rostov region in spite of some problems, there are all prerequisites for the development and expansion of the boundaries of the activities of the public sector of the economy. Strategically important and necessary is to create conditions for the continuous improvement of quality of life through the use of innovation in socio-economic sphere, preserving the health of the population, the progressive development of education, health, culture and sports.

Keywords: *public sector, social and economic policy, regional program, public finances.*

Введение. Процессы рыночных преобразований, формирования рыночных институтов сопряжены со значительными изменениями роли общественного сектора в экономике. Однако вплоть до последнего времени проблематика общественного сектора рассматривалась преимущественно в контексте трансформации роли государственных структур в рыночной экономике в целом, без исследования его экономической сущности, функциональной значимости и специфичности структуры. В современных условиях в связи со стратегическими приоритетами роста качества жизни населения, в условиях интенсификации процессов накопления человеческого капитала и расширяющейся персонализации спроса на блага и услуги все большую актуальность приобретают вопросы эффективности управления общественным сектором, участвующего в экономических процессах с целью продуцирования общественных благ.

Институциональные единицы общественного сектора экономики играют важнейшую созидательную роль в формировании современного гражданского общества в России, становлении демократии, защите прав и свобод граждан. Все более заметным становится их вклад в систему производства общественных благ, в решение общенациональных и локальных задач, связанных с развитием экономики, социальной защитой населения. По сравнению с общенациональным уровнем на субнациональном и локальном уровнях преобладает объем производимых и количество потребляемых населением общественных и смешанных благ. Обусловлено это тем, что на данные уровни переданы полномочия в предоставлении и продуцировании социально значимых благ, поскольку здесь легче поддается оценке спрос на социальные блага, формируемый у общества, и возможность удовлетворять его за счет имеющихся экономических ресурсов у организаций общественного сектора, финансируемых из бюджета [3, с. 22-24].

Анализ публикаций. Прежде чем приступить к анализу экономики общественного сектора Ростовской области, необходимо в первую очередь дать общую социально-экономическую характеристику региона, а также оценить масштабы деятельности общественного сектора рассматриваемого субъекта.

Ростовская область среди других крупных территориальных образований Российской Федерации область выделяется высоким научно-производственным, ресурсным и финансовым потенциалом. По темпам экономических преобразований последних лет и объемам выпуска товаров и услуг область занимает одну из ведущих позиций, как в Южном федеральном округе, так и в России в целом [4].

Масштабы общественного сектора экономики определяют как размерами государственной собственности (запас ресурсов), так и объемом общественных доходов и расходов (потоки собираемых и расходуемых средств). Роль и размеры данного сектора наиболее концентрированно выражаются не его долей в совокупном капитале или товарной массе, производимой для реализации, а удельным весом общественных доходов и расходов в национальном доходе, валовом национальном или валовом внутреннем продукте [8, с. 25].

По доле совокупных доходов и расходов областного бюджета в валовом внутреннем продукте (ВВП) страны можно судить о размерах общественного сектора Ростовской области (рис.1) [7].



Рисунок 1 – Доля доходов и расходов Ростовской области в ВВП РФ, %

Показателем емкости общественного сектора региона является общая сумма бюджетных ресурсов, рост данного показателя усиливает социальную составляющую экономической политики региона. Следует отметить, что за период с 2002 г. по 2014 г. совокупный объем доходов и расходов имеет изменчивый характер, что сказывается на темпах развития общественного сектора Ростовской области. Неравномерный рост связан с ухудшением макроэкономической ситуации, в целом в стране, и в частности, снижением темпов экономического развития Ростовской области.

Доля доходов и расходов Ростовской области в валовом региональном продукте (ВРП) области незначительна, 12-16%, что свидетельствует о минимальных границах функционирования общественного сектора экономики области (рис.2). Основная причина неразвитости общественного сектора региона, за последние двенадцать лет, влияние внешних факторов, таких как мировой финансовый кризис, введение санкций.

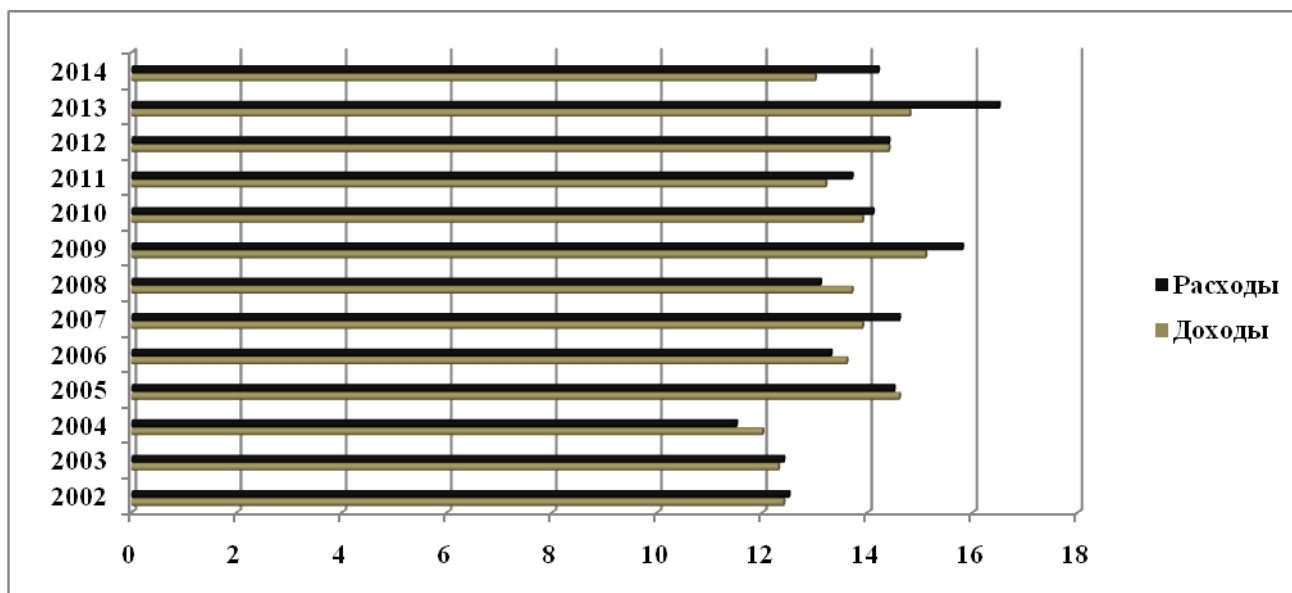


Рисунок 2 – Доля доходов и расходов Ростовской области в ВРП, %

Ограниченная структура источников доходов области не позволяет в полной мере эффективно функционировать, что сказывается на общественных расходах. При формировании бюджета отсутствие эффективные инструменты планирования, предоставляемые бюджетные услуги низкого качества. Обозначенные внутренние факторы непосредственно влияют на развитие и функционирование общественного сектора в целом, однако, низкая информативность о деятельности институциональных единиц общественного сектора (государственных и некоммерческих институтов) является одной из основных проблем в становлении общественного сектора на региональном уровне. Общественный сектор находится в стагнации из-за отсутствия доступной и качественной информации о деятельности институциональных единиц, неразвитости системы взаимодействия между ними в ходе хозяйственно-экономической деятельности.

Поскольку масштабы деятельности общественного сектора определяются объемом доходов и расходов, необходимо осуществить анализ структуры общественных ресурсов Ростовской области, с целью выявления проблемы в системе их формирования и управления. Общественные финансы региона формируется в соответствии с основными направлениями бюджетной и налоговой политикой Ростовской области. Доходы областного бюджета за период с 2002 г. по 2014 г. возросли в 7 раз, а расходы увеличились в 8 раз (рис.3).

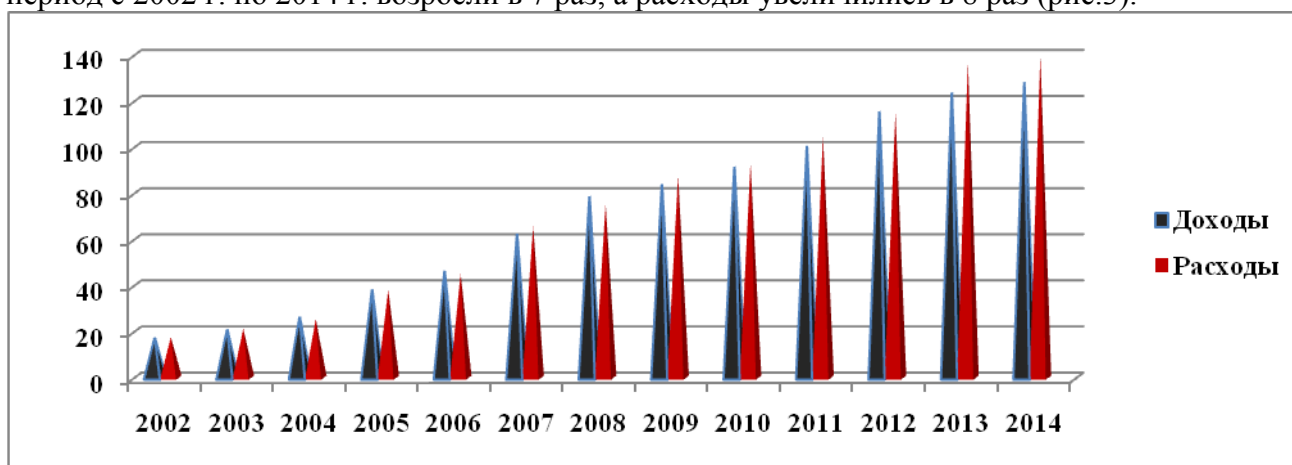


Рисунок 3 – Доходы и расходы Ростовской области 2002-2014 гг., млрд. руб.

Доходы областного бюджета Ростовской области формируются за счет налоговых, неналоговых и безвозмездных поступлений.

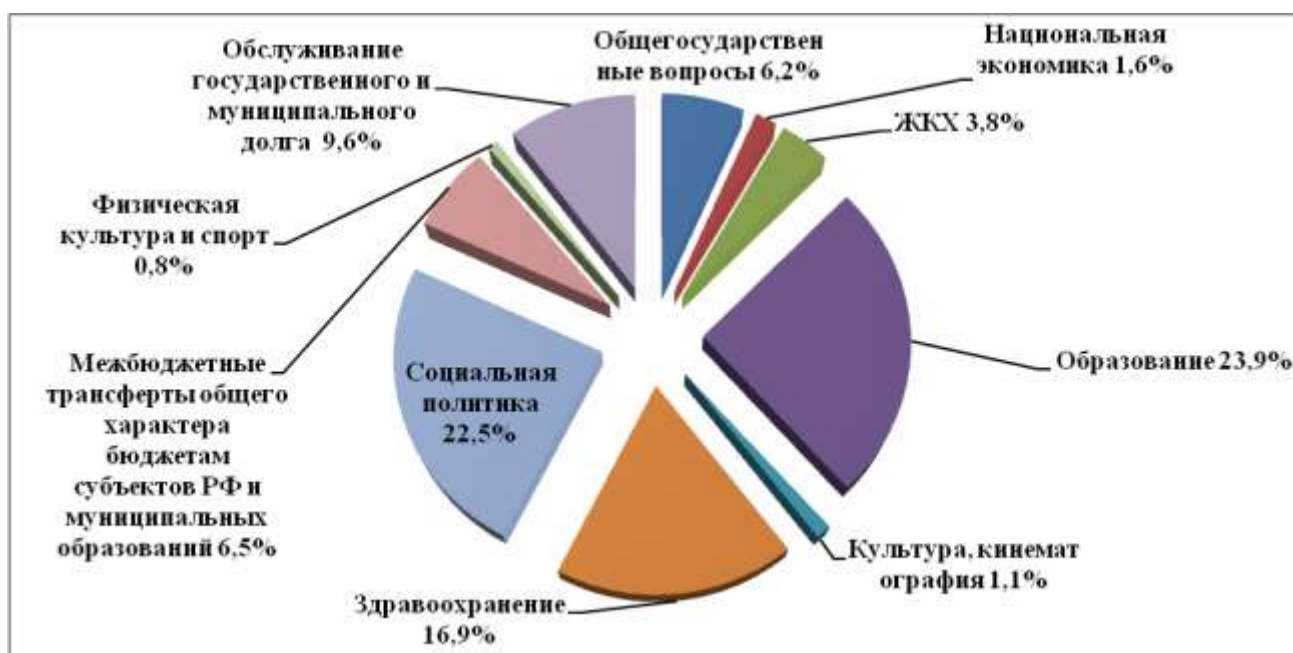


Рисунок 5 – Структура расходов Ростовской области в 2014 г., %

Имея социально-ориентированный бюджет, региональные власти реализуют и иные приоритетные программы расходования общественных финансов. Так в 2012 г. в соответствии с постановлением Правительства Ростовской области на 30% увеличены размеры должностных окладов отдельным категориям работников бюджетного сектора экономики, а заработная плата педагогических работников общеобразовательных и дошкольных образовательных учреждений, включая учителей, была доведена до средней по экономике региона. В прошедшем году продолжалась реализация мероприятий по оказанию мер государственной поддержки гражданам на приобретение жилья, на что было направлено 5,5 млрд. рублей и позволило 4266 семьям улучшить жилищные условия [4].

В 2012 г. Ростовская область приступила к реализации мероприятий по подготовке проведения игр Чемпионата мира по футболу в 2018 г., начато финансирование работ по разработке проектной документации на строительство футбольного стадиона в левобережной зоне г. Ростова-на-Дону. В 2017 г. планируется завершение строительства и ввод в эксплуатацию нового современного транспортного центра на юге России – аэропортового комплекса «Южный».

Завершена реализация Программы по повышению эффективности бюджетных расходов в Ростовской области на период до 2012 г., утвержденной постановлением Правительства Ростовской области от 22.11.2010 № 302. В феврале 2013 г. подведены ее итоги и сформирован отчет о ее реализации. По результатам мониторинга, проводимого Министерством финансов РФ, Ростовской области третий год подряд присваивается высшая первая степень качества управления региональными финансами.

Таким образом, приоритетом бюджетной политики в сфере расходов является улучшение условий жизни населения Ростовской области, адресное решение социальных проблем, предоставление качественных государственных услуг на основе целей и задач, определенных указами Президента РФ и Стратегией социально-экономического развития Ростовской области на период до 2020 года [6].

Несмотря на реальное улучшение социально-экономических и финансовых показателей в Ростовской области в 2014 году, последствия введенных санкций требуют переоценки и переосмысления процессов, связанных со структурой и динамикой социально-экономического развития региона. Среди субъектов Российской Федерации Ростовская область занимает устойчивые позиции в группе регионов со средними значениями показателей, характеризующих уровень социально-экономического развития, объемы и

темпы развития реального сектора экономики, инвестиционную привлекательность, доходы, занятость населения и бюджетную систему. Среди субъектов ЮФО по уровню развития Ростовская область сохраняет за собой позиции лидера, уступая лишь Краснодарскому краю. Однако по динамике экономического развития Ростовская область утратила свои лидерские позиции.

Серьезной проблемой устойчивого развития общественного сектора Ростовской области является неравномерность социально-экономического развития городских округов и других муниципальных образований региона [1, с. 253]. Для значительной части территорий среднеобластные значения показателей в сферах социально-экономического развития, финансов, систем жизнеобеспечения на сегодняшний день недостижимы и, как следствие, наблюдается значительная дифференциация в уровне и качестве обеспечения населения социальными услугами, возможностях самореализации [5].

По сути, объективные природно-климатические, демографические, ресурсные и социально-экономические преимущества Ростовской области эксплуатируются не в полной мере. Ресурсы и потенциал Ростовской области преимущественно используются экстенсивно, что в долгосрочной перспективе может стать серьезным ограничением в развитии Ростовской области и создать угрозу стагнации всей социально-экономической системы.

Одним из эффективных инструментов управления не только финансами общественного сектора экономики, но социально-экономической политикой является бюджетная политика. Управление общественными финансами невозможно без принятия действенных мер на региональном уровне по решению проблем, отмеченных в Бюджетном послании Президента РФ о бюджетной политике в 2014-2016 гг. В их числе:

- обеспечение в полной мере приоритизации структуры бюджетных расходов в целях увеличения доли средств, направляемой на развитие человеческого капитала и инфраструктуры;

- повышение темпов роста качества предоставления государственных и муниципальных услуг;

- внедрение четкой системы оценки эффективности бюджетных расходов, дальнейшее развитие системы программно-целевого метода бюджетного планирования;

- решение задачи по долгосрочному бюджетному планированию.

Выводы. Размеры и состояние общественного сектора Ростовской области напрямую зависят социальной сферы региона, благосостояния людей. Это означает высокие стандарты личной безопасности, доступность высококачественных услуг образования, здравоохранения и социальной защиты населения, необходимый уровень обеспеченности жильем, доступ к культурным благам, высокий уровень экологической безопасности. Для того чтобы границы общественного сектора расширились необходимо развивать следующие направления:

1. Образовательный сектор. Доступность и качество образования являются ключевыми факторами, определяющими уровень жизни населения, качество человеческого капитала, социальную и трудовую мобильность населения, привлекательность территории при выборе места проживания. Очень важно развивать фундаментальную роль образования в системе духовно-нравственного воспитания и становления личности. Серьезной проблемой для Ростовской области остается неравномерность в обеспеченности населения услугами дошкольных образовательных учреждений, сохраняется нерешенной проблема обеспечения учителями общеобразовательных школ, особенно в сельской местности.

2. Здравоохранение. Приоритетом развития системы здравоохранения Ростовской области является обеспечение стандартов доступности и качества услуг здравоохранения, в том числе на основе внедрения новейших медицинских технологий. Система здравоохранения Ростовской области обладает потенциалом развития. Несмотря на наличие серьезных проблем в обеспечении врачами, отдельными медицинскими услугами населения, в Ростовской области расположен один из лучших на Юге России медицинский университет, успешно функционирует онкологический центр, развита хирургия глаза, урология,

кардиохирургия, педиатрия, которые при должном внимании и увеличении инвестиций способны стать мощным инновационным медицинским кластером.

3. Социальная защита населения. Важнейшей социальной функцией государственной власти является обеспечение гарантированных, минимально достаточных условий жизни для наиболее уязвимых слоев населения. Приоритетным направлением развития социальной защиты населения является социальное обслуживание пожилых людей, инвалидов, детей, оставшихся без попечения родителей, находящихся в трудной жизненной ситуации, и детей с ограниченными возможностями.

Представленные направления призваны объединить и выступить интегрирующей основой эффективного взаимодействия населения, бизнеса и органов государственной власти в создании наилучших условий для жизнедеятельности на территории Ростовской области и укрепления ее позиций как управленческого, инновационно-технологического, финансового и общественно-культурного ядра в регионе влияния с высоким уровнем развития человеческого капитала, мощным научно-образовательным потенциалом и диверсифицированной структурой экономики. Стратегически важным и необходимым является создание условий для непрерывного повышения качества жизни посредством использования инноваций в социально-экономической сфере, сохранения здоровья населения, поступательного развития системы образования, здравоохранения, культуры и спорта.

В заключение следует отметить, что эффективность функционирования экономики общественного сектора зависит от общественных приоритетов, механизмов аккумуляции и распределения общественных финансов. Данный тезис предполагает, что существует взаимосвязь между распределением бюджетных ресурсов и фактическими результатами их использования в соответствии с установленными приоритетами государственной политики и использованием метода бюджетирования, ориентированного на результат [2, с. 60]. Управление общественными финансами по результатам дает возможность достигать намеченных целей и результатов в соответствии с социально-экономической политикой государства, направленной на улучшение качества предоставляемых общественных благ населению.

Таким образом, социальная политика непосредственно влияет на развитие общественного сектора, бюджетная политика предполагает наличие инструментов для управления финансами общественного сектора. Анализ показал, что в Ростовской области не смотря на определенные проблемы, есть все предпосылки для развития и расширения границ деятельности общественного сектора экономики.

Литература

1. Виноходова, Г.А. Пути совершенствования финансово-бюджетного механизма формирования бюджета сельского поселения. [Текст] / Г.А. Виноходова, Л.Ю. Шевцова // Проблемы и перспективы развития экономических систем в исследованиях студентов и молодых ученых : материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2013. – С. 252-255

2. Лихолетова, Н.В. Параметры оценки качества бюджетной услуги [Текст] / Н.В. Лихолетова // Вестник ДГАУ. – 2015. – № 1-2(15). – С.59-65.

3. Олейникова, И.Н. Общественный сектор экономики: методология и условия реализации бюджетных механизмов управления по результатам [Текст] / И.Н. Олейникова, Н.В. Сергиенко. – Таганрог : ИП Кравцова, 2010. – 167 с.

4. Официальный сайт Администрации Ростовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.donland.ru](http://www.donland.ru) (дата обращения 20.03.2015 г.).

5. «Об основных направлениях бюджетной и налоговой политики Ростовской области на 2014 – 2016 годы» [Электронный ресурс] : постановление Правительства Ростовской

области от 04.09.2013 № 553. – Режим доступа: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=122703> (дата обращения 22.03.2015 г.).

6. Стратегия социально-экономического развития Ростовской области на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=85416&mid=77644&ItemID=094> (дата обращения 25.03.2015 г.).

7. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 22.03.2015 г.).

8. Якобсон, Л.И. Государственный сектор экономики: экономическая теория и политика [Текст] : учебник для вузов / Л.И. Якобсон. – М. : ГУ ВШЭ, 2000. 367 с.

References

1. Vinokhodova, G.A. Puti sovershenstvovaniya finansovo-byudzhethnogo mekhanizma formirovaniya byudzheta sel'skogo poseleniya. [Ways of improving the financial and budgetary framework of the budget of the rural settlement] [Tekst] / G.A. Vinokhodova, L.Yu. Shevtsova // Problemy i perspektivy razvitiya ekonomicheskikh sistem v issledovaniyakh studentov i molodykh uchenykh : materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – pos. Persianovskiy, 2013. – S. 252-255

2. Likholetova, N.V. Parametry otsenki kachestva byudzhethnoy usluzhi [Options assessing the quality of public services] [Tekst] / N.V. Likholetova // Vestnik DGAU. – 2015. – № 1-2(15). – S.59-65.

3. Oleynikova, I.N. Obshchestvennyy sektor ekonomiki: metodologiya i usloviya realizatsii byudzhethnykh mekhanizmov upravleniya po rezul'tatam [The public sector of the economy: Methodology and conditions of implementation of budget performance management mechanisms] [Tekst] / I.N. Oleynikova, N.V. Sergienko. – Taganrog : IP Kravtsova, 2010. – 167 s.

4. Ofitsial'nyy sayt Administratsii Rostovskoy oblasti [The official site of the Rostov region administration] [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru> (data obrashcheniya 20.03.2015 g.).

5. «Ob osnovnykh napravleniyakh byudzhethnoy i nalogovoy politiki Rostovskoy oblasti na 2014 – 2016 gody» [On basic orientations of budget and fiscal policy of Rostov region for 2014-2016] [Elektronnyy resurs] : postanovlenie Pravitel'stva Rostovskoy oblasti ot 04.09.2013 № 553. – Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=122703> (data obrashcheniya 22.03.2015 g.).

6. Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rostovskoy oblasti na period do 2020 goda [The strategy of the Rostov region social and economic development for the period till 2020] [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=85416&mid=77644&ItemID=094> (data obrashcheniya 25.03.2015 g.).

7. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [The federal agency of statistics] [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.gks.ru> (data obrashcheniya 22.03.2015 g.).

8. Yakobson, L.I. Gosudarstvennyy sektor ekonomiki: ekonomicheskaya teoriya i politika [State economic sector: economic theory and policy] [Tekst] : uchebnyk dlya vuzov / L.I. Yakobson. – M. : GU VShE, 2000. 367 s.

Лихолетова Надежда Владимировна – к.э.н., старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет».

ФИНАНСОВО-БЮДЖЕТНЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ БЮДЖЕТА МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ШОЛОХОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Виноходова Г.А., Атепина Ю.А.

В данной статье проанализирован финансово-бюджетный механизм формирования бюджета Шолоховского района. На сегодняшний день сложилась такая ситуация, что местные бюджеты по всей России демонстрируют тенденцию к сокращению показателя реальной бюджетной самообеспеченности и зависимость их от внешних источников финансирования возрастает. Это характерно и для механизма формирования бюджета Шолоховского района. Шолоховский район является дотационным, исполнение бюджета за 2014 год составило: по доходам 815412,9 тыс. руб. и по расходам 821279,7 тыс. руб., что на 28,2% выше показателей 2012 года по доходам и на 31,3% – по расходам. В целом за исследуемый период доходы бюджета имеют положительную тенденцию. Но в 2014 году налоговые и неналоговые поступления в сравнении с показателями 2013 года сократились на 35,3%, это снижение компенсировалось ростом безвозмездных поступлений на 35,8%. Расходы бюджета Шолоховского района за исследуемый период также растут. Рассчитана эффективность расходов бюджета по авторской методике А.М. Павловой, которая показала, что за период 2012-2014 гг. наблюдается нестабильное развитие бюджетной политики Шолоховского района и значения скорректированных итоговых коэффициентов эффективности сильно разнятся. Предлагаются следующие мероприятия: необходимо усовершенствовать увязку бюджетного планирования и стратегического; расходные обязательства бюджета в каждом анализируемом году не выполняются в полном объеме по некоторым статьям, следовательно, необходимо совершенствовать данное направление; проводить больший охват расходной части бюджета финансовым контролем, особенно на стадии исполнения бюджета распределителями.

Ключевые слова: бюджет муниципального района, доходы бюджета, расходы бюджета, дефицит, профицит, эффективность бюджетных расходов.

THE FINANCIAL AND BUDGET MECHANISM OF THE MUNICIPAL BUDGET FORMING (BY THE EXAMPLE OF SHOLOKHOV DISTRICT OF ROSTOV REGION)

Vinokhodova G.A., Ateпина Y.A.

This article analyzes the financial and budgetary framework of the budget of the Sholokhov district. There is a situation that local governments throughout Russia show declining trend in the real indicator of budgetary self-sufficiency and their dependence on external sources of funding increases. It is typical for the mechanism of formation of the budget of the Sholokhov district. Sholokhov district is subsidized; budget execution for 2014 was as follows: Revenue 815,412.9 thousand. rub. and expenditures 821,279.7 thousand. rub., which is 28.2% higher than 2012 revenues and 31.3% - for the costs. In general, over the study period the budget revenues have a positive trend. But in 2014 tax and non-tax revenues in comparison with indicators of 2013 were reduced by 35,3%, this decrease was compensated by growth of gratuitous revenues to 35,8%. Sholokhov District budget expenditures during the analyzed period are also growing. The efficiency of budget expenditures was calculated for the author's method A.M. Pavlova, which showed that during 2012-2014 unstable development of the budgetary policy of the Sholokhovsky district and value of the corrected total effectiveness ratio strongly is observed differ. We offer the following activities: a need to improve linkages and strategic budget planning; budget expenditure commitments in each analyzed year is not fully implemented for some items, therefore, necessary to

improve the given direction; spend more coverage of the expenditure side of the budget financial control, especially at the stage of budget execution distributors.

Keywords: *the budget of the municipal district, budget revenues, budget expenditures, deficits, surpluses, the efficiency of budget spending.*

Введение. Местным бюджетам на современном этапе развития страны уделяется значительное внимание, поскольку они являются гарантом финансового обеспечения развития регионов. Обеспечение местного самоуправления необходимыми финансовыми ресурсами сохраняет свою актуальность. Одной из острейших проблем, которые встают перед органами местного самоуправления, является низкая обеспеченность местных бюджетов собственными доходами, а также сам порядок межбюджетных отношений [2, 3, 4]. В основе распределения общегосударственных денежных ресурсов между звеньями бюджетной системы заложены принципы самостоятельности местных бюджетов, их государственной поддержки. Исходя из этих принципов, доходы местных бюджетов формируются за счет собственных доходов и доходов за счет отчислений от федеральных и региональных регулирующих налогов и сборов, а также неналоговых доходов и безвозмездных перечислений.

Результаты исследования. Обратимся к динамике доходов бюджета Шолоховского района за 2012-2014 годы [9].

Таблица 1 - Динамика доходов бюджета Шолоховского района за 2012-2014 гг., млн руб.

Статья доходов	2012	2013	2014	(+,-) 2014 к 2012	(+,-) 2014 к 2013
ДОХОДЫ ВСЕГО	636,0	681,1	815,4	179,4	134,3
Налоговые и неналоговые доходы (собственные доходы)	56,2	153,7	99,5	43,3	-54,2
в т.ч. налоговые	47,0	142,4	88,3	41,3	-54,1
неналоговые	9,2	11,3	11,2	2,0	-0,1
Безвозмездные поступления	579,8	527,3	716,3	136,5	189,0

Доходную часть муниципального бюджета характеризуют данные таблицы 1, из которых видно, что за период с 2012 по 2014 годы доходы бюджета Шолоховского района увеличились на 179,4 млн. руб. или на 28,2%. За период с 2013 по 2014 годы – 134,3 млн. руб. или на 19,7%. Собственные доходы бюджета в 2014 году по отношению к 2012 году возросли на 43,3 млн. руб. или на 77%, но если сравнивать этот же показатель с 2013 годом, то видим, что собственные доходы резко сократились на 54,2 млн. руб. или 35,3%. На протяжении исследуемого периода безвозмездные поступления увеличиваются, рост составил 136,5 млн. руб. или 23,5% по отношению к 2012 году и 189 млн. руб. или 35,8% по отношению к 2013 году. Уменьшение удельного веса собственных доходов в 2014 году обусловлено, в основном, уменьшением норматива отчисления от налога на доходы физических лиц в бюджет муниципального района (если в 2012 и 2013 годах он составлял - 10 %, то в 2014 году -5 %).

На сегодняшний день сложилась такая ситуация, что местные бюджеты по всей России демонстрируют тенденцию к сокращению показателя реальной бюджетной самообеспеченности и зависимость их от внешних источников финансирования возрастает. Это характерно и для механизма формирования бюджета Шолоховского района, о чем свидетельствует рисунок. Собственные доходы составили 8,8; 22,6; 12,2 % соответственно годам. Таким образом, Шолоховский район является дотационным [5].

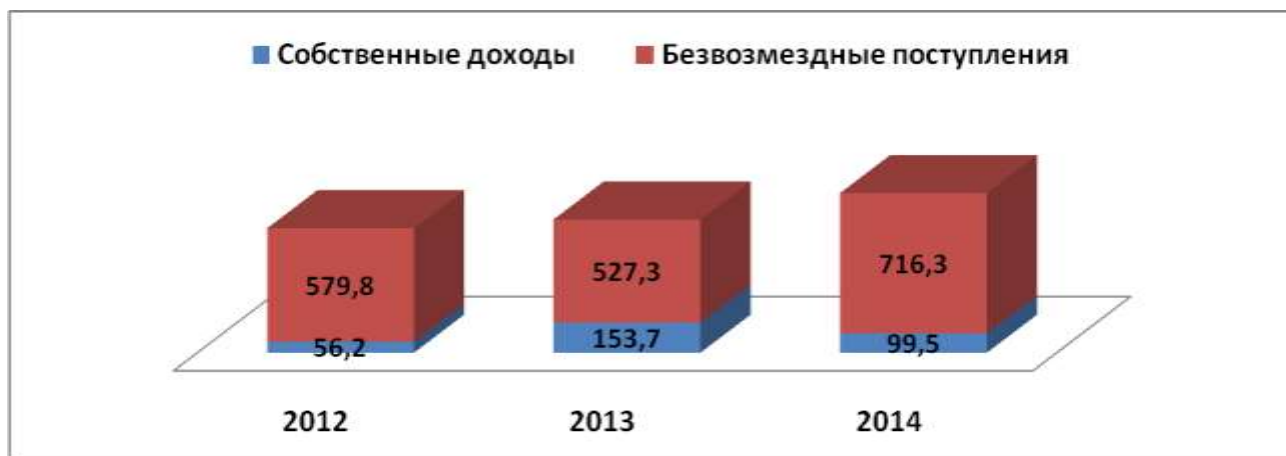


Рисунок 1 – Динамика собственных доходов бюджета Шолоховского района и безвозмездных поступлений из бюджетов вышестоящего уровня, млн. руб.

Рассмотрим динамику расходов бюджета Шолоховского района за 2012 – 2014 гг. [9] Из данных таблицы 2 видим, что на протяжении исследуемого периода расходы бюджета имеют тенденцию к росту.

Таблица 2 - Динамика расходов бюджета Шолоховского района за 2012-2014 гг., тыс. руб.

Статья расходов	2012	2013	2014	(+,-) 2014 к 2012	(+,-) 2014 к 2013
Расходы бюджета-всего	625480,1	679850,2	821279,7	195799,6	141429,5
Общегосударственные вопросы	40591,5	47067,3	50665,8	10074,3	3598,5
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	4578,8	2828,2	3599	-979,8	770,8
Национальная экономика	29109,8	27238,8	86141	57031,2	58902,2
Жилищно-коммунальное хозяйство	14068,4	3106	29457,9	15389,5	26351,9
Охрана окружающей среды	244,8	159,3	115,7	-129,1	-43,6
Образование	255010,6	311160,2	321774,6	66764	10614,4
Культура, кинематография	6013,7	22206,2	28481,3	22467,6	6275,1
Здравоохранение	54756	11464,1	19708,8	-35047,2	8244,7
Социальная политика	176464,8	202352,5	218597,7	42132,9	16245,2
Средства массовой информации	588	485,1	220,5	-367,5	-264,6
Обслуживание государственного и муниципального долга	-	407,9	160,3	160,3	-247,6
Физическая культура и спорт	12266,7	25494,9	34492,9	22226,2	8998
Межбюджетные трансферты общего характера бюджетам субъектов Российской Федерации и муниципальных образований	31787	25879,7	27864,2	-3922,8	1984,5

По отношению к 2012 рост составил 195799,6 тыс. руб. или 31,3%, а по отношению к 2013 году 141429,5 тыс. руб. или 20,8%. Наибольший рост по отношению к 2012 году наблюдается по таким статьям как национальная экономика - 57031,2 тыс. руб. или почти 196% и социальная политика - 42132,9 тыс. руб. или 23,9%. Аналогичная тенденция роста наблюдается в сравнении с 2013 годом: расходы на национальную экономику увеличились на 58902,2 тыс. руб. или 216,2% и на социальную политику на 16245,2 тыс. руб. или 8%. Снижение расходов по отношению к 2012 году наблюдается по национальной безопасности и правоохранительной деятельности на 979,8 тыс. руб.; охране окружающей среды на 129,1тыс. руб.; здравоохранению на 35047,2 тыс. руб.; средствам массовой информации и межбюджетным трансфертам общего характера бюджетам субъектов Российской Федерации и муниципальных образованиям. Снижение расходов по отношению к 2013 году наблюдается по: охране окружающей среды – 43,6 тыс. руб.; средствам массовой информации - 264,6тыс. руб. и обслуживанию государственного и муниципального долга - 247,6 тыс. руб.

Увеличение расходов произошло по приоритетным для района направлениям. Так увеличение расходов по общегосударственным вопросам объясняется оказанием незапланированной финансовой помощи бюджету Терновского сельского поселения на подготовку и проведения выборов Главы сельского поселения. Увеличение расходов на национальную безопасность и правоохранительную деятельность объясняется развертыванием и содержанием пунктов временного размещения граждан Украины. Расходы на социальную политику возросли, вследствие строительства жилья детям-сиротам, так в 2014 году обеспечено жильем 7 детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей. На здравоохранение произошло увеличение расходов, в следствие приобретения фельдшерских пунктов для хутора Кружилинского и Терновского, а также увеличение вызвано выделением дополнительных средств, связанных с оказанием медицинскими организациями медицинской помощи гражданам Украины и лицам без гражданства и проведением профилактических прививок. Увеличение расходов на образование вызвано заменой существующих деревянных окон и наружных дверных блоков в муниципальных образовательных учреждениях на металлопластиковые. Бюджет муниципального района состоит из доходной и расходной частей, он должен быть сбалансированным, т.е. доходная часть должна равняться расходной.

Рассмотрим исполнение бюджета Шолоховского района за 2012-2014 года. [9]

Таблица 3 - Основные показатели бюджета Шолоховского района за 2012 -2014 гг., тыс. руб.

Наименование	Исполнение за 2012 год	Исполнение за 2013 год	Исполнение за 2014 год	Темп роста 2014/2012г
Доходы, всего	635954,5	681134,6	815412,9	128,2 %
из них:				
Налоговые и неналоговые доходы	56227,5	153782,4	99501,7	177,0%
Безвозмездные поступления	579727	527343,3	716253,5	123,6%
из них:				
Дотации	135624,7	57997,7	84686	62,4%
Расходы, всего	625480,1	679850,2	821279,7	131,3%
Дефицит (-), профицит(+)	10474,4	1284,4	-5866,8	-

Исполнение бюджета Шолоховского района за 2014 год составило: по доходам 815412,9 тыс. руб. и по расходам 821279,7 тыс. руб., что на 28,2% выше показателей 2012 года по доходам и на 31,3% – по расходам. В целом за исследуемый период доходы бюджета имеют положительную тенденцию. Но в 2014 году налоговые и неналоговые поступления в сравнении с показателями 2013 года сократились на 35,3%, это снижение компенсировалось ростом безвозмездных поступлений на 35,8%. Расходы бюджета Шолоховского района за исследуемый период также растут.

По результатам исполнения бюджета Шолоховского района в 2012 году сложился профицит в сумме 10474,4 тыс. руб., в 2013 году - профицит в сумме 1284,4 тыс. руб., а в 2014 сложился дефицит в сумме 5866,8 тыс. руб.

С 1 января 2014 года начала действовать государственная программа Ростовской области «Управление государственными финансами и создание условий для эффективного управления муниципальными финансами».

Ожидаемые результаты реализации государственной программы:

1. Создание стабильных финансовых условий для повышения уровня и качества жизни населения Ростовской области.

2. Сбалансированность бюджетов муниципальных образований Ростовской области и отсутствие просроченной кредиторской задолженности местных бюджетов

Следует отметить, что повышение эффективности управления муниципальными финансами зависит не только от сбалансированности бюджета в целом, необходимо также определить эффективность бюджетных расходов.

Авторская методика А.М. Павловой [8] и расширенная Михайлова А.В. [7] предполагает расчет нескольких групп индикаторов на формализованной основе. Применим данную методику в практике расчета эффективности бюджетных расходов Шолоховского района.

Для начала определяются индикаторы оценки качества бюджетного планирования и управления расходами:

1. Общее итоговое отклонение кассового исполнения муниципального бюджета по расходам (Роткл) за период от плановых значений;

2. Расчет отклонений фактического исполнения муниципального бюджета по расходам от планового по разделам функциональной классификации в % за период (Роткл/разд).

В результате произведенных расчетов, экспертным путем каждому разделу присваивается уровень финансовой зависимости. Далее рассчитывается коэффициент финансовой обеспеченности (Кфо), который равен отношению доходов бюджета к его расходам. Затем производится расчет удельного веса фактических расходов муниципального бюджета по разделам функциональной классификации в общей сумме осуществленных бюджетных расходов (УДп). Коэффициент финансовой зависимости расходов по каждому разделу Кфзп рассчитывается по формуле:

$$Кфзп = УДп \times ФЗп \quad (1)$$

где Кфзп – коэффициент финансовой зависимости п-го индикатора; УДп – вес п-го индикатора фактического исполнения муниципального бюджета; ФЗп – уровень финансовой зависимости п-го индикатора.

Итоговый коэффициент финансовой зависимости представляет собой сумму коэффициентов финансовой зависимости расходов по каждому разделу:

$$Кфз = \sum Кфзп \quad (2)$$

где Кфз – итоговый коэффициент зависимости; Кфзп – коэффициент финансовой зависимости п-го индикатора.

Из-за несоблюдения объемов финансирования может возникнуть вероятность искажения смысла рассчитанного показателя, поэтому необходимо провести корреляционную оценку финансовой зависимости по формуле:

$$\text{КБфз} = \text{Кфо}(-\text{Кфз}) \quad (3)$$

Таким образом, скорректированный итоговый коэффициент представляет собой итоговый коэффициент зависимости с учетом корреляционной оценки:

$$\text{Кфэ} = \text{Кфз} + \text{КБфз} \quad (4)$$

Для анализа результата эффективности расходов муниципального бюджета, необходимо воспользоваться уровнями эффективности, которые определяются экспертным путем.

По методике, представленной в статье А.В. Михайлова, выделяются уровни, представленные в таблице 4 [2].

Таблица 4 - Уровни эффективности и значения скорректированного итогового коэффициента эффективности

Уровень	Эффективность	Значения скорректированного итогового коэффициента эффективности
1	высокая	От 0,01 до 0,25
2	средняя	От 0,25 до 0,44
3	низкая	От 0,45 до 0,63
4	критический уровень	От 0,64 до 0,82
5	катастрофический уровень	От 0,83 до 1

Произведем расчеты индикаторов эффективности муниципального бюджета за 2014 год. Расчетные данные представлены в таблице 5. Аналогичным образом был рассчитан скорректированный итоговый коэффициент эффективности для 2012 и 2013 года. Он составил 0,442 и 0,178 соответственно.

Таблица 5 – Расчет индикаторов эффективности расходов Шолоховского района за 2014 год, тыс. руб.

Статья расходов	План	Факт	Ротк/разд (%)	Кфо -1	ФЗп (бал)	Удп вес	Кфзп
Общегосударственные вопросы	39589,7	50665,8	10,5	-0,01	0,375	0,062	0,023
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	3139,6	3599,0	0,4	-0,01	0,125	0,004	0,001
Национальная экономика	83831,4	86141,0	2,2	-0,01	0,125	0,105	0,013
Жилищно-коммунальное хозяйство	13780,0	29457,9	14,8	-0,01	0,375	0,036	0,013
Охрана окружающей среды	140,0	115,7	0,0	-0,01	0,125	0,000	0,000
Образование	299050,6	321774,6	21,5	-0,01	0,625	0,392	0,245
Культура, кинематография	18775,3	28481,3	9,2	-0,01	0,375	0,035	0,013
Здравоохранение	14305,6	19708,8	5,1	-0,01	0,250	0,024	0,006
Социальная политика	186236,0	218597,7	30,6	-0,01	0,875	0,266	0,233
Средства массовой информации	490,0	220,5	-0,3	-0,01	0,125	0,0003	0,000
Обслуживание государственного и муниципального долга		160,3	0,2	-0,01	0,125	0,0002	0,000
Физическая культура и спорт	33311,1	34492,9	1,1	-0,01	0,125	0,042	0,005
Межбюджетные трансферты общего характера бюджетам субъектов Российской Федерации и муниципальных образований	22717,8	27864,2	4,9	-0,01	0,125	0,034	0,004
Итоговый коэффициент финансовой зависимости бюджета	-	-	-	-	-	-	0,557
Корреляционный балл финансовой зависимости	-	-	-	-	-	-	0,006
Скорректированный итоговый коэффициент эффективности	-	-	-	-	-	-	0,562

Проанализировав данные показатели можно сделать вывод о том, что в 2012 году скорректированный итоговый коэффициент эффективности составивший 0,442 соответствует второму уровню эффективности, обозначенному как «средняя эффективность». На данное значение в большей степени повлияло то, что в 2012 году по разделу «Образование», удельный вес которого 40,8% в общем объеме доходов, бюджетные ассигнования были исполнены на 95%. Такая же ситуация наблюдается в важнейшей статье

расходов «Социальная политика» занимающей долю в 28,2% в общем объеме ресурсов, недоосвоение бюджетных ресурсов составило 1,7%.

По итогам 2013 года – 0,178, что соответствует первому уровню эффективности, обозначенному как «высокая эффективность». Несмотря на то, что по большинству разделов план по освоению бюджетных ассигнований не выполнен, на итоговый коэффициент эффективности положительно повлияло то, что по разделу «Образование» и «Социальная политика», которые занимают 45,8% и 29,8% соответственно в общей сумме расходов, план был перевыполнен на 18,8% и 17,4% соответственно.

По итогам 2014 года – 0,562, что соответствует третьему уровню эффективности, обозначенному как «низкая эффективность» на данный показатель повлияло недоисполнение бюджетных ассигнований по таким разделам как «Средства массовой информации» на 55%, и «Охрана окружающей среды» на 17,4%. По остальным видам расходов произошло перевыполнение. По приоритетным статьям, таким как «Социальная политика», «Здравоохранение», «Образование» за 2013-2014 годы обязательства были выполнены более чем на 90%, что и компенсировало вышеуказанные невыполнения.

Выводы. За анализируемый период 2012-2014 гг. наблюдается нестабильное развитие бюджетной политики Шолоховского района и значения скорректированных итоговых коэффициентов эффективности сильно разнятся.

В связи с этим предлагаем следующие мероприятия:

1. Необходимо усовершенствовать увязку бюджетного планирования и стратегического.
2. Расходные обязательства бюджета в каждом анализируемом году не выполняются в полном объеме по некоторым статьям, следовательно, необходимо совершенствовать данное направление.
3. Проводить больший охват расходной части бюджета финансовым контролем, особенно на стадии исполнения бюджета распределителями.

Литература

1. Управление государственными финансами и создание условий для эффективного управления муниципальными финансами (в ред. от 05.06.2014 № 425) [Электронный ресурс] : постановление Правительства Ростовской области от 23 сентября 2013 года N 583 «Об утверждении государственной программы Ростовской области». – Режим доступа: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid> ; <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=122910> (дата обращения 02.06.2015)

2. Виноходова, Г.А. Проблемы формирования и исполнения бюджетов сельских поселений [Текст] / Г.А. Виноходова, Е.В. Косова // Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции 1-4 февраля 2011 г. - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2011. - Т 4. - С. 191-193

3. Виноходова, Г.А. Формирование бюджета администрации Кушевского сельского поселения [Текст] / Г.А. Виноходова, А.И. Павлова // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России : материалы Международной научно-практической конференции 7-10 февраля 2012 г. - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2012. - Т 4. - С.162-161.

4. Виноходова, Г.А. Пути совершенствования финансово-бюджетного механизма формирования бюджета сельского поселения [Текст] / Г.А. Виноходова, Л.Ю. Шевцова // Проблемы и перспективы развития экономических систем в исследованиях студентов и молодых ученых : материалы Международной научно-практической конференции 26-28 марта 2013 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2013. – С. 252-255

5.Виноходова, Г.А. Исполнение бюджета Шолоховского района Ростовской области [Текст] / Г.А. Виноходова, Ю.А. Атепина // Современное состояние и приоритетные направления аграрной экономики в условиях импортозамещения : материалы Международной научно-практической конференции 4 февраля 2015 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2015. – С. 252-255

6.Лихолетова, Н.В. Параметры оценки качества бюджетной услуги [Текст] / Н.В. Лихолетова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2013. - № 1-2(15). – С. 59-65

7.Михайлов, А.В. Анализ эффективности бюджетных расходов (на примере республиканского бюджета республики Саха (Якутия)) [Текст] / А.В. Михайлов // Аудит и финансовый анализ. – 2013. - №1. – С. 129-134

8.Павлова, А.М. Эффективность государственного финансового контроля в условиях реформирования бюджетных отношений [Электронный ресурс] : автореферат. – Режим доступа: <http://refdb.ru/look/2169871-pall.html> (дата обращения 4.05.15)

9.Официальный сайт Администрации Шолоховского района Ростовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://veshki.donland.ru/>

References

1.Upravlenie gosudarstvennymi finansami i sozдание usloviy dlya effektivnogo upravleniya munitsipal'nymi finansami (v red. ot 05.06.2014 № 425) [On approval of the state program of the Rostov region] [Elektronnyy resurs] : postanovlenie Pravitel'stva Rostovskoy oblasti ot 23 sentyabrya 2013 goda N 583 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rostovskoy oblasti. – Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid> ; <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=122910> (data obrashcheniya 02.06.2015)

2.Vinokhodova, G.A. Problemy formirovaniya i ispolneniya byudzhetrov sel'skikh poseleniy [Problems of formation and execution of budgets of rural settlements] [Tekst] / G.A. Vinokhodova, E.V. Kosova // Innovatsii v nauke, obrazovanii i biznese - osnova effektivnogo razvitiya APK : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 1-4 fevralya 2011 g. - pos. Persianovskiy : Donskoy GAU, 2011. - T 4. - S. 191-193

3.Vinokhodova, G.A. Formirovanie byudzheta administratsii Kushchevskogo sel'skogo poseleniya [Budgeting administration Kushchevskaya rural settlement] [Tekst] / G.A. Vinokhodova, A.I. Pavlova // Problemy i tendentsii innovatsionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovaniya Rossii : materialy Mezhdunarodnoy nauchno- prakticheskoy konferentsii 7-10 fevralya 2012 g.- pos. Persianovskiy : Donskoy GAU, 2012. - T 4. - S.162-161.

4.Vinokhodova, G.A. Puti sovershenstvovaniya finansovo-byudzhethnogo mekhanizma formirovaniya byudzheta sel'skogo poseleniya [Ways of improving the financial and budgetary framework of the budget of the rural settlement] [Tekst] / G.A. Vinokhodova, L.Yu. Shevtsova // Problemy i perspektivy razvitiya ekonomicheskikh sistem v issledovaniyakh studentov i molodykh uchenykh : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 26-28 marta 2013 g. – pos. Persianovskiy : Donskoy GAU, 2013. – S. 252-255

5.Vinokhodova, G.A. Ispolnenie byudzheta Sholokhovskogo rayona Rostovskoy oblasti [Implementation of the budget of the Sholokhov District Rostov region] [Tekst] / G.A. Vinokhodova, Yu.A. Atepina // Sovremennoe sostoyanie i prioritetnye napravleniya agrarnoy ekonomiki v usloviyakh importozameshcheniya : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 4 fevralya 2015 g. – pos. Persianovskiy : Donskoy GAU, 2015. – S. 252-255

6.Likholetova, N.V. Parametry otsenki kachestva byudzhethnoy usluzhi [Options assessing the quality of public services] [Tekst] / N.V. Likholetova // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. - № 1-2(15). – S. 59-65

7.Mikhaylov, A.V. Analiz effektivnosti byudzhethnykh raskhodov (na primere respublikanskogo byudzheta respubliki Sakha (Yakutiya)) [Analysis of the effectiveness of budget

spending (for example, the national budget of the Republic of Sakha (Yakutia))] [Tekst] / A.V. Mikhaylov // Audit i finansovyy analiz. – 2013. - No1. – S. 129-134

8.Pavlova, A.M. Effektivnost' gosudarstvennogo finansovogo kontrolya v usloviyakh reformirovaniya byudzhethnykh otnosheniy [The effectiveness of state financial control in the conditions of reforming budget relations] [Elektronnyy resurs] : avtoreferat. – Rezhim dostupa: <http://refdb.ru/look/2169871-pall.html> (data obrashcheniya 4.05.15)

9.Ofitsial'nyy sayt Administratsii Sholokhovskogo rayona Rostovskoy oblasti [The official website of the Administration of the Sholokhov District Rostov region] [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://veshki.donland.ru/>

Виноходова Галина Александровна – к.э.н., доцент кафедры «Бухгалтерский учет и финансы» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Атепина Юлия Александровна – студентка 4 курса профиль «Финансы и кредит» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 658.659

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Козликин А.В., Кирилова А.С.

В наши дни питание обращает на себя огромное внимание, так как здоровье напрямую зависит от того, что мы едим. Одним из важнейших аспектов питания человека является хлеб. С незапамятных времен хлеб — один из самых значительных, самых надежных видов пищи на земле. Серьезные задачи в области обеспечения безопасности продовольственного сырья и продовольственных товаров стоят перед производителями. Нитриты в окружающей среде представлены мало, и в пищевых продуктах они появляются за счет искусственного внесения их в виде пищевых добавок, или они образуются из нитратов при хранении и приготовлении продуктов. Хлеб, макаронные изделия, молочные продукты содержат незначительное их количество. Допустимая доза нитритов для населения нашей страны - 50 мг/кг массы тела человека. Немаловажным и зачастую не привлекающим внимания критерием безопасности является радиационное излучение продуктов.

Авторами проведена оценка качества и безопасности хлебобулочных изделий, реализуемых в магазинах п. Персиановский. Проведена оценка органолептических показателей хлебобулочных изделий по 5-балльной шкале, т.е. каждый из показателей имел максимальную оценку в 5 баллов. Установлено, что наибольшее количество – 28 баллов получила булочка «Аютинская» с яблоком, слойка дрожжевая с вишней «Золотой колос» и круассан со сгущенкой получили по 27 баллов. Наименьшее количество – 25 баллов получила булочка «Аютинская» с вишней. Нами были изучены показатели безопасности некоторых торговых марок хлебобулочных изделий. Наибольшее значение уровня радиации наблюдалось у «Круассан со сгущенкой» на уровне 15 мкР/ч. Этот же образец имел наибольшее значение и по нитритам – 20 мг/кг. Содержание нитритов и радионуклидов в исследуемых нами продуктах было в пределах допустимых показателей.

Ключевые слова: *хлебобулочные изделия, питание, органолептическая оценка, показатели безопасности, качество, критерии безопасности, нитриты, радионуклиды.*

ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF BAKERY PRODUCTS

Kozlikin A.V., Kirilova A.S.

Nowadays, the food attracts huge attention, as health depends on what we eat. One of the most important aspects of human nutrition is the bread. Since time immemorial bread is one of the most significant, most reliable types of food on earth. Serious problems in the field of safety of food raw materials and food products are facing manufacturers. Nitrite in the environment presents few, and in foods they appear by artificially application them as a food additive or they are formed of different nitrate during storage and cooked by products. Bread, pasta, dairy products contain a small number of them.

Acceptable dose of nitrate for the population of our country is 50 mg / kg of body weight. An important and often do not attract the attention of safety criterion is radiation emission products.

The authors assessed the safety and quality of bakery products sold in stores p. Persianovsky. It was assessed the organoleptic characteristics of bakery products on a 5-point scale, ie each indicator had maximum score of 5 points. It is established that the greatest number – 28 score was the bun "Ayutinskaya" with Apple, yeast puff with cherry "Golden spike" and a croissant with condensed milk received by 27 points. The smallest number was 25 points received a bun

"Ayutinskaya" with cherries. We studied the safety performance of some brands of bakery products. Most of the value of the radiation level was observed in "Croissant with condensed milk" at 15 μ r/h. the same sample had the highest value by nitrites and 20 mg/kg nitrite and radionuclides in the studied products were within acceptable parameters.

Keywords: bakery products, nutrition, organoleptic assessment, safety performance, quality, safety criteria, nitrite, radionuclides.

Введение. Хлеб и хлебобулочные изделия являются замечательными универсальными продуктами, сохраняющими все свои ценные свойства в любом виде. Содержание в хлебных изделиях пищевых веществ (белков, углеводов, жиров, витаминов и др.) зависит от вида, сорта муки и используемых добавок. Количество углеводов в наиболее распространенных сортах хлеба составляет 40,1 – 50, 1% (80% приходится на крахмал), белка – 4,7 – 8,3, жира – 0,6 – 1,3, воды – 47, 5%. [1]

При внесении в хлеб различных обогатителей (жира, сахара, молока и др.) содержание вышеуказанных веществ увеличивается в зависимости от вида добавки. Биологическая ценность хлеба характеризуется аминокислотным составом, содержанием зольных элементов, витаминов и полиненасыщенных жирных кислот. Белки хлеба являются биологически полноценными. Энергетическая ценность хлеба определяется особенностью его химического состава и зависит от вида, сорта муки и рецептуры. Энергетическая ценность хлеба пшеничного выше соответствующего ржаного. С повышением сорта муки увеличивается количество выделяемой энергии. Органолептическая ценность хлеба зависит от его внешнего вида, состояния мякиша, вкуса, аромата и во многом определяет его пищевую ценность. Хлеб, правильно выпеченный, из хорошо приготовленного теста, правильной формы, с хорошо окрашенной корочкой лучше усваивается. Вкус и аромат хлеба обусловлены содержанием органических кислот, спиртов, эфиров, альдегидов и других веществ, которые накапливаются в процессе брожения теста и при выпечке изделий. [2]

Серьезные задачи в области обеспечения безопасности продовольственного сырья и продовольственных товаров стоят перед производителями. Нитриты в окружающей среде представлены мало, и в пищевых продуктах они появляются за счет искусственного внесения их в виде пищевых добавок, или они образуются из нитратов при хранении и приготовлении продуктов. [4]

Нитрозамины образуются при нарушении условий хранения картофеля, капусты, моркови, столовой свеклы. Как правило, это сопровождается гниением сельскохозяйственной продукции.

Основными пищевыми продуктами, содержащими наибольшее количество нитратов, являются овощи, картофель, бахчевые, фрукты и ягоды. Среди них максимальное содержание нитратов отмечается в листовой зелени, свекле и капусте белокочанной ранней (летние сорта). Существенному снижению концентрации нитратов в продукции (от 10 до 80 %) способствуют различные способы ее кулинарной и промышленной обработки, такие как очистка, вымачивание, тепловая обработка, консервирование, квашение. В результате кулинарной обработки или промышленной переработки снижение нитратов в конечной продукции достигается за счет их удаления (в воду при вымачивании или отваривании), разрушения при тепловой обработке или последовательной трансформации (нитраты – нитриты – аммиак), например, при квашении. [6]

Поскольку нитраты, как отмечалось выше, являются нормальным продуктом обмена азота в растениях, то они максимально накапливаются в период наибольшей активности их созревания. Чаще всего она проявляется перед началом уборки урожая. Поэтому незрелые овощи (кабачки, баклажаны) и картофель, а также овощи раннего созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости.

Нитраты - лишь одна из самых бледных сторон огромной и серьезной проблемы безопасности питания. Намного опасней нитриты - соли азотистой кислоты. Их токсичность превышает вредоносное действие нитратов в 30 раз. Особенно опасны они для больных с

нарушением функции дыхательной и сердечно-сосудистой систем, так как усиливают кислородное голодание тканей. [7]

Нитриты могут образовываться из нитратов с помощью бактерий слюны и микроорганизмов, обитающих в кишечнике человека. Микрофлора, поселяющаяся на поверхности овощей, при травмировании продукта или его измельчении также способна восстанавливать нитраты до нитритов. Отсюда и практические рекомендации: на хранение следует закладывать хорошо отсортированные, неповреждённые и чистые овощи. А овощные соки и пюре следует готовить непосредственно перед употреблением, в противном случае есть риск, что уже через несколько часов концентрация нитритов в этих блюдах резко возрастёт. Хранение на холоде снижает скорость процесса, но не останавливает его.

Во всём мире нитриты добавляют как консервант и стабилизатор розово-красного цвета в колбасные изделия и ветчину. Колбасы, мясокопчёности и мясные консервы содержат самые высокие количества нитритов. Хлеб, макаронные изделия, молочные продукты содержат незначительное их количество. В свежих овощах и фруктах их практически нет. Допустимая доза нитритов для населения нашей страны - 50 мг/кг массы тела человека (в Венгрии и Румынии - 150 мг/кг).

Немаловажным и зачастую не привлекающим внимания критерием безопасности является оценка радиационного излучения продуктов. Считается, что самым опасным источником радиации, с которым можно столкнуться в быту, являются продукты питания, являющиеся источником радиации. Мало кто знает, откуда привезена, например картошка или другие фрукты и овощи, от которых сейчас буквально ломаются полки продовольственных магазинов. А ведь именно эти товары могут представлять серьёзную угрозу для здоровья человека, храня в своем составе радиоактивные изотопы. Радиационная пища сильнее других источников излучения воздействует на организм, так как попадает непосредственно внутрь него. [8]

Таким образом, определенную дозу радиации излучает большая часть предметов и веществ. Другое дело, какова величина этой дозы излучения: опасна она для здоровья или нет. Оценить опасность тех или иных веществ с радиационной точки зрения можно при помощи дозиметра.

Методика. Целью нашей работы являлась оценка качества и безопасности булочных изделий, реализуемых в торговой сети п. Персиановский Ростовской области.

Для достижения поставленной цели были отобраны образцы булочек с различными начинками, разных торговых марок в торговой сети п. Персиановский, сформирована группа экспертов из студентов и преподавателей кафедры товароведения и экспертизы товаров, проведена оценка органолептических показателей и некоторых показателей безопасности.

Оценку органолептических показателей проводили дегустируя булочки и оценивая по пятибалльной шкале следующие показатели: вкус, запах, внешний вид, консистенция, состояние начинки, упаковка. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Для проведения дегустации мы отобрали различные марки булочных изделий массой по 80грамм. Была набрана группа дегустаторов, состоящая из шести студентов. Оценка качества проводилась на анонимной основе, участники не были осведомлены о том, какие марки они исследуют.

Образцы разложили на чистые, сухие тарелки, предварительно разрезав на маленькие кусочки, пронумеровали. Каждый участник садился за отдельный стол и проводил экспертизу по показателям: внешний вид, консистенция, вкус, запах, состояние начинки.

Образцы оценивали по 5-балльной шкале, где максимальное количество баллов по каждому показателю составило 5 баллов.

Результаты исследования. Результаты проведенной дегустации представлены в таблице 1. Показаны, субъективные оценки выставленные участниками.

Таблица 1 – Органолептические показатели булочек, реализуемых в торговой сети пос. Персиановский

№ пп	Продукт	Оценка продукта по 5-балльной шкале						Итого
		Вкус	Запах	Внешний вид	Консистенция	Начинка	Упаковка	
1	Булочка «Аютинская» с вишней	5	3	4	5	4	4	25
2	Булочка «Аютинская» с яблоком	5	5	4	4	5	5	28
3	Слойка дрожжевая с абрикосом	4	4	5	4	4	5	26
4	Слойка с вишней	4	4	5	5	4	5	27
5	Круассан с шоколадом	4	4	4	5	4	5	26
6	Круассан со сгущенкой	4	4	4	5	5	5	27

Анализ таблицы показал, что наибольшее количество – 28 баллов получила булочка «Аютинская» с яблоком, слойка дрожжевая с вишней «Золотой колос» и круассан со сгущенкой получили по 27 баллов. Наименьшее количество – 25 баллов получила булочка «Аютинская» с вишней, т.к. были сняты баллы за неприятный запах и качество начинки.

Кроме органолептической оценки были изучены показатели безопасности этих же булочек: булочка «Аютинская» с вишней, булочка «Аютинская» с яблоком, слойка дрожжевая с абрикосом «Золотой Колос», слойка дрожжевая с вишней «Золотой Колос», круассан с шоколадом «Аютинский», круассан со сгущенкой «Аютинский».

При оценке безопасности мы использовали прибор «Нитрат-тестер СОЕКС (Soeks)». Он предназначен для экспресс-анализа содержания нитратов в продуктах питания. Анализ содержания нитратов производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте.

Результат экспресс-анализа выдается в виде концентрации нитрат-ионов и сравнения ее с предельно допустимой концентрацией для измеряемого продукта. Прибор измеряет содержание нитратов на килограмм массы продукта.

Наравне с нитритами измерялось содержание радионуклидов в представленных продуктах. Прибор «Индикатор радиоактивности RADEXRD 1503+» предназначен для оценки уровня радиации окружающей среды, материалов и продуктов. Прибор имеет две единицы измерения физической величины: мкЗв/ч и мкР/ч (в данной работе использовались единицы измерения мкР/ч). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Некоторые показатели безопасности булочек, реализуемых в магазине «Магнит» пос. Персиановский

№ п/п	Продукт	Нитриты, мг/кг	Радионуклиды мкР/ч
1	Булочка «Аютинская» с вишней	16	12
2	Булочка «Аютиская» с яблоком	14	12
3	Слойка дрожжевая с абрикосом	16	12
4	Слойка дрожжевая с вишней	19	12
5	Круассан с шоколадом	16	13
6	Круассан со сгущенкой	20	15

При кулинарной обработке пищевых продуктов содержание в них нитратов снижается. При очистке, мытье и вымачивании — на 5... 15%, варке - на 80% в результате переходов нитритов в отвар, инактивацией ферментов, восстанавливающей нитраты в нитриты. [1]

Выводы. Основным дозообразующим компонентом ЕРФ является земное излучение от естественных радионуклидов, существующих на протяжении всей истории Земли. От этих источников человек подвергается воздействию как *внешнего* (в результате излучения радионуклидов, находящихся в окружающей среде), так и *внутреннего облучения* (за счет радионуклидов, попадающих внутрь организма с воздухом, водой и продуктами питания). Большинство исследователей считают, что наибольшее значение имеют источники внутреннего облучения, которые обуславливают, поданным разных авторов, примерно от 50 до 68% естественного радиационного фона. [3]

Наибольшее значение уровня радиации наблюдалось у «Круассан со сгущенкой» на уровне 15 мкР/ч. Этот же образец имел наибольшее значение и по нитритам – 20 мг/кг.

Содержание нитритов и радионуклидов в исследуемых нами продуктах было в пределах допустимых показателей.

Литература

1. Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания [Текст] / Л.В. Донченко, В.Д. Надькта. – М., 1999. – 521 с.
2. Печенежская, И.А. Безопасность товаров. [Текст] / И.А. Печенежская, А.Ф. Шепелев. – Ростов-на-Дону : Феникс. - 2004. – 318 с.
3. Тариченко, А.И. Товароведение, биологическая безопасность и экспертиза товаров [Текст] : учебное пособие / А.И. Тариченко, В.В. Лодянов, А.В. Козликин, П.В. Скрипин. – п. Персиановский: ДГАУ, 2012:
4. Тариченко, А.И. Товароведение, биологическая безопасность и экспертиза товаров [Текст] : учебное пособие / А.И. Тариченко, В.В. Лодянов, А.В. Козликин, П.В. Скрипин. – п. Персиановский: ДГАУ, 2015. – 64 с.
5. Тариченко, А.И. Товароведение, биологическая безопасность и экспертиза товаров для бакалавров специальности: 100800 «Товароведение» и 110500 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» [Текст] / А.И. Тариченко. – п. Персиановский : ДонГАУ, 2012. -112 с.
6. Тариченко, А.И. Показатели радиоактивности рыбы [Текст] / А.И. Тариченко, А.В. Козликин, А.А. Филатов // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК : материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2015. – С. 193-195.
7. <http://eat-info.ru/references/pollutants/nitraty-nitrity-nitrozaminy/>
8. <http://rawrusalo4ka.livejournal.com/41099.html>
9. <http://www.mirprognozov.ru/prognosis/climate/radiatsiya-i-radioaktivnost/ru>

References

1. Donchenko, L.V. Bezopasnost' pishchevogo syr'ya i produktov pitaniya [Safety of food raw materials and food] [Tekst] / L.V. Donchenko, V.D. Nadykta. – M., 1999. – 521 s.
2. Pechenezhskaya, I.A. Bezopasnost' tovarov. [Safety of products] [Tekst] / I.A. Pechenezhskaya, A.F. Shepelev. – Rostov-na-Donu : Feniks. - 2004. – 318 s.
3. Tarichenko, A.I. Tovarovedenie, biologicheskaya bezopasnost' i ekspertiza tovarov [Merchandising, biological safety and examination of goods] [Tekst] : uchebnoe posobie / A.I. Tarichenko, V.V. Lodyanov, A.V. Kozlikin, P.V. Skripin. – p. Persianovskiy: DGAU, 2012:
4. Tarichenko, A.I. Tovarovedenie, biologicheskaya bezopasnost' i ekspertiza tovarov [Merchandising, biological safety and examination of goods] [Tekst] : uchebnoe posobie / A.I. Tarichenko, V.V. Lodyanov, A.V. Kozlikin, P.V. Skripin. – p. Persianovskiy: DGAU, 2015. – 64 s.

5. Tarichenko, A.I. Tovarovedenie, biologicheskaya bezopasnost' i ekspertiza tovarov dlya bakalavrov spetsial'nosti: 100800 «Tovarovedenie» i 110500 «Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza» [Merchandising, biological safety and examination of goods for bachelor specialties: 100800 "Merchandising" and 110500 "Veterinary-sanitary expertise."] [Tekst] /A.I. Tarichenko. – p. Persianovskiy : DonGAU, 2012. -112 s.
6. Tarichenko, A.I. Pokazateli radioaktivnosti ryby [Indicators of radioactivity of the fish. Innovative ways to import agricultural products] [Tekst] / A.I. Tarichenko, A.V. Kozlikin, A.A. Filatov // Innovatsionnye puti importozameshcheniya produktsii APK : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – pos. Persianovskiy, 2015. – S. 193-195.
7. <http://eat-info.ru/references/pollutants/nitraty-nitrity-nitrozaminy/>
8. <http://rawrusalo4ka.livejournal.com/41099.html>
9. <http://www.mirprognozov.ru/prognosis/climate/radiatsiya-i-radioaktivnost/ru>

Козликин Алексей Викторович – к.с.х.н, доцент кафедры товароведения и товарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Кирилова А.С. – студентка 2 курса направления «Товароведение», БТЭТ, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 637.14

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

Крючкова В.В., Белик С.Н., Друкер О.В.

Наиболее распространёнными алиментарно обусловленными патологиями являются дисбактериоз, алиментарное ожирение и часто ассоциированная с ним артериальная гипертензия (АГ). Одним из путей предупреждения распространения алиментарно обусловленных заболеваний является активная разработка и внедрение в структуру питания населения функциональных продуктов. Обогащение кисломолочной основы такими пребиотическими компонентами, как концентраты боярышника (КБ) и черноплодной рябины (КЧР), масло виноградных косточек (МВК) и мука амаранта (МА), содержащими в своем составе ряд биологически активных веществ, обладающих нормотензивными эффектами, позволит получить высоко качественный сбалансированный по основным и эссенциальным нутриентам пищевой продукт, предназначенный для коррекции дисбактериоза и гипертензивных состояний.

Авторами проведен скрининг отечественных и зарубежных исследований, посвящённых оценке биологических эффектов предполагаемых обогащающих компонентов, определены состав и потребительские свойства растительных ингредиентов, установлена высокая пищевая ценность и полезные свойства добавок. Проведенное исследование по изучению химического состава, пищевой ценности КБ, КЧР, МА и МВК, как источников функциональных ингредиентов показали, что в совокупности данные растительные добавки – гармонично сбалансированный комплекс биологически активных веществ, добавление которого при производстве кисломолочного напитка позволит обогатить его необходимыми ингредиентами, повысить его пищевую ценность, а также будет благотворно воздействовать на организм человека в целом и способствовать профилактике дисбактериоза и АГ.

Ключевые слова: *обогащенный функциональный продукт, амарантовая мука, арония черноплодная, боярышник, масло виноградных косточек, пищевая ценность, дисбактериоз, артериальная гипертензия.*

NUTRITIONAL VALUE OF HERBAL INGREDIENTS FOR THE ENRICHMENT OF FERMENTED MILK PRODUCTS

Kryuchkova V.V., Belik S.N., Druker O.V.

The most common alimentary conditioned pathologies are goiter, alimentary obesity, and often associated with him, arterial hypertension (AH). One of the ways to prevent the spread of elemento related diseases is the active development and implementation in the power structure of the population of functional products. Enrichment of fermented milk bases such prebiotic components as concentrates hawthorn (KH) and chokeberry (KC), grape seed oil (GSO) and amaranth flour (AF), containing in its composition a number of biologically active substances with normotensive effects, will provide high-quality balanced the main and the essential food nutrients is a product designed for the correction of dysbiosis and hypertensive States.

The authors have carried out the screening of domestic and foreign studies on the assessment of biological effects of the alleged enriching components, to determine the composition and consumer properties of herbal ingredients that have high nutritional value and beneficial properties of the additives. Conducted a study on chemical composition, nutritive value of KH, KC, GSO and AF as sources of functional ingredients showed that in combination, these herbal supplements is harmoniously balanced complex of biologically active substances, when added during the production of fermented milk drink will enrich it with the necessary ingredients to increase its nutritional value, and will also be beneficial effects on the human body as a whole and contribute to the prevention of dysbacteriosis and hypertension.

Keywords: *enriched functional product, amaranth flour, Aronia chokeberry, hawthorn, grape seed oil, nutritional value, goiter, hypertension.*

Введение. Главная цель государственной политики в области здорового питания – это сохранение и укрепление здоровья населения, профилактика заболеваний, причиной которых является неполноценное и несбалансированное питание [10]. Наиболее распространёнными алиментарно обусловленными патологиями являются дисбактериоз, алиментарное ожирение и часто ассоциированная с ним артериальная гипертензия (АГ).

Слизистая оболочка ЖКТ и нормальная кишечная микрофлора является важным звеном естественной резистентности организма, основным барьером, который препятствует проникновению чужеродных антигенов во внутреннюю среду организма. Примерно 25% его слизистой оболочки состоит из иммунологически активной ткани, в ней локализовано около 80% иммунокомпетентных клеток [1;6]. Нарушение баланса кишечного микробиоценоза, с изменением количественных соотношений основных групп микроорганизмов, приводит к накоплению токсических метаболитов, функциональным расстройствам пищеварительной системы, нарушениям общего нутритивного статуса и резкому снижению иммунологической реактивности [4]. Таким образом, дисбактериоз кишечника является важным фактором, способствующим развитию и распространению инфекционной патологии различного генеза и вносит существенный вклад в общее бремя заболеваемости и смертности.

В настоящее время в России на долю сердечно-сосудистых (ССЗ) заболеваний в структуре общей смертности приходится более 55%. Артериальная гипертония (АГ) является основным фактором риска, определяющим прогноз заболеваемости и смертности от ССЗ. Вероятность возникновения таких заболеваний, как острое нарушение мозгового кровообращения и ИБС при АГ, возрастает в 4-6 и 2-3 раза соответственно. [8]. Особую социальную значимость приобретает распространение этой патологии у беременных женщин. Только за последнее десятилетие частота АГ у беременных в развитых странах выросла почти на треть и по данным Всемирной организации здравоохранения стала основной причиной осложнений и летальных исходов беременности [11].

Одним из путей предупреждения распространения алиментарно обусловленных заболеваний является активная разработка и внедрение в структуру питания населения

функциональных продуктов (ФП). В соответствии с современными требованиями ФП должны обладать не только сбалансированным составом и определенными питательными свойствами, но и оказывать целенаправленное действие на функциональную активность отдельных органов, систем и организма в целом с конкретной профилактической и лечебно-оздоровительной целью [5; 9].

Наиболее распространённой основой современного функционального питания человека являются кисломолочные продукты, так как содержат в своём составе микроорганизмы-пробиотики (лакто- и бифидобактерии, ацидофильные палочки и др.), обладающие антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [15], кроме этого содержат в составе лактоальбумин и лактоглобулин, ряд биологически активных пептидов, выполняющих функцию ингибиторов фермента ангиотензин трансферазы и способствующих стабилизации кровяного давления [14]. Обогащение кисломолочной основы такими пребиотическими компонентами, как концентраты боярышника и черноплодной рябины, масло виноградных косточек и мука амаранта, содержащими в своем составе ряд биологически активных веществ, обладающих нормотензивными эффектами, позволит получить высоко качественный сбалансированный по основным и эссенциальным нутриентам пищевой продукт, предназначенный для коррекции дисбактериоза и гипертензивных состояний.

Методика. Целью данного исследования является изучение состава и функциональных свойств амарантовой муки, масла виноградных косточек, аронии черноплодной и боярышника как источников функциональных ингредиентов.

Экспериментальные исследования проводились на кафедре Донского ГАУ, в областной ветеринарной лаборатории г. Ростов-на-Дону и производственной лаборатории ОАО «Центральная лаборатория Ростовконсервагропром» (г. Ростов-на-Дону). Изучались органолептические свойства и пищевая ценность продуктов общепринятыми методиками.

Результаты исследования. Результаты исследования органолептических показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки исследуемых продуктов

Наименование образца	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Амарантовая мука	Мелкий сыпучий порошок	Приятный нежный ореховый вкус, без посторонних привкусов и запахов	Слегка кремовый, равномерный по всей массе
Арония черноплодная	Плоды шаровидные, реже сдавленно-округлые 6-8 мм в диаметре, мякоть плода тёмно-красная, сок темно-рубиновый	Пикантный, терпковато кисло-сладкий вкус	Чёрный или чёрно-пурпурный, блестящий, с сизоватым налётом
Боярышник	Плоды бывают шаровидными, <u>грушевидными</u> , вытянутыми; с одной или несколькими (до 5) крупными, очень прочными трёхгранными косточками	Вкус мучнистый и терпкий	Окраска плодов от бледной оранжево-жёлтой до красной, ярко-оранжевой, реже почти чёрной
Масло виноградных косточек	Жидкость	Нежный слегка осязательный ореховый вкус и аромат	Светло-желтый с зеленоватым оттенком

В результате исследования органолептических свойств амарантовой муки, аронии черноплодной, боярышника, масла виноградных косточек было установлено, что данные продукты обладают высокими органолептическими показателями. Добавление данных растительных ингредиентов при производстве обогащённого кисломолочного продукта придаст ему приятный нежный вкус и аромат вносимых добавок.

Пищевая ценность определяется содержанием основных компонентов: белков, жира, углеводов и золы. Результаты оценки пищевой ценности функциональных ингредиентов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность исследуемых продуктов

Наименование	Значения показателей, 100 г			
	Амарантовая мука	Арония черноплодная	Боярышник	Масло виноградных косточек
Вода	14,0 ±0,02	82,2±0,47	86,0 ±1,17	-
Белки	13,15±0,17	1,5±0,05	0,8±0,05	-
Жиры	6,81±0,11	0,2±0,01	0,1±0,01	99,9±0,36
Углеводы	56,8±1,68	10,9±0,87	14 ±0,16	-
Зольные элементы	2,8 ±0,13	1,5±0,07	1,8±0,37	0,1±0,01
Пищевые волокна	6,5 ±0,36	4,1±0,28	3,7±0,12	-

Анализ представленных данных показал, что амарантовая мука, арония черноплодная, боярышник, масло виноградных косточек обладают высокой пищевой ценностью, повышенным содержанием углеводов и белков, а также пищевых волокон, что придаст разрабатываемому продукту пребиотические свойства.

Амарантовая мука является не только ценным биологически активным пищевым продуктом, но также оказывает общеукрепляющее и оздоравливающее действие на организм человека благодаря комплексу различных лечебно-профилактических свойств (иммуностимулирующее, противоопухолевое, противовоспалительное, бактерицидное, ранозаживляющее, противовирусное, противогрибковое свойства) [17].

Уникальность амарантовой муки обусловлена высоким содержанием в ее составе двух сильнейших природных антиоксидантов – сквалена (до 8%), и витамина Е (до 0,2%). Сквален регулирует обменные процессы в организме, нормализует уровень холестерина, защищает клетки от токсинов, обладает регенеративным эффектом, обладает выраженным антиоксидантным и иммуномодулирующим действием. Являющийся составным компонентом клеток кожи, подкожного жира и сальных желез сквален способствует активному насыщению органов и тканей кислородом, снижает уровень холестерина в крови, активизирует обменные процессы, тормозит рост раковых клеток [3]. Витамин Е оказывает сильное антиоксидантное действие на организм человека. Усиливающий эффективность действия других антиоксидантов, входящих в состав амарантовой муки (витамины А и С, сквален) витамин Е оказывает выраженное иммуностимулирующее, противовоспалительное и ранозаживляющее действие, в значительной мере способствует улучшению работы сердечно-сосудистой системы (снижает уровень холестерина в крови, нормализует артериальное давление и свертываемость крови, укрепляет кровеносные сосуды), а также играет ключевую роль в работе репродуктивной системы. Витамин Е необходим для полноценного развития плода в организме беременной женщины, обладает антимуtagenным эффектом и способствует полноценной лактации [18; 20]. Амарантовая мука - источник дубильных соединений и фитостеролов, обладающих иммуностимулирующими, противовоспалительными и бактерицидными свойствами [19].

В плодах аронии черноплодной обнаружено более 30 элементов, среди которых эссенциальные - Na, K, Ca, Fe, Co, Zn, Se, Cr; условно-эссенциальные и токсичные элементы Ag, Ce, Ba, Sr, As, Sb, Se. Высоко содержание биофильных элементов - калия, натрия и кальция, а также таких важных элементов, как железо, селен, кобальт даёт основание предположить, что плоды аронии могут являться их ценным источником для терапии различных заболеваний, в том числе и заболеваний сердечно-сосудистой системы [2]. Высокое содержание витамина Р и аскорбиновой кислоты позволяют использовать данный продукт в профилактике С-витаминной недостаточности [16]. Кроме этого арония обладает антистрессорными эффектами - пероральное введение аронии при гипокенетическом стрессе приводит к снижению таких проявлений как депрессия и тревога [13].

В плодах боярышника содержится большое количество аскорбиновой кислоты, каротиноидов, флавоноидов, кислот, дубильных веществ, сапонинов, гликозидов и других активных компонентов. Некоторые компоненты, содержащиеся в ягодах, редко встречаются в природе и поэтому очень ценны для организма. К ним относится урсоловая кислота, оказывающая противовоспалительное, противоопухолевое, антимикробное и кардиостимулирующее действие [12]. Плоды боярышника нормализуют артериальное давление, поэтому это растение эффективно, как при гипотонии, так и при гипертонии. Боярышник снижает объёмную скорость мозгового кровотока, снижает систолическое артериальное давление, достоверно повышает сопротивление сосудов головного мозга [7]. Плоды боярышника способны стабилизировать уровень сахара в крови, способствуют активизации обмена веществ, улучшению детоксикационной функции печени и работы желудочно-кишечного тракта.

Масло виноградных косточек богато полиненасыщенной линолевой кислотой омега-6 и мононенасыщенной олеиновой кислотой омега-9, линолевая кислота оказывает противовоспалительное и иммуностимулирующее действие, способствует нормализации липидного обмена, улучшению работы сердца и кровеносных сосудов, улучшению функционирования нервной и эндокринной систем. Также в виноградном масле в незначительном количестве присутствуют пальмитиновая, стеариновая, пальмитолеиновая, арахидоновая и линоленовая омега-3 кислоты. Это масло отличается высоким содержанием витамина Е, который способствует снижению в крови уровня холестерина и укреплению стенок кровеносных сосудов, оказывает иммуноукрепляющее, противовоспалительное, ранозаживляющее, сосудорасширяющее, противотромбическое действие. Содержащийся в виноградном масле антиоксидант резвератрол, оказывает, как и витамин Е, выраженное противовоспалительное, противотромбическое, антисклеротическое и противоопухолевое действие, по структуре и биологической функции схож с женским гормоном эстрадиолом.

Выводы. Таким образом, проведенное исследование по изучению химического состава, пищевой ценности амарантовой муки, аронии черноплодной, боярышника, масла виноградных косточек как источников функциональных ингредиентов показали, что в совокупности данные растительные добавки – гармонично сбалансированный комплекс биологически активных веществ, добавление которого при производстве кисломолочного напитка позволит обогатить его необходимыми ингредиентами, повысить его пищевую ценность, а также будет способствовать профилактике дисбактериоза и артериальной гипертензии и благотворно воздействовать на организм человека в целом.

Литература

1. Александров, В.А. Основы иммунной системы желудочно-кишечного тракта [Текст] : методическое пособие / В.А. Александров. – СПб. : МАПО, 2006. - С. 44.
2. Андреева, В.Ю. Исследование элементного состава плодов аронии черноплодной [Текст] / В.Ю. Андреева, Н.В. Исайкина, Е.А. Крюкова, Е.В. Павлова // Вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2013. – №6. – С. 1-3.

3. Высочина, Г.И. Амарант (*amaranthus l.*): химический состав и перспективы использования [Текст] : (обзор) / Г.И. Высочина // Химия растительного сырья. – 2013. – №2. – С. 5-14.
4. Булатов, В.П. Современные методы диагностики дисбактериоза кишечника [Текст] В.П. Булатов, А.А. Камалова, Э.И. Удачина, О.Д. Зинкевич, Н.А. Сафина, А.Р. Шакирова // Практическая медицина. – 2010. – №45. – С.50-54.
5. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikisource.org/wiki/ГОСТ_Р_52349—2005 (дата обращения 03.07.2015)
6. Лазарева, Т.С. Желудочно-кишечный тракт, микрофлора и иммунитет [Текст] / Т.С. Лазарева, Ф.Ф. Жвания // Педиатрическая фармакология. – 2009. – №1. – С.46-50.
7. Ляхова, Н.С. Сравнительная характеристика влияния густого экстракта настойки боярышника и фракции шрота на гемодинамику [Текст] / Н.С. Ляхова, А.В. Арльт, М.И. Ивашев // Биомедицина. – 2006. – №4. – С. 62-62.
8. Мамедов, М.Н. Суммарный сердечно-сосудистый риск: от теории к практике [Текст] / М.Н. Мамедов, М.А. Чепурина. – М., 2007. – 40 с.
9. Никберг, И.И. Функциональные продукты в структуре современного питания [Текст] / И.И. Никберг // Международный эндокринологический журнал. – 2011. – 6 (38). – С 78-83.
10. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. N 1873-п) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fpa.su/zakon/postanovleniya-pravitelstva-rf/17770-rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-25-oktyabrya-2010-g-n-1873-r/> (дата обращения 03.07.2015).
11. Пристром, А.М. Актуальные проблемы повышения артериального давления у беременных и возможные пути их решения [Текст] / А.М. Пристром. – М. : Медицина, 2007. – С. 8-11.
12. Романова, Н.Г. Плоды боярышника и рябины перспективный сырьевой источник для создания продуктов функционального питания [Текст] / Н.Г. Романова // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №9. – С. 59-62.
13. Савченкова, Л.В. Експериментальне дослідження стрепротекторної дії кріопорошку аронії чорноплідної у тварин при гіпокінетичному стресі залежно від типу реагування на стрес [Текст] / Л.В. Савченкова, М.С. Акімова, О.Д. Немятих // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2012. – №1 (8). – С. 018-022.
14. Храмов, А.Г. Феномен молочной сыворотки [Текст] / А.Г. Храмов. – М. : Профессия, 2011. – 804 с.
15. Шевелева, С.А. Влияние штаммов лактобактерий, используемых при производстве кисломолочных продуктов, на возбудителей пищевых токсикоинфекций [Текст] / С.А. Шевелева, Г.Г. Кузнецова, А.В. Черкашин // Вопросы питания. – 2011. – № 3. – С. 37-40.
16. Шишкина, Е.Е. Применение черноплодной рябины для профилактики с-витаминной недостаточности и йоддефицита [Текст] / Е.Е. Шишкина, Н.Н. Малкова, Г.Н. Битюцкая // Вестник АГАУ. – 2009. – №10. – С. 79-83.
17. Gamel, T.H. Nutritional and medicinal aspects of amaranth [Text] / T.H. Gamel, J.P. Linssen // Recent Progress in Medicinal Plants. – 2006. – Vol. 15. – P. 347–361.
18. Chmelík, Z. A comparison of the impact of amaranth flour and squalene on plasma cholesterol in mice with diet-induced dyslipidemia [Text] / Z. Chmelík, H. Kotolová, Z. Piekutowská, K. Horská, L. Bartosová, P. Suchý, P. Kollár // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. – 2013. – 126(5-6). – P.251-255.
19. Jo, H.J. Radical Scavenging Activities of Tannin Extracted from Amaranth (*Amaranthus caudatus L.*) [Text] / H.J. Jo, K.H. Chung, J.A. Yoon, K.J. Lee, B.C. Song, J.H. An // Microbiol Biotechnol. – 2015.

20. Tiengo, A. Chemical composition and bile acid binding activity of products obtained from amaranth (*Amaranthus cruentus*) seeds [Text] / A. Tiengo, E.M. Motta, F.M. Netto // *Plant Foods Hum Nutr.* – 2011. – 66(4). – P. 370-375.

References

1. Aleksandrov, V.A. Osnovy immunnogo sistema zheludochno-kishechnogo trakta [Bases of the immune system of the gastrointestinal tract] [Tekst] : metodicheskoe posobie / V.A. Aleksandrov. – SPb. : MAPO, 2006. – S. 44.

2. Andreeva, V.Yu. Issledovanie elementnogo sostava plodov aronii chernoplodnoy [A study of the elemental composition of fruits chokeberry Aronia] [Tekst] / V.Yu. Andreeva, N.V. Isaykina, E.A. Kryukova, E.V. Pavlova // *Vestnik Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke.* – 2013. – №6. – S. 1-3.

3. Vysochina, G.I. Amarant (*amaranthus l.*): khimicheskiy sostav i perspektivy ispol'zovaniya [Amaranth (*amaranthus l.*): The chemical composition of and prospects] [Tekst] : (obzor) / G.I. Vysochina // *Khimiya rastitel'nogo syr'ya.* – 2013. – №2. – S. 5-14.

4. Bulatov, V.P. Sovremennyye metody diagnostiki disbakterioza kishechnika [Modern methods of diagnosis of intestinal dysbiosis] [Tekst] V.P. Bulatov, A.A. Kamalova, E.I. Udachina, O.D. Zinkevich, N.A. Safina, A.R. Shakirova // *Prakticheskaya meditsina.* – 2010. – №45. – S.50-54.

5. GOST R 52349-2005 Produkty pishchevyye funktsional'nyye. Terminy i opredeleniya [Functional food products. Terms and Definitions.] [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://ru.wikisource.org/wiki/GOST_R_52349—2005 (data obrashcheniya 03.07.2015)

6. Lazareva, T.S. Zheludochno-kishechnyy trakt, mikroflora i immunitet [Gastrointestinal tract microflora and immunity] [Tekst] / T.S. Lazareva, F.F. Zhvaniya // *Pediatricheskaya farmakologiya.* – 2009. – №1. – S.46-50.

7. Lyakhova, N.S. Sravnitel'naya kharakteristika vliyaniya gustogo ekstrakta nastoyki boyaryshnika i fraktsii shrota na gemodinamiku [Comparative characteristics of the effect of a thick extract of tincture of hawthorn and fractions meal on hemodynamics] [Tekst] / N.S. Lyakhova, A.V. Arl't, M.I. Ivashev // *Biomeditsina.* – 2006. – №4. – S. 62-62.

8. Mamedov, M.N. Summarnyy serdechno-sosudisty risk: ot teorii k praktike [Total cardiovascular risk: from theory to practice] [Tekst] / M.N. Mamedov, M.A. Chepurina. – M., 2007. – 40 s.

9. Nikberg, I.I. Funktsional'nyye produkty v strukture sovremennogo pitaniya [Functional foods in the structure of modern power] [Tekst] / I.I. Nikberg // *Mezhdunarodnyy endokrinologicheskiy zhurnal.* – 2011. – 6 (38). – S 78-83.

10. Osnovy gosudarstvennoy politiki Rossiyskoy Federatsii v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya na period do 2020 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 25 oktyabrya 2010 g. N 1873-r) [Principles of State Policy of the Russian Federation in the field of healthy nutrition in the period up to 2020 (approved by the. Governmental decree dated October 25, 2010 N 1873-p)] [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.fpa.ru/zakon/postanovleniya-pravitelstva-rf/17770-rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-25-oktyabrya-2010-g-n-1873-r/> (data obrashcheniya 03.07.2015).

11. Pristrom, A.M. Aktual'nyye problemy povysheniya arterial'nogo davleniya u beremennykh i vozmozhnye puti ikh resheniya Actual problems of high blood pressure in pregnant women and possible solutions] [Tekst] / A.M. Pristrom. – M. : Meditsina, 2007. – S. 8-11.

12. Romanova, N.G. Plody boyaryshnika i ryabiny perspektivnyy syr'evoy istochnik dlya sozdaniya produktov funktsional'nogo pitaniya [Hawthorn and rowan promising source of raw materials to create functional foods] [Tekst] / N.G. Romanova // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2008. – №9. – S. 59-62.

13. Savchenkova, L.V. Eksperimental'ne doslidzhennyya stresprotektornoï diï krioporoshku aronii chornoplidnoï u tvarin pri gipokinetichnomu stresi zalezno vid tipu reaguвання na stres

[Experimental study stresprotektornoyi chokeberry Aronia krioporoshku action in animals with hypokinetic stress depending on the type of reaction to stress] [Tekst] / L.V. Savchenkova, M.S. Akimova, O.D. Nemyatikh // Aktual'ni pitannya farmatsevtichnoïi medichnoï nauki ta praktiki. – 2012. – №1 (8). – S. 018-022.

14. Khrantsov, A.G. Fenomen molochnoy syvorotki [The phenomenon of milk whey] [Tekst] / A.G. Khrantsov. – M. : Professiya, 2011. – 804 s.

15. Sheveleva, S.A. Vliyanie shtammov laktobakteriy, ispol'zuemykh pri proizvodstve kislomolochnykh produktov, na vzbuditeley pishchevykh toksikoinfektsiy [Effect of Lactobacillus strains used in the production of dairy products for food poisoning pathogens] [Tekst] / S.A. Sheveleva, G.G. Kuznetsova, A.V. Cherkashin // Voprosy pitaniya. – 2011. – № 3. – S. 37-40.

16. Shishkina, E.E. Primenenie chernoplodnoy ryabiny dlya profilaktiki s-vitaminnoy nedostatochnosti i yoddefitsita [Application chokeberry for prophylaxis, vitamin deficiency and iodine deficiency] [Tekst] / E.E. Shishkina, N.N. Malkova, G.N. Bityutskaya // Vestnik AGAU. – 2009. – №10. – S. 79-83.

17. Gamel, T.H. Nutritional and medicinal aspects of amaranth [Text] / T.H. Gamel, J.P. Linssen // Recent Progress in Medicinal Plants. – 2006. – Vol. 15. – P. 347–361.

18. Chmelík, Z. A comparison of the impact of amaranth flour and squalene on plasma cholesterol in mice with diet-induced dyslipidemia [Text] / Z. Chmelík, H. Kotolová, Z. Piekutowská, K. Horská, L. Bartosová, P. Suchý, P. Kollár // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. – 2013. – 126(5-6). – R.251-255.

19. Jo, H.J. Radical Scavenging Activities of Tannin Extracted from Amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) [Text] / H.J. Jo, K.H. Chung, J.A. Yoon, K.J. Lee, B.C. Song, J.H. An // Microbiol Biotechnol. – 2015.

20. Tiengo, A. Chemical composition and bile acid binding activity of products obtained from amaranth (*Amaranthus cruentus*) seeds [Text] / A. Tiengo, E.M. Motta, F.M. Netto // Plant Foods Hum Nutr. – 2011. – 66(4). – R. 370-375.

Крючкова В.В. – доктор технических наук, профессор кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской ГАУ».

Белик С.Н. - кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет».

Друкер О.В. – аспирантка кафедры товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Донской ГАУ».

УДК 532.543

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФОРМЫ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТОКА В НИЖНИХ БЬЕФАХ ТРУБЧАТЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Ткаченко Н.И.

Надежность дорожных и мелиоративных трубчатых водопропускных сооружений во многом зависит от гидравлических условий работы их нижних бьефов, где возникают сложные пространственные формы сопряжения бурного потока.

Экспериментальные исследования форм сопряжения проводились в гидравлическом лотке длиной 11 м и шириной 2,5 м на моделях трубчатых водопропускных сооружений прямоугольного и круглого сечения при различных уклонах их водосливного тракта, входных оголовках, гидравлических режимах.

При высокой кинетичности потока в руслах с относительным расширением $\beta = 3 - 7$ устанавливается сопряжение по типу свободного растекания двумерного бурного потока. Возможно возникновение несколько зон растекания, расположенных друг за другом и образованных продолжением косых гидравлических прыжков.

При низкой кинетичности потока, он растекается до тех пор, пока его глубина не станет равной глубине, сопряженной с бытовой глубиной. Контуры зоны свободного растекания имеют криволинейную форму, а ее размеры зависят от кинетичности потока.

При увеличении глубины воды в нижнем бьефе свободное растекание трансформируется в более сложные пространственные формы сопряжения. Вид формы сопряжения зависит от величины расхода, относительного расширения нижнего бьефа, глубины воды и других факторов.

Установлены факторы исследовано их влияние на возникновение и смену пространственных форм сопряжения потока в широких нижних бьефах трубчатых водопропускных сооружений. Описаны возникающие формы сопряжения потоков. При разработке конструкций крепления нижнего бьефа и гасителей энергии потока следует учитывать возможные формы сопряжения.

Ключевые слова: *отводящее русло, нижний бьеф, двухмерный бурный поток, сопряжение потока, пространственные формы сопряжения.*

THE SPATIAL FORMS OF THE PAIRING THREAD IN DOWNSTREAM OF THE TUBULAR CONDUIT FACILITIES

Tkachenko N.I.

The reliability of road and drainage tubular culverts depends on the hydraulic conditions in their tailrace canals, where there are complex spatial forms pairing turbulent flow.

Experimental study of the forms of conjugation was carried out in the hydraulic tray with a length of 11 m and a width of 2.5 m on the models of tubular culverts of rectangular and circular cross-section at different slopes of their spillway tract, input headroom and hydraulic modes.

At high kinetic of flow in the channel with relative extension $\beta = 3 - 7$ pair set type free-flow of two-dimensional turbulent flow. It is possible the emergence of several zones of spreading, positioned one behind the other and formed a continuation of the oblique hydraulic jumps.

At low kinetic of flow, it spreads until, while its depth is equal to the depth associated with normal depth. The contours of a free-flowing zone have a curved shape, and its dimensions depend on kinetic flow.

With increasing water depth in the downstream free-flowing transformed into a more complex spatial forms of conjugation. Shape mates depend on the magnitude of flow, relative expansion of downstream, water depth and other factors.

The factors investigated and their influence on the emergence and change of spatial forms of the coupling of flow in the wide downstream tubular culverts. Emerging forms of pairing threads are described. The design of fastening downstream and absorbers of flow energy should consider the possible forms of conjugation.

Keywords: *outlet channel, the downstream, two-dimensional supercritical flow, pairing thread, spatial form of the pairing thread*

Введение. В практике дорожного и мелиоративного строительства широкое распространение получили трубчатые водопропускные сооружения, обеспечивающие пропуск вод местного стока, дождевого стока, стока талых вод и т.д. под насыпями. Эти сооружения являются самым массовым типом малых искусственных сооружений дорожного водоотвода и гидротехнических сооружений мелиоративных систем.

Надежность работы и устойчивость этих сооружений во многом зависят от гидравлических условий работы их нижних бьефов. В широких нижних бьефах трубчатых водопропускных сооружений возникают сложные пространственные формы сопряжения двухмерного бурного потока со спокойным потоком в отводящем русле. Крепление нижнего бьефа и конструкции гасящих устройств должны проектироваться с учетом этих форм сопряжения потока.

Методика. Экспериментальные исследования форм сопряжения проводились в гидравлическом лотке длиной 11 м и шириной 2,5 м на моделях трубчатых водопропускных сооружений прямоугольного и круглого сечения с относительными уклонами водосливного тракта $0 < i/i_k < 10$ (где i – уклон водосливного тракта; i_k – критический уклон), с различными типами входных оголовков (портальная стенка, ныряющие стенки, без оголовка), при их работе в безнапорном и полунпорном режимах. Модели труб были изготовлены из стекла и

стали. Относительная длина водопропускного сооружения изменялась в пределах $\frac{l}{d} = 3 - 11$ (l – длина трубы; d – диаметр трубы). Относительное расширение нижнего бьефа варьировалось в опытах в пределах $\beta = B/b = B/d = 3 - 27$ (B – ширина отводящего русла; b – ширина прямоугольной трубы; d – диаметр круглой трубы) [1].

В каждом опыте выполнялись замеры расхода воды Q , глубины воды на входе в трубу $h_{вх}$ и на выходе из нее $h_{в}$, глубины воды в лотке h_6 , фиксировался уклон трубы i_r . Визуально изучался характер протекания потока и фиксировались формы сопряжения потока в нижнем бьефе. Расход воды измерялся тарированным мерным треугольным водосливом, установленным на выходе из приемного бака. Уклон дна трубы определялся путем нивелировки. Глубина воды на входе в трубу измерялась по пьезометру, а глубина воды в нижнем бьефе – с помощью мерных игл-тестеров с ценой деления 0,1 мм.

Результаты исследований. В начальный момент работы трубчатого водопропускного сооружения в его нижнем бьефе вода практически отсутствует. Поток из сооружения выходит в широкий «сухой» нижний бьеф в бурном состоянии. Здесь бурный поток получает возможность к расширению. При этом его глубины уменьшаются, а скорости возрастают – устанавливается сопряжение по типу свободного растекания бурного потока [6]. Если поток добежит до боковых стенок отводящего русла, то зона растекания приобретает характерную форму «лепестка». Растекающийся бурный поток в сечении полного растекания набежит на боковые стенки отводящего русла и отклонится на конечный угол, в результате чего возникают два косых гидравлических прыжка, которые перемещаются вниз по течению.

При высокой кинетичности потока в руслах с относительным расширением $\beta = 3 - 7$ за точкой схода косые гидравлические прыжки продолжают распространяться вниз по

течению. За первой зоной свободного растекания возникают еще несколько зон растекания, образованных продолжением косых прыжков, причем каждая из этих зон имеет протяженность большую, чем первая. В более узком отводящем русле количество зон растекания при одной и той же величине расхода больше, чем в более широком русле. Так при трехкратном расширении нижнего бьефа и величине модельного расхода $Q = 14,4$ л/с за первой зоной свободного растекания возникало еще две – три вторичные зоны, а при семикратном расширении – только одна (рис. 1). С увеличением кинетичности выходящего из трубы потока число вторичных зон растекания увеличивалось. При относительных расширениях $\beta > 8$ образование вторичных зон не наблюдалось даже при максимальной величине опытного расхода, что, возможно, было связано с ограниченной длиной гидравлического лотка.

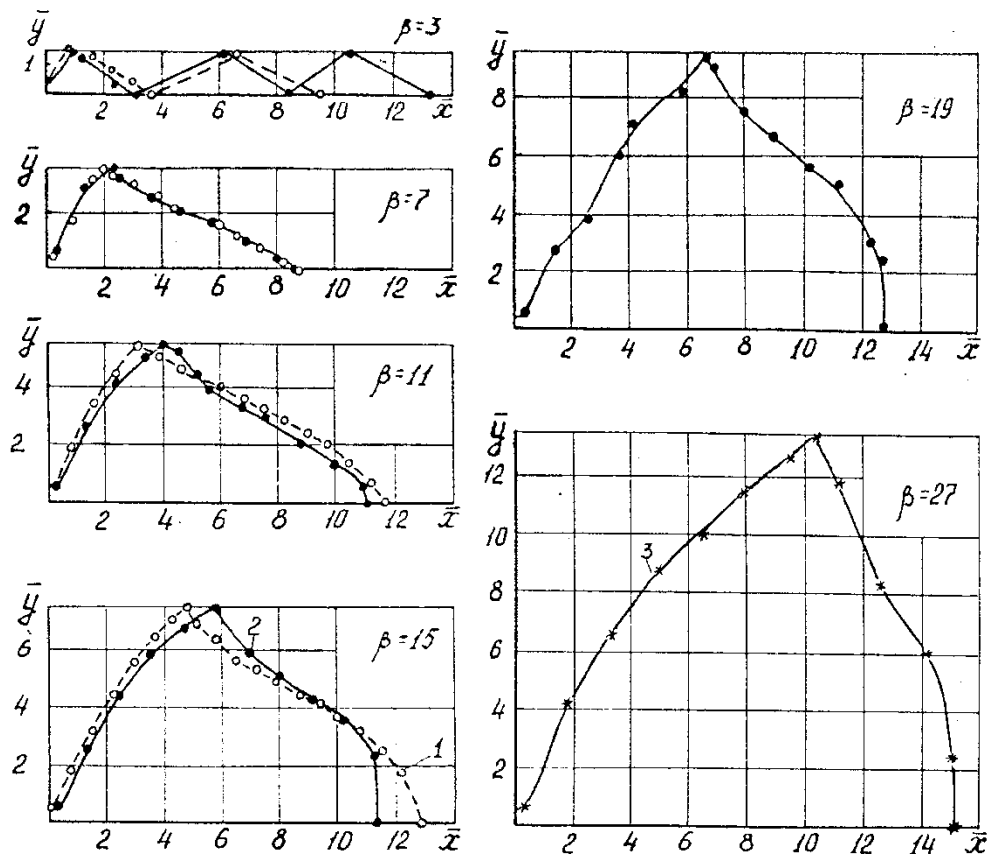


Рисунок 1 – Контуры зоны свободного растекания (1/2 часть в плане) в руслах различной относительной ширины:
 1 - $h_T/b = 1,0$; $\Pi_Q = 1,0$; 2 - $h_T/b = 1,33$; $\Pi_Q = 0,6$; 3 - $h_T/b = 2,0$; $\Pi_Q = 0,65$

При малой величине расхода и низкой кинетичности поток не добегают до боковых стенок отводящего русла, а растекается до тех пор, пока его глубина не станет равной глубине, сопряженной с бытовой глубиной. При этом также происходит сопряжение по типу косого гидравлического прыжка, а зона свободного растекания в зависимости от кинетичности потока имеет более или менее вытянутую форму. В более узких нижних бьефах ($\beta = 3 - 5$) она мало отличается от «лепестка». В более широких нижних бьефах ($\beta > 7 - 9$) зона свободного растекания приобретает грушевидные очертания. Расстояние от выходного сечения трубы до наиболее широкой части зоны растекания составляет более половины всей длины зоны свободного растекания, в то время как в сравнительно узких руслах протяженность участка схода прыжков значительно превышает длину участка растекания. К примеру, в опытах с круглой трубой при $\beta = 17$ и параметре расхода $\Pi_Q = Q/\sqrt{gd^5} = 0,56$ длина зоны свободного растекания составляла $L_{c.p.} = 15d$ (где d – диаметр

трубы), максимальная ширина зоны $V_{c.p.} = 12d$, а расстояние от выходного отверстия трубы до наиболее широкой части зоны растекания $L_{п.р.} = 10,5d$.

С увеличением расхода, растекающийся поток начинает достигать боковых стенок русла и касаться их. Относительное расширение русла, в котором при определенной величине расхода растекающийся бурный поток начинает только касаться боковых стенок, но еще не набегает на них, было названо предельным расширением для данного расхода – $\beta_{п}$ [2]. На рис. 2 не закрашенными кружками показаны контуры зон свободного растекания для предельного расширения $\beta_{п} = 10$. Это переходная форма сопряжения от относительно широких русел к относительно узким. Данные, приведенные на графике, показывают, что при этой форме сопряжения контуры зоны ограничены выпукло-вогнутыми кривыми линиями.

Как показывают выполненные исследования, размеры зоны свободного растекания при предельном расширении зависят от ряда факторов. Например, при одной и той же величине предельного расширения $\beta_{п} = 10$, но различной относительной высоте прямоугольной трубы $h_{т}/b$ ($h_{т}$ – высота трубы, b – ширина трубы), размеры зоны свободного растекания уменьшались с увеличением отношения $h_{т}/b$. На рис. 2 видно, что при $h_{т}/b = 2$ площадь зоны растекания почти наполовину меньше по сравнению с $h_{т}/b = 1$.

При дальнейшем увеличении расхода растекающийся поток начинает набегать на боковые стенки русла, при этом русло становится относительно узким, и контуры зоны свободного растекания снова приобретают характерную форму «лепестка».

На рис. 1 и 2 контуры зон свободного растекания построены в универсальных безразмерных координатах, предложенных И.А.Шеренковым [4],

$$\bar{x} = \frac{x}{b\sqrt{Fr_B}}; \quad \bar{y} = \frac{y}{b}, \quad (5)$$

где x – продольная координата зоны растекания; y – поперечная координата зоны растекания; b – ширина выходного отверстия трубы; Fr_B – критерий Фруда в выходном сечении трубы.

В этих координатах контуры зон свободного растекания при различной величине расхода практически совпадают, хотя натуральные размеры зоны с увеличением расхода значительно возрастают, особенно длина участка схода косых прыжков $L_{сх}$.

Как видно из приведенных графиков, в относительно узком русле угол растекания потока увеличивается, а угол схода прыжков уменьшается, по сравнению с этими величинами при предельном расширении. Контуры зоны свободного растекания в узком русле можно без значительной для практики погрешности аппроксимировать прямыми линиями, чего нельзя сделать при предельном расширении и в сравнительно широком русле.

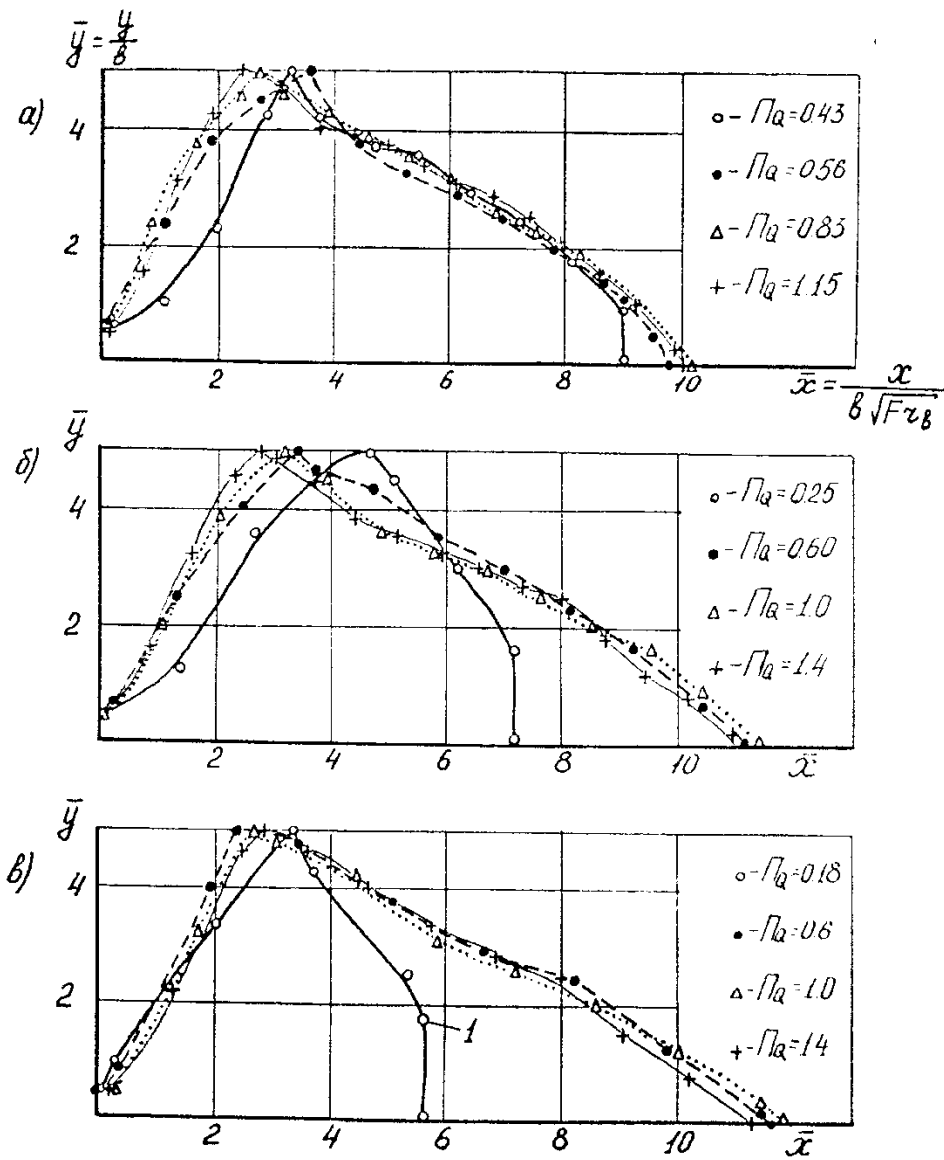


Рисунок 2 – Контуры зоны свободного растекания (1/2 часть в плане) за прямоугольными трубами: а) $h_r/b = 1$; б) $h_r/b = 1,5$; в) $h_r/b = 2$; $1 - \beta_n = 10$.

При увеличении бытовой глубины в нижнем бьефе свободное растекание трансформируется в другие пространственные формы сопряжения двумерного бурного потока со спокойным. Вид формы сопряжения зависит также в значительной мере от величины расхода и относительного расширения нижнего бьефа.

В сравнительно широком русле, когда поток не добегает до боковых стенок, при увеличении глубины воды в нижнем бьефе сначала происходит незначительное сокращение длины зоны свободного растекания (при глубине $h_b = 1,2h_{c.p.}$ сокращение составляло примерно $0,1L_{c.p.}$). Но при этом значительно уменьшается ширина зоны за счет сжатия с боков массами воды нижнего бьефа (примерно в 2 – 2,5 раза). В конце зоны возникает гидравлический прыжок с вальцом небольших размеров, который иногда имеет ломанный фронт, направленный выпуклостью в сторону сооружения.

При увеличении глубины до $h_b = 1,5h_{c.p.}$ прыжок в конце зоны растекания отгоняется, а сама зона превращается в узкую осесимметричную струю, поджатую с двух сторон. Ширина струи в наиболее широкой ее части незначительно превышает диаметр трубы (в 1,5 – 2,0 раза). При дальнейшем увеличении глубины воды до $h_b = (1,8 - 1,9)h_{c.p.}$ струя прижимается к одной из стенок и устанавливается сопряжение по типу сбойного течения.

Исследование влияния относительного расширения отводящего русла на смену форм сопряжения показало следующее. При относительных расширениях $\beta < 8$ с увеличением глубины воды в нижнем бьефе в конце зоны свободного растекания возникает прямой гидравлический прыжок, который начинает перемещаться вверх по течению. Устанавливается форма сопряжения по типу свободного растекания с прыжком. Прыжок перемещается до предельного положения в сечении полного растекания. Дальнейшее увеличение глубины воды вызывает прорыв масс воды нижнего бьефа выше сечения полного растекания в одну из водоворотных областей, вслед за чем транзитная струя отжимается к одной стенке и течение становится сбойным.

При расширениях нижнего бьефа $\beta > 8$ смена форм сопряжения становится более сложной. В этом случае вслед за прорывом воды из нижнего бьефа выше сечения полного растекания сбойное течение устанавливается не сразу. Сначала устанавливается форма сопряжения, представляющая собой асимметричное свободное растекание, которое характеризуется свободным растеканием потока до одной стенки и развитым водоворотом с вертикальной осью вращения у другой. В центре с одной стороны от продольной оси удерживается прямой гидравлический прыжок. Если глубина воды в нижнем бьефе больше не увеличивается, то такая форма сопряжения может существовать продолжительное время. При дальнейшем увеличении глубины воды происходит прорыв во вторую водоворотную зону. С двух сторон от области растекания образуются водовороты, а в ее конце удерживается прямой гидравлический прыжок.

С дальнейшим увеличением бытовой глубины прыжок отгоняется, наблюдается двустороннее сжатие растекающегося потока в узкую осесимметричную струю, которая начинает совершать поперечные колебания относительно оси русла со все возрастающей амплитудой и в пределе прижимается к одной из боковых стенок, после чего устанавливается сбойное течение. Иногда прорыв воды выше сечения полного растекания может происходить не в одну, а сразу в обе водоворотные области. Дальнейшая смена форм сопряжения происходит в той же последовательности, что и при прорыве в одну область.

Выводы. В результате выполненных исследований было установлено, что возникновение тех или иных пространственных форм сопряжения бурного потока со спокойным в условиях внезапного расширения нижнего бьефа сооружения зависит от многих факторов: пропускаемого расхода, относительного расширения нижнего бьефа, глубины воды в нижнем бьефе, геометрических размеров трубчатого сооружения, уклона его водопропускного тракта, режима работы и др., и требует дальнейшего изучения. Применение существующих конструкций крепления нижнего бьефа и гасителей избыточной энергии потока в нижних бьефах трубчатых водопропускных сооружений требует проверки работы этих устройств в условиях возникновения и смены рассмотренных сложных пространственных форм сопряжения потока, а при разработке новых конструкций следует заранее рассчитывать их на работу в таких условиях [4, 5].

Литература

1. Ткаченко, Н.И. Обоснование параметров лабораторной установки для гидравлического моделирования [Текст] / Н.И. Ткаченко, В.Н. Коханенко // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции 1–4 февраля 2011 г. – Т. II – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2011. – С. 231 – 234.

2. Ткаченко, Н.И. Критерий разграничения отводящих русел при плановом сопряжении потока [Текст] / Н.И. Ткаченко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2014. – №2. – С. 103 – 111.

3. Шеренков, И.А. Гидравлические расчеты нижнего бьефа малых искусственных сооружений при растекании бурного потока в отводящем русле [Текст] / И.А. Шеренков // Тр. объедин. семина. по гидротехн. и водохоз. стр.-ву. – Харьков, 1961. – Вып. 3. – С. 26 – 39.

4.Ткаченко, Н.И. Требования к конструкции ромбовидного ковшового гасителя в условиях вариативности пропускаемого через ГТС расхода [Текст] / Н.И. Ткаченко // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции 6 – 8 февраля 2013 г. – Т.Ш. – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2013. – С. 87 – 89

5.Ткаченко, Н.И. Ромбовидные ковшовые гасители [Текст] : монография / Н.И. Ткаченко. – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2014. – 128 с.

6.Ippen, A.T. Mechanics of supercritical flow [Text] / A.T. Ippen // Transactions of ASCE. – 1951. - Vol. 116.

References

1.Tkachenko, N.I. Obosnovanie parametrov laboratornoj ustanovki dlja gidravlicheskogo modelirovaniya [Justificationoftheparametersofthelaboratorysetupforhydraulicmodeling] [Tekst] / N.I. Tkachenko, V.N. Kohanenko // Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova jeffektivnogo razvitija APK : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 1–4 fevralja 2011 g. – Т.II – pos. Persianovskij : DonGAU, 2011. – S. 231 – 234.

2.Tkachenko, N.I. Kriterij razgranichenija otvodjashhih rusel pri planovom soprjazhenii potoka [The criterion of of differentiation efferent channels conjunction with the planned flow] [Tekst] / N.I. Tkachenko // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – pos. Persianovskij : DonGAU, 2014. – №2. – S. 103 – 111.

3.Sherenkov, I.A. Gidravlicheskie raschety nizhnego b'efa malyh iskusstvennyh sooruzhenij pri rastekanii burnogo potoka v otvodjashhem rusle [Hydraulic calculations tailrace small artificial structures at the rapid spreading of the flow channel in the offtake] [Tekst] / I.A. Sherenkov // Tr. ob#ed. semin. po gidrotehn. i vodohoz. str-vu. – Har'kov, 1961. – Vyp. 3. – S. 26 – 39.

4.Tkachenko, N.I. Trebovaniya k konstrukcii rombovidnogo kovshovogo gasitelja v uslovijah variativnosti propuskaemogo cherez GTS rashoda [Requirements for the construction bucket rhombic absorber in terms of variability of throughput rate GTS] [Tekst] / N.I. Tkachenko // Innovacionnye puti razvitija APK: problemy i perspektivy : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 6 – 8 fevralja 2013 g. – Т.Ш. – pos. Persianovskij : DonGAU, 2013. – S. 87 – 89

5.Tkachenko, N.I. Rombovidnye kovshovye gasiteli [The diamond-shaped bucket absorbers] [Tekst] : monografija / N.I. Tkachenko. – pos. Persianovskij : DonGAU, 2014. – 128 s.

6.Ippen, A.T. Mechanics of supercritical flow [Text] / A.T. Ippen // Transactions of ASCE. – 1951. - Vol. 116.

Ткаченко Николай Иванович – к.т.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 631.316

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОДПОКРОВНЫХ ФРЕЗЕРОВАТЕЛЕЙ

Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М.

В статье дано обоснование конструкций орудий для подпокровной обработки солонцовых почв. Рабочие органы этих орудий фрезерного типа работают в условиях полного заглубления. В результате сохраняется верхний гумусовый слой, стерня и дернина на поверхности поля при обработке солонцов, что существенно уменьшает эрозию и диффузию почв

Учитывая, что подпокрывное фрезерование по существу является новым научным направлением в мелиоративной обработке малопродуктивных почв, многие вопросы теоретического и экспериментального характера изучены ещё недостаточно, основное внимание уделяется поискам новых конструктивных решений по выбору различных типов фрезерных рабочих органов, построению конструктивных и технологических схем комбинированных подпокрывных фрезерователей.

Приведены основные типы фрез и дан анализ их работы на основе научных исследований и априорной информации. По конструктивным признакам фрезерные рабочие органы подпокрывных фрезерователей можно подразделить на монофрезы и наборные фрезы. Монофрезы представляют собой единую конструкцию. Наборные фрезы – это фрезерные рабочие органы, состоящие из отдельных фрез, смонтированных посредством приводного вала в единую конструкцию.

В конструкциях осуществляющих чистое фрезерование почвы, наибольшее распространение получили дисковые многозубовые фрезы, отличающиеся формой бокового профиля и толщиной зубьев, количеством их и способом крепления. Такие фрезы обеспечивают снижение энергоёмкости процесса фрезерования твёрдых горизонтов без их предварительного рыхления. Однако плоские дисковые фрезы независимо от расстояния между ними не всегда могут удовлетворить агропотребованиям и обеспечить необходимое перемешивание генетических горизонтов.

В настоящее время также стали находить применение конструктивно сложные комбинированные фрезы, представляющие собой многозубовые диски с дополнительными Т-, и Г-образными отвальными элементами.

Анализ экспериментальных данных показывает, что применение сложных фрез для выполнения специальной мелиоративной обработки солонцовых почв и, в частности, с отвальными элементами позволяет существенно улучшить показатели качества перемешивания генетических горизонтов в сравнении с обычными плоскими фрезами. На основании чего, предлагается конструктивная схема фрезерного рабочего органа «безвального типа» подпокрывного фрезерователя.

Ключевые слова: комбинированный подпокрывный фрезерователь, орудие, солонцовые почвы, обработка, рабочий орган, монофреза, фрезерный барабан.

PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT CONSTRUCTION UNDERCOVERING MILLS

Bashnyak S.E., Sharshak V.K., Bashnyak I.M.

Substantiation of structures for uncovering processing of alkaline soils is presented in the article. The working parts of the tools such as milling work in conditions of complete penetration. As a result, retained top humus layer, stubble field and turf surface when handling feral alkaline soils, which significantly reduces soil erosion.

Given that the uncovering milling is essentially a new scientific direction in the reclamation handling marginal soil, many issues of theoretical and experimental nature of the studied still not focused on the quest for new constructive decisions on the choice of different types of milling, building constructive and technological schemes of combined uncovering miller.

Are the basic types of cutters and the analysis of their work based on research and a priori information. The design featured milling working bodies uncovering millers can be divided into monomill and type-setting. Monomill is a unified design. Patterned Mills is milling working bodies, consisting of individual cutters mounted through the drive shaft in a single design.

In designs implementing clean soil milling, the most widely used disk fluted mills, distinguished by the shape of the side profile and tooth thickness, number them and mounting method. Such Mills reduce unfavorable milling process of solid horizons without prior cultivation. However, flat disc milling regardless of the distance between them is not always able to satisfy agricultural requirements and provide the necessary mixing genetic horizons.

Now also began to find use constructively challenging combined Mills, representing fluted disks with additional t-and g-shaped wing elements.

Analysis of experimental data shows that the use of complex cutters to perform special reclamation of alkaline soils and processing, in particular, with wing elements can greatly improve performance quality mixing of genetic horizons in comparison with conventional flat blades. On what basis, it is proposed that the constructive scheme of milling working body "wing type" undercovering miller.

Keywords: multifunction instrument, of soil, processing, undercovering miller, monomill, milling drum.

Введение. Особенность комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) состоит в том, что основной рабочий орган этих орудий фрезерного типа и работает под покровом, в условиях полного заглубления. В результате сохраняется верхний гумусовый слой при обработке солонцов, стерня и дернина на поверхности поля, что существенно уменьшает эрозию и диффляцию почв [1,6].

За последние 35 лет накоплен определённый опыт по вопросам конструирования подпокровных фрезерователей (ПФ); использования и обеспечения надежности их рабочих органов; оценки целесообразности их применения при выполнении основных технологических операций в почвообработке. Однако учитывая, что подпокровное фрезерование по существу является новым научным направлением в мелиоративной обработке малопродуктивных почв, многие вопросы теоретического и экспериментального характера изучены ещё недостаточно.

Основное внимание уделялось поискам новых конструктивных решений по выбору различных типов фрезерных рабочих органов, построению конструктивных и технологических схем КПФ.

До настоящего времени отсутствуют глубокие исследования КПФ, касающиеся статистической динамики процесса подпокровного фрезерования, оптимизации геометрических и кинематических параметров фрезерных рабочих органов комбинированного типа (с Т-образными, отвальными и др. вспомогательными элементами). Недостаточно изучены вопросы силового взаимодействия фрезерных рабочих органов с почвогрунтом в условиях их полного заглубления и применительно к различным почвенным условиям. Отсутствуют в литературе и рекомендации по рациональной компоновке активных и пассивных рабочих органов в конструкциях КПФ, недостаточно изучены вопросы взаимосвязи кинематических и конструктивных параметров фрезбаранов с показателями качества обработки почв. И, наконец, не изучены вопросы динамики изменения крутящих моментов на валу фрезерователей с учётом условий их работы.

Целью исследования является повышение эффективности процесса подпокровного фрезерования малопродуктивных почв комбинированным орудием за счёт совершенствования формы и параметров фрезерных барабанов, выбора оптимального кинематического режима их, обоснования рациональной компоновки активных и пассивных рабочих органов.

Объектом исследования является технологический процесс мелиоративной подпокровной обработки почвы и активные рабочие органы КПФ.

Предметом исследования являются закономерности процесса подпокровного фрезерования комбинированным пассивно-фрезерным орудием.

Результаты исследования. За последние годы разработано значительное количество фрезерных рабочих органов для подпокровных фрезерователей, отличающихся друг от друга не только расположением оси вращения, но и видом фрез, формой бокового профиля режущих ножей, направлением вращения, конструктивными признаками и т.д. [1,2,3,5].

По конструктивным признакам фрезерные рабочие органы ПФ разделяются на монофрезы и наборные фрезы. Монофрезы представляют собой единую конструкцию. По форме бокового профиля они разделяются на цилиндрические, конические, ступенчатые и

криволинейные. Наибольшее применение нашли цилиндрические монофрезы, в меньшей степени – конические.

Наборные фрезы – это фрезерные рабочие органы, состоящие из отдельных фрез, смонтированных посредством приводного вала в единую конструкцию. Известны различные типы наборных фрез, отличающихся конструкцией и формой входящих в набор отдельных фрез. В конструкциях ПФ, осуществляющих чистое фрезерование (без предварительного рыхления почвы пассивными рабочими органами), наибольшее распространение получили дисковые многозубовые фрезы (рисунок 1), отличающиеся формой бокового профиля и толщиной зубьев, количеством их и способом крепления. Такие фрезы обеспечивают (при малой толщине зубьев) снижение энергоёмкости процесса фрезерования твёрдых (солонцового и карбонатного) горизонтов без их предварительного рыхления. Однако плоские дисковые фрезы независимо от расстояния между ними (по длине вала) не всегда могут удовлетворить агротребованиям и, в частности, обеспечить необходимое перемешивание генетических горизонтов.

Плоские дисковые фрезы были перенесены механически и в некоторые конструкции фрезерных рабочих органов комбинированных ПФ. В конструкциях КПФ существенно изменяются условия работы фрезерных рабочих органов. Они работают в предварительно взрыхлённом почвенном монолите, в результате снижаются нагрузки на активные рабочие органы, уменьшается их износ, создаются предпосылки для использования более сложных конструкций наборных фрез. В связи с изложенным в КПФ стали находить применение комбинированные фрезы, представляющие собой многозубовые диски с дополнительными элементами (Т-, и Г-образными, отвальными элементами), а также винтовые и т.д. (рис. 1).

Анализ экспериментальных данных показывает, что применение сложных фрез для выполнения специальной мелиоративной обработки солонцовых почв и, в частности, с отвальными элементами позволяет существенно улучшить показатели качества перемешивания генетических горизонтов в сравнении с обычными плоскими фрезами [2].



плавающими сегментными лезвиями, горизонтальными проволочными ножами [3].

Применительно к ПФ перспективно применение монофрез, выполненных без центрального приводного вала, так называемых «условно безвальных фрезерных рабочих органов». Безвальные монофрезы имеют продольные (по отношению к оси фрезерователя) режущие элементы, жёстко соединённые с дисковыми фрезами и воспринимающие силовые нагрузки, т.е. передающие крутящий момент.

Безвальные фрезерные рабочие органы в связи с отсутствием центрального вала, отрицательно влияющего на процесс обработки почвы, имеют меньшую склонность к забиванию (особенно при повышенной влажности), меньшее тяговое сопротивление. По конструктивным признакам различают «безвальные» фрезерные рабочие органы коленчатого

типа (рисунок 2), барабанные с продольными ножами, с отвальными элементами и стрелчатыми режущими элементами [3,4].

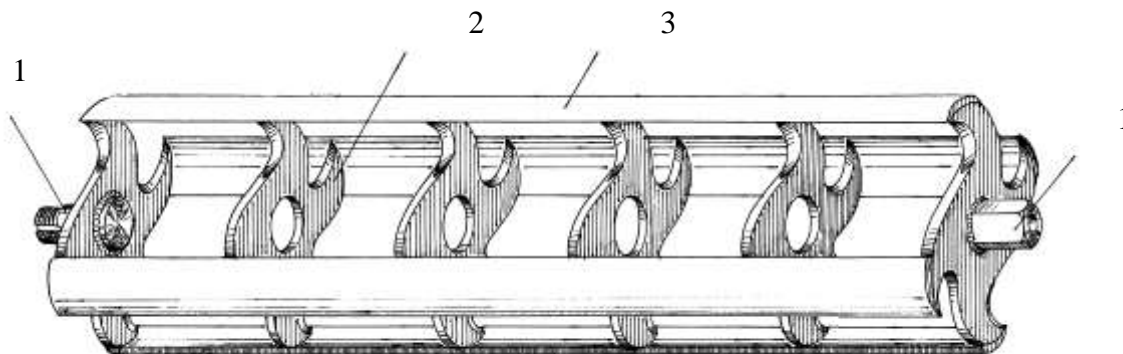


Рисунок 2 – Фрезерный рабочий орган «безвального типа»: 1 – цапфы; 2 – фреза; 3 – горизонтальный нож.

Выводы

1. Следует отметить, что среди конструкций безвальных фрезерных рабочих органов наиболее проработаны фрезерователи барабанного типа с продольными прямолинейными ножами. Более сложные конструкции безвальных фрезерных рабочих органов находятся в стадии поисковых экспериментальных проработок.
2. Анализ исследований по разработке конструкций фрезерных рабочих органов показал, что подпокроевое фрезерование как перспективный способ обработки почвы привлекает к себе всё большее внимание. В результате, за последние годы активно разрабатываются принципиально новые типы фрезерователей, у которых отсутствует центральный приводной вал. Подобные фрезерные рабочие органы обеспечивают более качественное выполнение технологического процесса подпокроевой обработки почвы, в условиях, отличных от оптимальных: повышенная влажность, задернёность и т.д.

Литература

1. Шаршак, В.К. Особенности технологии мелиоративной подпокроевой обработки малопродуктивных почв [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России. Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский : ДонГАУ, 2012. – С. 127-131.
2. Шаршак, В.К. Типы подпокроевых фрезерователей [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России : материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2012. - С.131-135.
3. Шаршак, В.К. Обоснование геометрических и кинематических параметров безвального фрезерного барабана [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – №3(13). – С. 103-112.
4. Шаршак, В.К. К вопросу совершенствования конструкций комбинированных подпокроевых фрезерователей (КПФ) [Текст] / В.К. Шаршак, С.Е. Башняк, И.М. Башняк // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2013.- Т. 4. - С 93-98.
5. Endovitsky, A.P. The association of ions in the soil solution of saline soils [Text] / A.P. Endovitsky, V.P. Kalinichenko, T.M. Minkina, S.N. Sushkova, A.A. Batukaev, Z.S. Dikaev // American Journal of Agricultural and Biological Science. – 2014. – Т. 9. – № 2. – С. 238-244.

6. Kalinichenko, V.P. Recycling of poultry litter by method of biogeosystem technique [Text] / V.P. Kalinichenko, V.F. Starcev //International Journal of Environmental Problems. – 2015. – № 1 (1). – С. 17-48.

References

1. Sharshak, V.K. Osobennosti tehnologii meliorativnoj podpokrovnoj obrabotki maloproduktivnyh pochv [Features of technology under the cover reclamation processing unproductive soil] [Tekst] / V.K. Sharshak, S.E. Bashnjak, I.M. Bashnjak // Problemy i tendencii innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovanija Rossii. Sovremennye tehnologii proizvodstva produktov pitaniya: sostojanie, problemy i perspektivy razvitija : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – pos. Persianovskij : DonGAU, 2012. – S. 127-131.

2. Sharshak, V.K. Tipy podpokrovnyh frezerovatelej [Types of subsurface milling] [Tekst] / V.K. Sharshak, S.E. Bashnjak, I.M. Bashnjak // Problemy i tendencii innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovanija Rossii : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – pos. Persianovskij: DonGAU, 2012. - S.131-135.

3. Sharshak, V.K. Obosnovanie geometricheskikh i kinematicheskikh parametrov bezval'nogo frezernogo barabana [Justification of the geometric and kinematic parameters willed milling drum] [Tekst] / V.K. Sharshak, S.E. Bashnjak, I.M. Bashnjak // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – №3(13). – S. 103-112.

4. Sharshak, V.K. K voprosu sovershenstvovanija konstrukcij kombinirovannyh podpokrovnyh frezerovatelej (KPF) [On the question of improving the design of combined subsurface milling] [Tekst] / V.K. Sharshak, S.E. Bashnjak, I.M. Bashnjak // Innovacionnye puti razvitija APK: problemy i perspektivy : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – pos. Persianovskij: DonGAU, 2013.- Т. 4. - S 93-98.

5. Endovitsky, A.P. The association of ions in the soil solution of saline soils [Text] / A.P. Endovitsky, V.P. Kalinichenko, T.M. Minkina, S.N. Sushkova, A.A. Batukaev, Z.S. Dikaev // American Journal of Agricultural and Biological Science. – 2014. – Т. 9. – № 2. – P. 238-244.

6. Kalinichenko, V.P. Recycling of poultry litter by method of biogeosystem technique [Text] / V.P. Kalinichenko, V.F. Starcev //International Journal of Environmental Problems. – 2015. – № 1 (1). – P. 17-48.

Башняк Сергей Ефимович – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Шаршак Владимир Константинович – д.т.н., профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Башняк Ирина Михайловна – к.т.н., доцент кафедры математики Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ РЕК

Волосухин В.А, Кравченко А.С.

В работе описаны пагубные последствия наводнений на урбанизированных территориях. На примере наводнений в Краснодарском крае, в г. Крымск в 2012 году и в г. Сочи в 2015 году показан ущерб, нанесенный стихийным бедствием, образованным в результате ливневых дождей. Приведен общий экономический ущерб и количество пострадавших граждан. На примере указанных наводнений, ясно прослеживаются причины его образования. Описана основная причина резкого подъема уровня воды, которой явилась недостаточная пропускная способность русел рек. В статье расписаны факторы, способствующие уменьшению пропускной способности, такие как систематичный сброс производственных отходов, отходов ЖКХ и сточных вод в реки. Отмечено, что особенно остро эта проблема проявляется в условиях плотной застройки поймы. При достаточной пропускной способности рек и каналов наводнений не удалось бы избежать, но удалось бы предупредить их, и тем самым в несколько раз уменьшить нанесенный урон. В работе указано на необходимость регулярного мониторинга и восстановления экологического состояния малых рек. В статье описан новый эффективный способ расчистки рек и каналов, протекающих по территориям населенных пунктов и городов. Представленный способ основан на использовании земснаряда с применением геотекстильных контейнеров из фильтрационного материала. Описан принцип работы новой технологии. В работе также представлены ссылки на расчет параметров геотекстильного контейнера из отечественного материала. Для упрощенного проектирования контейнеров и мониторинга за их параметрами в период эксплуатации нами представлено обоснование эмпирических зависимостей между основными параметрами. Отмечена не высокая точность определения параметров геотекстильных контейнеров с помощью графиков. Из представленных в работе зависимостей и построенным по ним графикам, наглядно видны зависимости всех функций от $f_2(\theta)$. Зная значение функции одного из параметров можно рассчитать остальные параметры контейнера. Разработанные функциональные зависимости позволяют сделать проектировку практичной и сократить время на проведение работ.

Ключевые слова: наводнения, малые реки, плотная застройка поймы, геотекстильные контейнеры, проектирование, функциональные зависимости.

FUNCTIONAL DEPENDENCE OF THE PARAMETERS GEOTEXTILE CONTAINERS FOR RECLAIMING RIVERS

Volosuhin V.A., Kravchenko A.S.

The paper describes the adverse effects of flooding in urban areas. For example, flooding in the Krasnodar region, in the town of Krymsk in 2012 and in Sochi in 2015 shows the damage caused by natural disaster, formed as a result of torrential rains. The paper summarizes the economic damage and the number of affected citizens. The example of these floods, clearly traced the causes of its formation. We describe the main reason for a sharp rise in the water level, which was the insufficient capacity of the riverbeds. The article describes the factors contributing to the reduction of capacity, such as the systematic dumping of industrial waste, waste water and sewage utilities in the river. It is noted that particularly acute problem manifested in a dense housing floodplain. With sufficient bandwidth rivers and canals flood could not have been avoided, but failed to warn them, and thus several times to reduce the damage caused. The paper pointed to the

need for regular monitoring and restoring the ecological state of small rivers. A new efficient way of clearing the rivers and canals flowing through the territories of towns and cities is described in this article. The present method is based on the use of the dredger with geotextile containers from the filter material. The principle of operation of the new technology was described. The paper also provides links to the calculation of the parameters of the geotextile container of domestic material. To simplify the design of containers and monitoring of the parameters during operation we present the evidence of empirical relationships between key parameters. We noted the accuracy of determining the parameters of geotextile containers with the help of graphs. The presented work dependencies and built on them chart, it is clearly visible the dependencies on the functions of $f_2(\theta)$. Knowing the value of the function of one of the parameters, you can calculate the other parameters of the container. The functional dependence allows us to make the design practical and reduce the time-to-work.

Keywords: floods, small rivers, dense buildings floodplain geotextile containers, design, functional dependencies.

Введение. 25 июня 2015 за счет интенсивных осадков, почти месячной нормы были затоплены дома в Сочи, Адлере, поселке Мирном, Кепша и т.д. Произошло поднятие уровня воды в реках Хосте, Кудепста, Херота и др.

В результате проливных дождей улицы в Сочи превратились в настоящие реки, которые уносили автомобили, большие предметы и многое другое. Оказались подтопленными множество домов, нарушено электро- и водоснабжение. Результат обрушившейся стихии ликвидировали 1700 сотрудников МЧС и более 400 единиц техники. Подтопленными оказались сотни домов (рис.1), которые теперь нуждаются в ремонте, а также сотни приусадебных участков, урожай которых в результате наводнения был уничтожен практически полностью. В настоящее время идут работы по устранению последствий потопа в Сочи.

По подсчетам, ущерб от разбушевавшейся стихии составляет минимум восемьсот миллионов рублей. Пострадали больше 2 тысяч жилых домов. Около половины из этих домов обозначены, как наиболее пострадавшие со значительным уроном.



Рисунок 1 – Наводнение в г. Сочи, 2015

Подобное стихийное бедствие уже случалось в Краснодарском крае в 2012 году, тогда в результате прошедших в июле 2012 ливневых дождей, вызвавших разрушительное

наводнение (рис. 2), пострадало 10 населенных пунктов Краснодарского края с общим количеством жителей 82,4 тыс. человек.



Рисунок 2 – Затопление г. Крымска, 2012

В регионе были нарушены системы связи, энергосбережения, железнодорожное и автомобильное сообщение, разрушены и повреждены объекты транспортной инфраструктуры. Произошло подтопление около 8 тыс. жилых домов, 53 социально-значимых объекта. В зоне чрезвычайной ситуации пострадало более 65 тыс. человек, из которых частично утратили имущество 5,5 тыс. человек, полностью – более 29 тыс. чел., за медицинской помощью обратилось около 14 тыс. чел.

Основной причиной резкого подъема уровня воды при первом и втором наводнениях в Краснодарском крае послужило то, что пропускная способность рек, по которым должно осуществляться водоотведение находится в критическом состоянии, т.е. реки не способны пропустить через свое русло выпавший при циклоне объем осадков. В результате чего вода резко выходит за пределы русла реки, а именно на территории населенных пунктов.

Пропускная способность рек уменьшается из-за систематичного сброса в них производственных отходов, отходов ЖКХ и сточных вод. Также реки бывают замусорены различного вида бытовыми отходами, ветками деревьев, бывают просто заброшены и забиты растительностью. Все эти на первый взгляд не значительные факторы в совокупности приводят к пагубным последствиям, таким как заболачивание, обмеление, заиление, пересыхание и в конечном итоге к исчезновению рек. Деградированные водные объекты уже невозможно восстановить без механического или гидромеханического вмешательства, которые неблагоприятно сказываются на экосистеме всего водоема. В таком состоянии реки не способны пропускать в момент наводнения большой объем воды.

В Краснодарском крае на момент наводнения реки и водоотводящие каналы были заилены, заболочены, замусорены, что и привело к таким трагическим последствиям. Имея достаточную пропускную способность рек и каналов, наводнений не удалось бы избежать, но удалось бы предупредить и тем самым в несколько раз уменьшить нанесенный ими урон.

Наиболее эффективно при расчистке рек и каналов на участках прохождения их по территориям населенных пунктов и городов использовать земснаряды с контейнерами из геотекстильных материалов в виде длинных цилиндрических оболочек. Применение контейнеров позволяет производить работы, не нанося ущерба прибрежным территориям. Пульпа от земснаряда подается непосредственно в геотекстильный контейнер по гибкому трубопроводу, что позволяет предотвратить попадание донных отложений на близлежащие берега.

Методика. Нами разработаны геотекстильные контейнеры из отечественного материала, с расчетом их параметров по новой методике. Новая методика [1] позволяет разработать единый стандарт по расчету параметров и проектированию геотекстильных контейнеров, отвечающий требованиям национальных стандартов.

Также для упрощенного проектирования геотекстильных контейнеров и мониторинга за их параметрами в период обезвоживания донных отложений нами были обоснованы эмпирические зависимости между основными параметрами контейнера.

Функциональные зависимости геотекстильных контейнеров представлены в работах [1, 2]. В работе [2] приведены графики отдельных зависимостей $\frac{H}{L}$, $\frac{h_0}{L}$, $\frac{T}{\gamma L^2}$ и др. как функции параметра θ (модулярного угла эллиптических интегралов). Следует отметить не высокую точность определения параметров геотекстильных контейнеров с помощью графиков.

Эмпирическая линейная зависимость $\frac{H}{L} = f_1\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид: $\frac{H}{L} = 0,14751 + 1,58209 \frac{h_0}{L}$.

(1)

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 829,88$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) \approx 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,9573$.

Нелинейная зависимость $\frac{H}{L} = f_1\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой степени: $\frac{H}{L} = 0,10784 + 4,5221 \frac{h_0}{L} - 38,07179 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 + 180,9887 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 - 299,9268 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4$. (2)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 864,69$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,9903$.

Линейная и нелинейная зависимости (1) и (2) являются значимыми по критерию Фишера. Нами рекомендуется нелинейное уравнение (2), поскольку оно имеет более высокий коэффициент детерминации. При предварительных расчетах может быть использовано уравнение (1).

Эмпирическая линейная зависимость $\frac{H_0}{L} = f_3\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид:

$$\frac{H_0}{L} = 0,14751 + 0,58209 \frac{h_0}{L}. \quad (3)$$

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 112,34$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) \approx 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,7522$.

Нелинейная зависимость $\frac{H_0}{L} = f_3\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой степени: $\frac{H_0}{L} = 0,10784 + 3,52210 \frac{h_0}{L} - 38,07176 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 + 180,9885 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 - 299,9264 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4$. (4)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 141,93$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,9435$.

Эмпирическая линейная зависимость $\sqrt{\frac{T}{\gamma L^2}} = f_4\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет

$$\text{вид: } \sqrt{\frac{T}{\gamma L^2}} = 0,07595 + 0,66622 \frac{h_0}{L}. \quad (5)$$

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 474,6$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) \approx 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,9277$.

Нелинейная зависимость $\sqrt{\frac{T}{\gamma L^2}} = f_4\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой

$$\text{степени: } \sqrt{\frac{T}{\gamma L^2}} = 0,05398 + 2,24562 \frac{h_0}{L} - 19,83831 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 + 92,49453 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 - 152,4817 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4 \quad (6)$$

)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 627,6$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,9866$.

Эмпирическая линейная зависимость $\frac{2a}{L} = f_5\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид: $\frac{2a}{L} = 0,34397 - 0,94531 \frac{h_0}{L}$. (7)

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 206,24$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) = 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,8479$.

Нелинейная зависимость $\frac{2a}{L} = f_5\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой степени: $\frac{2a}{L} = 0,39155 - 4,33664 \frac{h_0}{L} + 42,15335 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 - 194,7011 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 + 319,0508 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4$.

(8)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 335,07$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,9753$.

Эмпирическая линейная зависимость $\frac{A}{L^2} = f_6\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид: $\frac{A}{L^2} = 0,05370 + 0,12083 \frac{h_0}{L}$. (9)

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 56,51$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) \approx 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,6043$.

Нелинейная зависимость $\frac{A}{L^2} = f_6\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой степени: $\frac{A}{L^2} = 0,04250 + 0,98306 \frac{h_0}{L} - 11,58819 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 + 56,53352 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 - 94,76647 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4$.

(10)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 56,89$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,8700$.

Эмпирическая линейная зависимость $\frac{B}{L} = f_7\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид: $\frac{B}{L} = 0,42702 - 0,36794 \frac{h_0}{L}$. (11)

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 146,90$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) \approx 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,7988$.

Нелинейная зависимость $\frac{B}{L} = f_7\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой степени: $\frac{B}{L} = 0,44915 - 1,963336 \frac{h_0}{L} + 20,04839 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 - 93,19277 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 + 152,8017 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4$ (12)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 240,82$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,9659$.

Эмпирическая линейная зависимость $\frac{B}{H} = f_8\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид: $\frac{B}{H} = 3,29545 - 10,89703 \frac{h_0}{L}$. (13)

Статистика Фишера для линейного уравнения $F(1,37) = 11,49$; табличное значение равно $F_{0,05}(1,37) = 4,17$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для линейного уравнения $R^2 = 0,2370$.

Нелинейная зависимость $\frac{B}{H} = f_8\left(\frac{h_0}{L}\right)$ имеет вид полинома четвертой степени: $\frac{B}{H} = 4,86962 - 143,488 \frac{h_0}{L} + 1944,507 \left(\frac{h_0}{L}\right)^2 - 10085,6 \left(\frac{h_0}{L}\right)^3 + 17469,66 \left(\frac{h_0}{L}\right)^4$. (14)

Статистика Фишера для нелинейного уравнения $F(4,34) = 7,18$; табличное значение равно $F_{0,05}(4,34) \approx 2,53$. Уравнение является значимым по критерию Фишера. Коэффициент детерминации для нелинейного уравнения $R^2 = 0,4579$.

Результаты расчетов сведены в таблицы 1 и 2 и представлены на рисунке 2.

Таблица 1 – Линейные зависимости параметров геотекстильных контейнеров от безразмерной величины h_0/L

Уравнение	Коэффициент детерминации R^2	Статистика Фишера $F(1,37)$
$f_1 = 0,14751 + 1,58209f_2$	0,9573	829,88
$f_3 = 0,14751 + 0,58209f_2$	0,7522	112,34
$f_4 = 0,07595 + 0,66622f_2$	0,9277	474,6
$f_5 = 0,34397 - 0,94531f_2$	0,8479	206,24
$f_6 = 0,05370 + 0,12083f_2$	0,6043	56,51
$f_7 = 0,42702 - 0,36794f_2$	0,7988	146,90
$f_8 = 3,29545 - 10,89703f_2$	0,2370	11,49

Примечание: $f_1(\theta) = \frac{H}{L}$, $f_2(\theta) = \frac{h_0}{L}$, $f_3(\theta) = \frac{H_0}{L}$, $f_4(\theta) = \sqrt{\frac{T}{\gamma L^2}}$, $f_5(\theta) = \frac{2a}{L}$, $f_6(\theta) = \frac{A}{L^2}$,

$$f_7(\theta) = \frac{B}{L}, f_8(\theta) = \frac{B}{H}.$$

Таблица 2 – Нелинейные зависимости параметров геотестильных контейнеров

от безразмерной величины h_0/L

Уравнение	Коэффициент детерминации R^2	Статистика Фишера $F(4,34)$
$f_1 = 0,10784 + 4,5221 f_2 - 38,07179 f_2^2 + 180,9887 f_2^3 - 299,9268 f_2^4$	0,9903	864,69
$f_3 = 0,10784 + 3,52210 f_2 - 38,07176 f_2^2 + 180,9885 f_2^3 - 299,9264 f_2^4$	0,9435	141,93
$f_4 = 0,05398 + 2,24562 f_2 - 19,83831 f_2^2 + 92,49453 f_2^3 - 152,4817 f_2^4$	0,9866	627,6
$f_5 = 0,39155 - 4,33664 f_2 + 42,15335 f_2^2 - 194,7011 f_2^3 + 319,0508 f_2^4$	0,9753	335,07
$f_6 = 0,04250 + 0,98306 f_2 - 11,58819 f_2^2 + 56,53352 f_2^3 - 94,76647 f_2^4$	0,8700	56,89
$f_7 = 0,44915 - 1,963336 f_2 + 20,04839 f_2^2 - 93,19277 f_2^3 + 152,8017 f_2^4$	0,9659	240,82
$f_8 = 4,86962 - 143,488 f_2 + 1944,507 f_2^2 - 10085,6 f_2^3 + 17469,66 f_2^4$	0,4579	7,18

Примечание: $f_1(\theta) = \frac{H}{L}$, $f_2(\theta) = \frac{h_0}{L}$, $f_3(\theta) = \frac{H_0}{L}$, $f_4(\theta) = \sqrt{\frac{T}{\gamma L^2}}$, $f_5(\theta) = \frac{2a}{L}$, $f_6(\theta) = \frac{A}{L^2}$,

$f_7(\theta) = \frac{B}{L}$, $f_8(\theta) = \frac{B}{H}$.

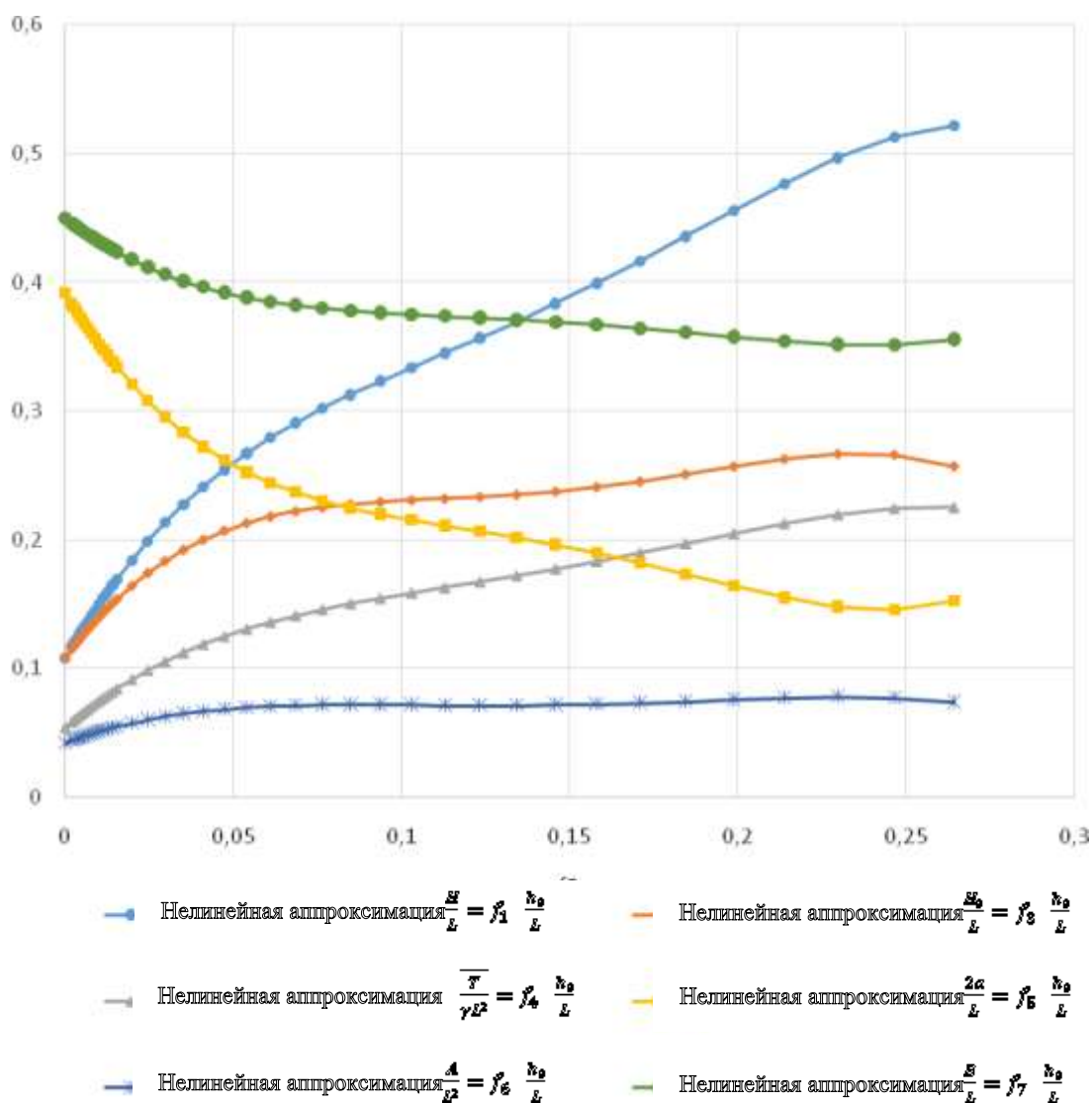


Рисунок 3 – Сводный график функциональных зависимостей

В работе представлен расчет зависимости функциональных параметров геотекстильных контейнеров $f_1(\theta)$, $f_3(\theta)$ – $f_8(\theta)$ от функции $f_2(\theta)$.

Из приведенных зависимостей и построенным по ним графикам, наглядно видны зависимости всех функций от $f_2(\theta)$. Зная значение $f_2(\theta)$ – можно по графикам, без проведения математических расчетов определить величины всех остальных параметров функций $f_1(\theta)$, $f_3(\theta)$ – $f_8(\theta)$.

Как было показано выше, возможно рассчитать зависимости от любой из функций $f_1(\theta)$ – $f_8(\theta)$.

Выводы. От экологического состояния малых рек зависит их пропускная способность. Значение, наносимого ущерба наводнениями, зависит от уровня воды, выходящей из берегов рек. Чем ниже пропускная способность русел рек, тем интенсивнее и больше воды попадает на прибрежные территории, что приводит к разрушительным последствиям. В современных условиях урбанизированных территорий остро стоит проблема заиления, заболачивания, замусоривания и исчезновения малых рек. Необходим постоянный мониторинг и восстановление экологического состояния малых рек.

1. Представленный в работе расчет функциональных зависимостей позволит составить взаимосвязь между параметрами геотекстильного контейнера, то есть при известной величине одного из параметров контейнера можно определять величины всех остальных параметров по таблице, составленной на основании проведенного расчета.

Зависимости параметров геотекстильных контейнеров позволят изготовителям контейнеров и проектировщикам, в короткий срок находить необходимые размеры и величины параметров, что делает проектировку практичной и сократит время на проведение работ.

Литература

1. Волосухин, В.А. Основы расчета геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности [Текст] / В.А. Волосухин, Т.Н. Меркулова, А.С. Кравченко // Приволжский научный журнал. – 2012. – № 2. – С. 50 – 57.
2. Волосухин, В.А. Основы теории и методы расчета тканевых сооружений мелиоративных систем [Текст] : монография / В.А. Волосухин, В.А. Кузнецов. – Новочеркасск, НГМА, 2001. – 266 с.
3. Волосухин, В.А. Расчет геотекстильных контейнеров из полипропилена [Текст] / В.А. Волосухин, Т.Н. Меркулова, А.С. Кравченко // Техносферная безопасность : материалы международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону : Новомихайловский, 2012. – XIV выпуск.
4. Гидротехнические сооружения мелиоративных систем [Текст] : сб. научн. тр. ЮжНИИГиМ. – Новочеркасск, 1978. – Вып. XXXII. – 95 с.
5. Геосинтетические материалы в промышленном и гидротехническом строительстве [Текст] : материалы Первой международной научно-технической конференции / под ред. д-ра техн. наук, профессора Н.И. Ватина, канд.техн. наук О.И. Гладштейна. – СПб.: ТАНДЕМ, 2011. – 160 с.
6. Волосухин, В.А. К вопросу расчета мягких гидротехнических оболочек, находящихся в двухосном напряженном состоянии [Текст] / В.А. Волосухин // Мягкие конструкции гидротехнических сооружений. – Новочеркасск: ЮжНИИГиМ, 1977. – Том XXVII.
7. Волосухин, В.А. Пути снижения ущербов от быстроформирующихся паводков на горных и предгорных реках на примере наводнений в Краснодарском крае [Текст] : доклад на VII гидротехническом съезде 19 – 21 ноября 2013 / В.А. Волосухин, Ю.Ю. Ткаченко. – СПб., 2013 – 24 с.
8. Геосинтетические материалы в промышленном и гидротехническом строительстве [Текст] : материалы Первой международной научно-технической конференции / под ред. д-ра техн. наук, профессора Н.И. Ватина, канд.техн. наук О.И. Гладштейна. – СПб.: ТАНДЕМ, 2011. – 160 с.

References

1. Volosuhin, V.A. Osnovy rascheta geotekstil'nyh kontejnerov iz tkanevyh materialov vysokoj prochnosti [Fundamentals of calculating geotextile containers from high-strength fabric materials] [Tekst] / V.A. Volosuhin, T.N. Merkulova, A.S. Kravchenko // Privolzhskij nauchnyj zhurnal. – 2012. – № 2. – S. 50 – 57.
2. Volosuhin, V.A. Osnovy teorii i metody rascheta tkanevyh sooruzhenij meliorativnyh sistem [Basic theory and methods for calculating the fabric constructions of drainage systems] [Tekst] : monografija / V.A. Volosuhin, V.A. Kuznecov. – Novoчерkassk, NGMA, 2001. – 266 s.
3. Volosuhin, V.A. Raschet geotekstil'nyh kontejnerov iz polipropilena [Calculation of geotextile containers made of polypropylene] [Tekst] / V.A. Volosuhin, T.N. Merkulova, A.S. Kravchenko // 'Tehnosfernaja bezopasnost' : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Rostov-na-Donu : Novomihajlovskij, 2012. – XIV vypusk.
4. Gidrotehničeskie sooruzhenija meliorativnyh sistem [Waterworks reclamation systems] [Tekst] : sb. nauchn. tr. JuzhNIIGiM. – Novoчерkassk, 1978. – Vyp. XXXII. – 95 s.
5. Geosintetičeskie materialy v promyshlennom i gidrotehničeskom stroitel'stve [Geosynthetics in industrial and hydraulic engineering: the First International Scientific and Technical Conference] [Tekst] : materialy Pervoj mezhdunarodnoj nauchno-tehničeskoj

konferencii / pod red. d-ra tehn. nauk, professora N.I. Vatina, kand.tehn. nauk O.I. Gladshtejna. – SPb.: TANDEM, 2011. – 160 s.

6.Volosuhin, V.A. K voprosu rascheta mjagkih gidrotehnicheskikh obolochek, nahodjashhihsja v dvuhosnom naprjazhennom sostojanii [On the question of calculation of hydraulic soft shells are in a biaxial stress state] [Tekst] / V.A. Volosuhin // Mjagkie konstrukcii gidrotehnicheskikh sooruzhenij. – Novoчеркассk: JuzhNIIGiM, 1977. – Tom XXVII.

7.Volosuhin, V.A. Puti snizhenija usherbov ot bystroformirujushhihsja pavodkov na gornyh i predgornyh rekah na primere navodnenij v Krasnodarskom krae [Ways to reduce damage from floods bystroformiruyuschihsy mountain and foothill rivers by the example of flooding in the Krasnodar Territory] [Tekst] : doklad na VII gidrotehnicheskome s#ezde 19 – 21 nojabrja 2013 / V.A. Volosuhin, Ju.Ju. Tkachenko. – SPb., 2013 – 24 s.

8.Geosinteticheskie materialy v promyshlennom i gidrotehnicheskome stroitel'stve [Geosynthetics in industrial and hydraulic engineering] [Tekst] : materialy Pervoj mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii / pod red. d-ra tehn.nauk, professora N.I. Vatina, kand.tehn.nauk O.I. Gladshtejna. – SPb.: TANDEM, 2011. – 160 s.

Волосухин Виктор Алексеевич – Заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, профессор кафедры гидротехнических сооружений и строительной механики Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Кравченко Александр Сергеевич – аспирант кафедры мелиорации земель Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 556.53: 627.51

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИБРЕЖНЫХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЗОН МАЛЫХ РЕК

Курбанов С.О., Волосухин В.А., Дударова Ф.Т.

В статье освещаются проблемы мониторинга и экологического состояния малых рек на Юге России. Более подробно описываются результаты исследований и изучения природно-хозяйственных условий и современного состояния реки Нальчик в районе города Нальчика. По результатам аналитических и натурных исследований регуляционных и берегозащитных сооружений определено их эксплуатационное состояние. Приведены расчетные характеристики устойчивости откосных креплений из железобетонных плит. Установлены причины ухудшения экологической ситуации на урбанизированных участках малых рек. Предложен эффективный метод регулирования русел малых рек без их сужения с помощью коротких полузапруд-отбоев, устраиваемых в основание прибрежных зон, и – гибких креплений биопозитивной конструкции. Сделано научное обоснование необходимости развития экологического мониторинга прибрежных урбанизированных зон малых рек. Приведены материалы инженерных изысканий и обследований территории урбанизированных участков реки с подробным анализом результатов исследований по разрушенным и нарушенным ее участкам. Выявлены причины разрушения техногенных конструкций защитно-регуляционных сооружений и факторы их влияния на зеленые прибрежные зоны и гидрологический режим рек. На основе результатов комплексных исследований разработаны и предложены мероприятия по улучшению экологического состояния малых рек и природоохранного обустройства прибрежных зон на примере реки Нальчик. В заключительном выводе отмечено о необходимости организации кадастрового учета урбанизированных зон малых рек и регулярного экологического мониторинга их состояний.

Ключевые слова: экологический мониторинг, берегозащитные сооружения, природоохранные технологии, урбанизированные зоны, нерестилища рыб, гидрологический режим, экосистема рек.

BASED OF ENVIRONMENTAL MONITORING URBAN COASTAL AREAS OF SMALL RIVERS

Kurbanov S.O., Dudarova F.T., Volosuhin V.A.

The article describes the problems of monitoring and ecological status of small rivers in the South of Russia. The results of research and study of natural and economic conditions and the current state of the river near the town of Nalchik are described in more detail here. According to the results of analytical and natural studies of regulatory and bank protection structures it was determined their operational status. It was given the calculated stability characteristics sloping fasteners of reinforced concrete slabs. It was established the causes of environmental degradation in urban areas of small rivers. An effective method of regulation of the channels of small rivers without narrowing them with short transverse structures, arranged at the foot of the coastal zone, and is flexible mountings biopositive design was offered. It made a scientific rationale for the development of environmental monitoring of coastal urban areas of small rivers. It was given materials engineering research and examinations the territory of urban river sections with a detailed analysis of the results of studies on the destruction and violation of its areas. The causes destruction of man-made structures protective factors and regulatory structures of their impact on the green coastal areas and the hydrological regime of rivers were identified. Based on the results of comprehensive studies it was developed and proposed the measures to improve the ecological state of small rivers and conservation of coastal areas on the example of the river Nalchik.

The final conclusion noted the need to organize urban cadastre zones of small rivers and regular environmental monitoring of their states.

Keywords: environmental monitoring, coastal defenses, environmental technology, urban areas, spawning grounds, hydrological regime, ecosystem of the rivers, biopositive design.

Введение. Юг России давно славится своими прекрасными природными условиями. Венцами красоты природы являются водные бассейны и речные долины. Значительная часть его территории расположена в бассейнах гидрографической сети и прорезана руслами малых и средних рек. При этом количество средних рек, протяженностью более 100км не превышает 10 штук (река Терек, Самур, Сулак, Кубань, Кума и др.), а количество малых рек в их бассейнах составляют более 5 тысяч. Они характеризуются резко нарастающими паводками, высокими скоростными и наносными режимами, размывающими и транспортирующими способностями. Малые реки протекают по горным, предгорным и равнинным территориям республик и краев Юга, и вдоль их прибрежных зон сосредоточена основная инфраструктура региона. В бассейнах малых рек находятся более 500 населенных пунктов (в т. ч. более 30 городов), где проживают более 10 миллионов человек.

От экологического состояния малых рек зависит в целом экологическое состояние региона. Невозможно переоценить роль водных артерий в экосистеме региона, как правило, если река чистая и прилегающая к ней территория находится в благополучном состоянии. И наоборот, если река загрязнена и прилегающая территория находится в ненаглядном виде. В этом отношении на Юге России сложились серьезные экологические проблемы из-за того, что большая часть производственных и социальных инфраструктур находится на прибрежных водоохранных территориях. Вместе с тем все элементы существующих инфраструктур и хозяйственная деятельность человека оказывают, существенное (в основном негативное) влияние на режим рек, качество воды, на состояние прибрежных и пойменных водоохранных зон; в целом - на экосистем рек.

Наиболее уязвимыми оказались урбанизированные зоны малых рек, где активная хозяйственная деятельность человека превратила их в техногенные зоны с нарушенными гидрологическими режимами. К такому виду урбанизации подверглись большинства участков рек, протекающие через крупные населенные пункты (города, сел. поселения) [1,2,3,4]. Только на Северном Кавказе аналогичных населенных пунктов насчитывается более сотни.

Методика. Наиболее наглядным примером является река Нальчик, которая протекает через весь город Нальчик и протяженность урбанизированной зоны составляет более 12 км. Город Нальчик считается экологически благополучным городом на Юге России. Во всероссийских конкурсах, проводимые за последние 10 лет, он занимал несколько раз призовые места на самый экологичный город России. В экологичном городе и река, протекающая через весь город, по идее, должна быть экологически чистым и благоустроенным, тем более он находится в рекреационной зоне города Нальчика. Однако, это совсем не так. Самый поверхностный взгляд на городской участок реки показывает, что здесь река находится в экологически ущемленном состоянии. При этом такое состояние рек является характерным для многих урбанизированных участков рек на Северном Кавказе и Юга России [5,6,7,8]. В связи с этим городской участок реки Нальчик нами был взят для экологического мониторинга и обследования состояния защитно-регуляционных сооружений, расположенных на этой реке.

Основной задачей исследований ставилась оценить экологическое состояние территории поймы и прибрежных зон реки. Определить техническое состояние берегозащитных и руслорегулирующих сооружений и их влияние на экосистему реки. Выявить техногенные и биопозитивные функции защитно-регуляционных сооружений. Обследовать санитарное состояние водоохраных зон и оценить влияние прибрежных инфраструктур и жилых построек города на санитарное состояние реки. Разработка мероприятий по восстановлению экосистемы реки и природоохранному обустройству прибрежных зон.

Рассматриваемый участок реки Нальчик расположен на границе горной и предгорной зон, здесь река Нальчик загнана в узкую канаву (средней шириной 29-35м) с застроенными берегами и креплениями из железобетонных конструкций. Для определения санитарного состояния и степень благоустроенности городских территорий р. Нальчик были подробно обследованы и изучены прибрежные зоны и участки поймы реки: загрязненность реки и прилегающей территории бытовыми стоками и мусором, площади и чистота зеленых зон, характеристика зеленых растений и условия их существования. Химическое и биологическое загрязнение реки, состояние микрофлоры и наличие гидробионтов в реке.

Состояние защитно-регуляционных сооружений определялось с помощью визуального и инструментального обследования, а также аналитических расчетов их характеристик. Площади креплений и их разрушенных участков определялись с помощью теодолита и мерной лентой. Глубины размыва русла и ям размыва под креплениями определялись с помощью нивелира и специальной мерной рейкой. Уклоны русла, заложений откосов и градиенты фильтрационных потоков под сооружениями и креплениями определялись также этими же инструментами, а также аналитическими расчетами. Измерения проводились по несколько раз, погрешности измерений не превышали 3 – 4 %.

Результаты исследования. Река Нальчик - левый приток р. Урвань (притока р. Терек). Истоки реки расположены на отметках около 2500 м. Общая длина реки 52 км, площадь водосбора равна 440 км². Бассейн реки изрезан большим количеством притоков и значительно залесен (до 65%). Русло реки извилистое, часто многорукавное. Среднегогодовой расход реки 1,98 м³/с. Межень формируется зимой и осенью. Основной объем стока по р. Нальчик формируется за счет атмосферных осадков, меньшая часть стока за счет притока грунтовых вод.

Река Нальчик представляет собой типичную реку предгорного типа, атмосферного и грунтового питания. Долина реки в горной части V-образная, в

равнинной - трапецеидальная. Русло реки, как правило, блуждает по сравнительно широкому и плоскому дну долины, сложенному песчано-галечниковыми и валунно-галечниковыми отложениями. Максимальные расходы воды р. Нальчик различной обеспеченности по двум створам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Максимальные расходы воды р. Нальчик

Река-створ	Q _{max.} м ³ /с	C _v	C _s	Обеспеченность, %				
				0,1	0,5	1	5	10
с.Белая Речка	70	0,84	1,8	378	370	177	157	140
г. Нальчик	72	0,82	1,8	408	398	281	191	151

Основными источниками питания р. Нальчик являются жидкие атмосферные осадки, на долю которых приходится более 80% от общего количества осадков. Река протекает через всю территорию г.Нальчика и с двух сторон вдоль ее берегов на расстоянии 30 – 35м предусмотрены защитные дамбы. До 1975 года эти дамбы укреплялись разными видами креплений: участками железобетонным покрытием сборно-монолитной конструкции, участками каменной наброски и т.д. В 1975 году был разработан проект реконструкции этих дамб, сопровождающейся наращиванием отметки их гребня на 1м выше расчетного уровня паводка 0,1% обеспеченности. В качестве основного было принято крепление, состоящее из откосного покрытия из сборных железобетонных плит ПШО (плиты широкие облицовочные) и упорного бетонного зуба, устраиваемого в основании у подошвы дамб до расчетной глубины размыва русла. На откосе были плиты уложены на песчано-гравийную подготовку и жестко соединены между собой и с упорным зубом с последующим замоноличиванием стыков. Строительство было начато сверху вниз по течению одновременно с двух сторон. Однако законченные участки с этими креплениями также не выдержали паводка; местами они начали разрушаться сразу же после прохождения первых же паводков. Основное строительство дамб по первоначальному проекту продолжалось до 1985 года с ежегодным восстановлением разрушенных участков. При этом в 1980 году был принят дополнительный проект по этому участку, предусматривавший усиление крепление дамб. В русле рек с двух сторон вдоль вертикального зуба во многих местах были предусмотрены установки по 3-4 рядов тетраподов (звездочек), высотой до 1.5 м. Кроме того, в русле реки через 300-500 метров друг от друга были предусмотрены 8 одноступенчатых перепадов с высотой ступени 1.5 и 2.0 метра. Перепады были выполнены с водобойными плитами и стенками в виде железобетонных шашек. Разрушения и восстановления железобетонных конструкций – перепадов в русле и прибрежных креплений продолжаются по настоящее время. Ежегодно на ремонт и капитальное восстановление разрушенных конструкций тратятся от 10 до 20 миллиона рублей и более. При этом площади и объемы разрушенных участков не уменьшаются, не успевают их восстановить в течение 2 – 3 лет.

Наши исследования на р. Нальчик ведутся с 1995 года. Вся пойма реки и прибрежные зоны были подробно обследованы неоднократно, разрушенные и деформированные участки креплений, а так же участки креплений через которые проросли зеленые растения (деревья, кустарники и трава) были исследованы визуально и инструментально. Анализы полученных результатов четко показывают, что природная среда вообще не воспринимает бетонные и железобетонные конструкции креплений, отвергает их как чужеродные элементы. Природный саморегулирующий механизм работает всеми естественными силами на их разрушения и отторжения. В местах креплений, где их достает паводковые потоки реки, под гидродинамическим воздействием они неоднократно были разрушены и продолжают эти разрушения в каждый год (в период паводков). А в местах, где паводковые потоки не могут справиться с креплениями, под этими креплениями в результате фильтрационных деформаций в подстилающих грунтах образуются ямы размыва, куда проваливаются железобетонные плиты. Или там же под креплением возникают силы фильтрационного противодействия, которые приподнимают эти плиты и разрывают соединительные узлы. На

некоторых участках глубина размыва русла достигает ниже основания упорного бетонного бруса, в результате он отрывается от откосного крепления и проваливается в яму размыва (см. фото на рис.1).



Рисунок 1 – Разрушенный участок откосного крепления с упорным брусом р. Нальчик в результате размыва русла и фильтрационных деформаций грунтов

В русле реки, где были построены железобетонные одноступенчатые перепады, неоднократно они были разрушены и восстановлены с усилением конструкции. Тем не менее в настоящее время ни один из этих перепадов не находится в рабочем состоянии, некоторые полностью разрушены и демонтированы, а некоторые находятся в разрушенном и разваленном состоянии (фото на рис. 2).



Рисунок 2 – Разрушенный железобетонный перепад р. Нальчик с прибрежными креплениями.

Все эти перепады были выполнены в жесткой сборно-монолитной конструкции, при гидродинамических нагрузках паводковых потоков они расшатываются, под железобетонной

стенкой и плит дна образуются контактные размывы и силы фильтрационного противодействия. Некоторые участки, разрушенные еще в 2005г, остались не восстановленными и по настоящее время. В местах разрушенных участков природа старается восстановить равновесие, интенсивно начинают расти кустарники и деревья. Проведенные исследования показывают, что биомасса зеленых насаждений на разрушенных участках берегового крепления через два-три года 5 – 10 раз увеличивается по сравнению с участком крепления до его разрушения.

Проведенные нами аналитические исследования устойчивости железобетонных плит на откосе показывают, что при волновом воздействии паводкового потока образуется перепад уровня воды перед креплением на величину $H \geq 1.0 \dots 1,5$ м, при этом возникающая под креплением сила фильтрационного противодействия $N\phi$ достигает до 25 кН. и более на 1 п.м. длины крепления. А противодействующая ей сила тяжести плит $G_{пл.}$ составляет менее 15кН. Ямы размыва, образовавшиеся в отдельных местах под креплением с течением времени, увеличиваются в размерах, что приводило к провалам плит крепления. В связи с чем, на рассматриваемом участке реки Нальчик в пределах г. Нальчика ежегодно проводятся работы по ремонту и восстановлению защитно-регуляционных дамб и их креплений, на эти мероприятия расходуется большой объем бетона и железобетона и тратятся огромные средства. Из-за этих мероприятий относительно небольшая река Нальчик превратилась в свалку бетона и железобетона (см. рис.1 и 2). Такая же ситуация имеет место на многих других участках рек Северного Кавказа, где аналогично проводятся берегоукрепительные и регуляционные работы [6,8,9].

Таким образом, проведенные нами натурные наблюдения и анализ опыта строительства и эксплуатации защитно-регуляционных сооружений показали, что многие участки рек Северного Кавказа с каждым годом выглядят все хуже, на их ремонт и восстановления тратятся огромные суммы денег. Кроме того, все эти железобетонные одежды не улучшают, а существенно ухудшают экологическое состояние региона. В наших реках за последние 25-30 лет резко уменьшились запасы рыб, многие виды ценных рыб на предгорных и горных участках рек вообще исчезли. Одной из причин является то, что гладкие поверхности бетонных и железобетонных креплений, а также химические процессы их взаимодействия с водой нарушают естественные места размножения и миграции рыб. Как известно мальки рыб питаются личинками насекомых, находящиеся в зеленой растительности, которая растет вдоль русел и у берегов рек. Бетонные же крепления не позволяют расти нормально в полную силу растительности в этих местах, здесь же возрастают и значения скоростей потока. Поэтому в этих условиях мальки рыб не выживают [2,5,6].

В естественных и нормальных условиях успешно работает природный саморегулирующий механизм, позволяющий самоочищению реки и самовосстановлению ее экосистемы. Водные растения, гидробионты, фито и зоопланктон, моллюски и другие микроорганизмы очищают реки от биологических и частично от биохимических загрязнений, создают благоприятные условия для нереста и воспроизводства рыбных запасов [6,7,8,9]. Как известно, основным индикатором экологической чистоты реки является наличие в реке ценных и очень чувствительных к загрязнениям рыб. В реке Нальчик в районе г. Нальчик очень редко можно увидеть рыбу, иногда только заплывают с горных участков некоторые виды рыб – Усач в основном, попадается и форель и др. Но что касается мальков рыб, то их за период наблюдений было замечено очень мало и то, только в начальном участке перед городом в районе Долинска. В районе центра города и ниже вообще не было замечено нерестилищ рыб. При внимательном исследовании дна и урез водотоков было установлено, что водные растения, гидробионты, зоопланктон встречаются очень редко и только в местах разрушенных креплений и не застроенных участков берегов. А что касается моллюсков, вообще их невозможно найти. Без моллюсков, микрофлоры и микрофауны реки не возможно нормальное функционирование экосистемы реки, т.е. живой механизм реки не работает. Река превращается в искусственную канаву, так и случилось с

рекой Нальчик. По данным 30-х и 40-х годов прошлого столетия река Нальчик в районе нынешнего города протекала по широкой и заросшей пойме, при этом ширина устойчивого протекания реки (с учетом меандрирования русел) составляла 100 – 120 м. За последние годы (уже более 40 лет) ее ширина составляет всего 29 – 35 м. Вследствие чего резко уменьшились площади естественных фильтров и нерестилищ рыб, самое главное, нарушен естественный и живой механизм самоочищения реки, соответственно нарушена экосистема реки Нальчик.

Анализ полученных результатов исследований показал, что в целом прибрежная урбанизированная территория р. Нальчик находится в экологически неблагоприятном (ущемленном) состоянии. До 70% прибрежных площадей (граничащих с урезом воды) покрыты сплошными железобетонными креплениями, проявляющие техногенные функции и влияние на экосистему реки. Вода в реке загрязнена биогенными элементами и не пригодна для купания и отдыха, зоны миграции и нереста рыб нарушены. Существующие конструкции берегозащитных и руслорегулирующих сооружений не отвечают не только экологическим требованиям, но и эксплуатационным требованиям технической надежности. Вся водоохранная зона вдоль берегов застроена жилыми и хозяйственными постройками, способствующими к загрязнению реки и прилегающих территорий бытовыми стоками и мусором.

Сложившаяся экологическая ситуация на урбанизированном участке р. Нальчик является характерным для многих участков малых рек в бассейнах средних рек Юга России (Терек, Сулак, Самур, Кума, Кубань и др.). В связи с чем, требуется организации экологического мониторинга по всем малым рекам и кадастровый учет всех их прибрежных объектов. И при регулировании русел в обязательном порядке должны быть соблюдены не только гидрологические условия протекания воды, но и экологические. Экосистема реки не должна быть нарушена, зоны миграции и нереста рыб должны быть сохранены, водоохранные зоны рек (пойма, прибрежные участки) должны содержаться в чистоте, и - покрыты зеленой растительностью.

Курбановым С.О. (один из авт.) разработан эффективный метод регулирования русел малых рек без их сужения с помощью коротких полузапруд-отбоев, устраиваемых в основании прибрежных зон, и – гибких креплений биопозитивной конструкции на откосах [7-9]. На уровне изобретений разработан ряд биопозитивных конструкций полузапруд-отбоев, береговых и откосных креплений, и технологий их строительства [11-18]. Многие из них прошли экспериментальные исследования на разных участках рек, где они показали себя эффективными и надежными. Они обеспечивают не только инженерную защиту территорий, но и восстановление нарушенных участков прибрежных зон в местах их строительства. Эти конструкции гибки и благоприятно влияют на турбулентную структуру потока, работают как защитные крепления и как дренажи, способствуют прорастанию зеленых растений и укреплению их корневой системы. Они имеют природоподобные волнообразные формы, которые обеспечивают рассредоточение на большую площадь и частичное гашение избыточной энергии паводковых потоков. При этом предотвращаются возможные фильтрационные деформации подстилающих грунтов. Сооружения сохраняют свою форму и устойчивость и при глубоких размывах русла. В большинстве креплениях используются фашины из сухого камыша и изготавливаемые из них и местного грунта (в т.ч. растительного) габионные тюфяки, которые являются хорошими дренирующими и влагоудерживающими материалами. При этом одновременно в плодородном грунте и во влажной среде происходит быстрое зарастание семян растений и развитие их корневой системы. В результате через гибкие крепления растут и трава и кустарники. С каждым годом, по мере зарастания и развития корневой системы трав и кустарников крепления еще сильнее укрепляются, и сливаются с естественным ландшафтом прибрежной зоны. При этом создаются и благоприятные условия для миграции и размножения рыб на участках рек вдоль прибрежного крепления, где густые заросли растений создают застойные зоны воды. Со временем,

предлагаемые конструкции из местных природных материалов, превращаются в биопозитивные крепления, которые не вносят помех в круговорот веществ и энергии, помогают развитию природы и включаются в экосистему реки, воспринимаются природой как родственные ей элементы.

Выводы. В заключении на основе результатов проведенных исследований и изучения состояний малых рек на Юге России и с учетом современных достижений в области водохозяйственного и природоохранного строительства разработаны мероприятия по восстановлению и природоохранному обустройству малых рек.

Мероприятия по восстановлению малых рек и природоохранному обустройству прибрежных зон на примере р. Нальчик:

1. Расчистка территории поймы и прибрежных разрушенных участков реки от мусора, разрушенного железобетона и наносов.

2. Расширение русла реки с частичным восстановлением старых протоков реки (по выбору).

3. Демонтаж местами в шахматном порядке железобетонных плит на откосах вдоль берегов реки, устройство биопозитивных креплений на этих местах с посадкой саженцев деревьев и кустарников с развитой корневой системой.

4. Исключение попадания в реку (на водоохранные зоны) бытовых стоков и мусора. Устройство рекреационных площадок и дорожек с равномерно распределенными по территории мусоросборниками.

5. Благоустройство прибрежных зон. Обустройство малых архитектурных форм с элементами ландшафтного планирования. Разбивка территории водоохранными знаками и плакатами с экологическими лозунгами и требованиями к отдыхающим горожан.

6. Улучшения качества речной воды с помощью озеленения поймы реки специальными растениями, способствующими к очистке воды, а также вселения в воду фито и гидробионтов, моллюсков и зоопланктона.

7. Организация экологических постов и контроля на территории урбанизированных зон малых рек.

8. *Заключение:* требуется организация кадастрового учета урбанизированных зон малых рек и регулярного экологического мониторинга их состояний.

Литература

1. Волосухин, В.А. К вопросу моделирования русловых режимов в верхнем бьефе перегораживающих сооружений [Текст] / В.А. Волосухин, Е.Н. Белоконов // Материалы всероссийской конференции, посвященной 100 - летию со дня рождения засл. деят. науки и техники РСФСР, д.т.н., профессора Розанова Н.Н. – Москва : МГУП, 2013. - С.209-216.

2. Вернадский, В.И. Философские мысли натуралиста [Текст] / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 1988. – 522 с.

3. Восстановление и охрана малых рек. Теория и практика [Текст] / под ред. К.К. Эдельштейна. – М. : Агропромиздат, 1989. - 317 с.

4. Зубарева, Э.Л. Качество поверхностных вод: проблемы и решения [Текст] / Э.Л. Зубарева, Н.А. Белоконова // Экология и промышленность России. – 2007. – Июнь.

5. Калиниченко, Н.П. Защита малых рек [Текст] / Н.П. Калиниченко. - М. : Экология, 1992. – 354 с.

6. Румянцев, И.С. Природоприближенное восстановление и эксплуатация водных объектов [Текст] / И.С. Румянцев, Р.С. Чалов, Р. Кромер, Ф. Нестманн. – М. : МГУП, 2001. – 206 с.

7. Румянцев, И.С. Проблемы надежности и безопасности защитно-регуляционных сооружений в условиях рек СК [Текст] / И.С. Румянцев, С.О. Курбанов // Гидротехническое строительство. – 2003.- № 12.

8. Курбанов, С.О. Теоретические основы и экологические проблемы регулирования русел рек, каналов и водохозяйственного строительства на Юге России [Текст] / С.О. Курбанов, А.А. Созаев // ЮГ РОССИИ: экология, развитие. – 2008. - №1.- С.34/
9. Курбанов, С.О. Концепция экологизации водохозяйственной деятельности в бассейнах рек Юга России [Текст] / С.О. Курбанов, М.А. Толгуров // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню «Воды». – Нальчик, 2007.
10. Курбанов, С.О. Расчетное обоснование наивыгоднейших сечений зарегулированных русел рек и их креплений [Текст] / С.О. Курбанов // Гидротехническое строительство. – 2007. – № 1.
11. Комплексное использование водных ресурсов и охрана природы [Текст] / под ред. В.В. Шабанова. – М. : Колос, 1994.
12. Патент РФ № 2103440, Кл. Е 02 В 3/12. 1998. Берегозащитное сооружение [Текст] / С.О. Курбанов, Е.А. Торшина. –
13. Патент РФ № 2319805 Кл. Е 02 В 3/12. 2008. Способ возведения полузапруд биопозитивной конструкции [Текст] / С.О. Курбанов, К.С. Курбанов, А.А. Созаев.
14. Патент РФ № 2449081 Е02 В 3/12. Способ возведения подпорной стенки биопозитивной конструкции [Текст] / С.О. Курбанов, А.А. Созаев, К.С. Курбанов. – Бюл. №12. – 2012.
15. Патент № 2320 810 Кл. Е 02 В 3/12. 2008. Способ возведения крепления из габионных тюфяков в период паводков [Текст] / С.О. Курбанов, К.С. Курбанов.
16. Патент № 2319806 Кл. Е 02 В 3/12. 2008. Способ возведения биопозитивного крепления [Текст] / С.О. Курбанов, К.С. Курбанов.
17. Патент РФ № 2449078 Е02 В 3/00. Способ возведения противоэрозионного сооружения биопозитивной конструкции [Текст] / С.О. Курбанов, А.А. Созаев, М.М. Шахмурзов. – Бюл. №12. – 2012.
18. Патент РФ № 2076168, Кл. Е 02 В 3/00, 3/12, 1997. Полузапруды и способ ее строительства [Текст] / С.О. Курбанов, А.А. Тутаев, А.А. Казанчев.

References

1. Volosuhin, V.A. K voprosu modelirovanija ruslovyh rezhimov v verhnem b'efe peregorazhivajushhih sooruzhenij [On the issue of channel simulation mode block the upstream facilities] [Текст] / V.A. Volosuhin, E.N. Belokonov // Materialy vserossijskoj konferencii, posvjashhennoj 100 - letiju so dnja rozhdenija zasl.dejat.nauki i tehniki RSFSR, d.t.n., professora Rozanova N.N. – Moskva : MGUP, 2013. - S.209-216.
2. Vernadskij, V.I. Filosofskie mysli naturalista [Philosophical thoughts of naturalist] [Текст] / V.I. Vernadskij. – М. : Nauka, 1988. – 522 s.
3. Vosstanovlenie i ohrana malyh rek. Teorija i praktika [Restoration and protection of small rivers. Theory and practice] [Текст] / pod red. K.K. Jedel'shtejna. – М. : Agropromizdat, 1989. - 317 s.
4. Zubareva, Je.L. Kachestvo poverhnostnyh vod: problemy i reshenija [Surface water quality: problems and solutions] [Текст] / Je.L. Zubareva, N.A. Belokonova // Jekologija i promyshlennost' Rossii. – 2007. – Ijun'.
5. Kalinichenko, N.P. Zashhita malyh rek [Protection of small rivers] [Текст] / N.P. Kalinichenko. - М. : Jekologija, 1992. – 354 s.
6. Rumjancev, I.S. Prirodopriblizhennoe vosstanovlenie i jekspluatacija vodnyh ob#ektov [Approximate to nature rehabilitation and maintenance of water bodies] [Текст] / I.S. Rumjancev, R.S. Chalov, R. Kromer, F. Nestmann. – М. : MGUP, 2001. – 206 s.
7. Rumjancev, I.S. Problemy nadezhnosti i bezopasnosti zashhitno-reguljacionnyh sooruzhenij v uslovijah rek CK [Problems of reliability and safety protective and regulatory

structures in a river NK] [Текст] / I.S. Rumjancev, S.O. Kurbanov // Гидротехническое строител'ство. – 2003.- № 12.

8. Kurbanov, S.O. Teoreticheskie osnovy i jekologicheskie problemy regulirovanie rusel rek, kanalov i vodohozjajstvennogo stroitel'stva na Juge Rossii [Theoretical basis and ecological problems of the regulation of river beds, canals and water management construction in southern Russia] [Текст] / S.O. Kurbanov, A.A. Sozaev // JuG ROSSII: jekologija, razvitie. – 2008. - №1.- S.34

9. Kurbanov, S.O. Koncepcija jekologizacii vodohozjajstvennoj dejatel'nosti v bassejnah rek Juga Rossii [The concept of greening water management in the basins of the South of Russia] [Текст] / S.O. Kurbanov, M.A. Tolgurov // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj Vsemirnomu dnju «Vody». – Nal'chik, 2007.

10. Kurbanov, S.O. Raschetnoe obosnovanie naivygodnejshih sechenij zaregulirovannyh rusel rek i ih krepLenij [Estimated study most favorable regulated cross-sections of river beds and their anchorages] [Текст] / S.O. Kurbanov // Гидротехническое строител'ство. – 2007. – № 1.

11. Kompleksnoe ispol'zovanie vodnyh resursov i ohrana prirody [Integrated water resources management and conservation] [Текст] / pod red. V.V. Shabanova. – M. : Kolos, 1994.

12. Patent RF № 2103440, Kl. E 02 V 3/12. 1998. Beregozashhitnoe sooruzhenie [Hydropower installations] [Текст] / S.O. Kurbanov, E.A. Torshina. –

13. Patent RF № 2319805 Kl. E 02 V 3/12. 2008. Sposob vozvedenija poluzaprud biopozitivnoj konstrukcii [A method of construction of groins biopositive design] [Текст] / S.O. Kurbanov, K.S. Kurbanov, A.A. Sozaev.

14. Patent RF №2449081 E02 V 3/12 Sposob vozvedenija podpornoj stenki biopozitivnoj konstrukcii [A method of construction of a retaining wall biopositive design] [Текст] / S.O. Kurbanov, A.A. Sozaev, K.S. Kurbanov. – Bjul. №12. – 2012.

15. Patent № 2320 810 Kl. E 02 V 3/12. 2008. Sposob vozvedenija krepLenija iz gabionnyh tjuftjakov v period pavodkov [The method of fastening the construction of gabion mattresses during floods] [Текст] / S.O. Kurbanov, K.S. Kurbanov.

16. Patent № 2319806 Kl. E 02 V 3/12. 2008. Sposob vozvedenija biopozitivnogo krepLenija [The method of fastening the biopositive construction] [Текст] / S.O. Kurbanov, K.S. Kurbanov.

17. Patent RF №2449078 E02 V 3/00 Sposob vozvedenija protivjerozionnogo sooruzhenija biopozitivnoj konstrukcii [A method of construction of erosion control biopositive structure] [Текст] / S.O. Kurbanov, A.A. Sozaev, M.M. Shahmurzov. – Bjul. №12. – 2012.

18. Patent RF № 2076168, Kl. E 02 V 3/00, 3/12, 1997. Poluzapruda i sposob ee stroitel'stva [Groins and method of construction] [Текст] / S.O. Kurbanov, A.A. Tutaev, A.A. Kazanchev.

Курбанов Салигаджи Омарович – к.т.н., доцент кафедры строительной конструкции и сооружений ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова».

Дударова Ф.Т. - ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова».

Волосухин Виктор Алексеевич – Заслуженный деятель науки РФ, д. т. н., профессор кафедры гидротехнических сооружений и строительной механики Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А.К. Кортунова ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДОЗИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОВАКУУМНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

Дубина К.П., Несмиян А.Ю., Должиков В.В., Реуцкий М.А.

Исследование посвящено модернизации пневмовакуумных высевающих аппаратов сеялок точного высева, позволяющей повысить качество дозирования семян пропашных культур, занимающих около 17% сельскохозяйственных угодий страны и являющихся ценным источником кормов, пищевого и промышленного сырья.

В конструкции пневмовакуумных высевающих аппаратов, которыми оснащено большинство современных пропашных сеялок, для дозирования семян используют присасывающие отверстия круглой формы. Они просты в изготовлении, однако не в полной мере соответствуют особенностям функционирования аппарата. В связи с этим авторами предложена и обоснована конструкция радиальных дозирующих элементов с переменной площадью присасывания, позволяющая обеспечить практически гарантированный захват семян даже на высоких скоростях посева. При этом полный факторный эксперимент, проведенный на примере высева семян кукурузы, позволил оценить влияние основных факторов на качественные показатели процесса высева и определить рациональные параметры дозирующих элементов предложенной конструкции.

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод, что рациональное значение радиального размера дозирующих элементов в зоне начала действия сбрасывателя «лишних» семян составляет 3,0...3,5 мм. Причем и увеличение, и уменьшение его приводит к снижению частоты единичных подач, в первом случае за счет роста числа двойных подач, во втором – нулевых подач.

Результаты исследования могут представлять интерес для специалистов сельскохозяйственного производства, производителей сельскохозяйственной техники, работников и обучающихся научно-исследовательских и учебных организаций

В целом авторами была предложена оригинальная конструкция дозирующих элементов вакуумного высевающего аппарата пропашной сеялки, определены их рациональные параметры, проведено исследование влияния режимов работы аппарата на качество дозирования семян.

Ключевые слова: *сеялка точного высева; вакуумный высевающий аппарат; модернизация, дозирующий элемент; повышение качества дозирования семян; экспериментальные исследования.*

REASONING OF THE PARAMETERS OF METERING ELEMENTS OF PNEUMATIC VACUUM SEEDING MACHINE

Dubina K.P., Nesmiyan A.Yu., Doljikov V.V., Reutsky M.A.

Research is devoted to the modernization of the vacuum sowing machines of precision seeders, which allows to increase the quality of dosing of seeds of cultivated crops, occupying about 17% of agricultural land of the country and being a valuable source of feed, food and industrial raw materials.

The design of the vacuum pneumatic sowing machine which is equipped with most modern cultivated planters, seeds used for dispensing the suction hole of the round form. They are easy to manufacture, however, does not fully correspond to the characteristics of the functioning of the machine. In this regard, the authors propose and justify the design of radial dosing elements with variable area of suction, allowing to ensure virtually guaranteed capture of seeds, even at high speeds of sowing. In this full-factorial experiment made on by the example of seeding of corn,

allowed us to estimate the influence of the main factors on the quality indicators of the process of seed and to determine the rational parameters of metering elements of the proposed design.

Analysis of the results led to the conclusion that the rational value of the radial dimension of the metering elements in the area of the start of the kicker "extra" seeds was 3,0 ... 3,5 mm. And both increase and decrease leads to reduction of the frequency of individual innings, in the first case by increasing the number of double innings, in the second – zero innings.

The results of research may arouse of interest for specialists of agricultural production, agricultural machinery manufacturers, workers and students of research and educational organizations.

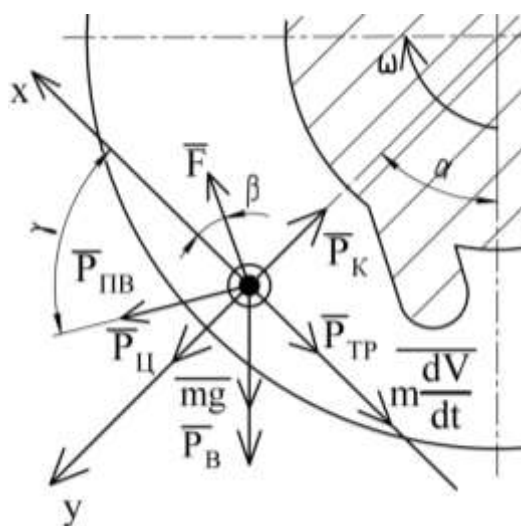
In general, the authors have proposed an original design of the metering elements of vacuum sowing machine of cultivator drill, have defined their rational parameters, and have made the research of influence of the mode of the machine work on the quality of the seed metering.

Keywords: precision seeder; pneumatic sowing machine; modernization; dosing element; the improvement of the quality of seed metering; experimental search

Введение. Почвенно-климатические условия страны позволяют возделывать широкий спектр сельскохозяйственных культур, среди которых значительную часть занимают пропашные. В XXI веке суммарная среднегодовая площадь посевов этих культур в стране составила около 17% всех сельскохозяйственных угодий. А в некоторых регионах, например в Ростовской области, суммарная площадь отведенных под пропашные культуры земель в отдельные годы доходила до 30% [6].

В силу особенностей биоморфологии при возделывании таких культур особое внимание уделяется равномерности распределения растений в рядах посева, существенно зависящей от качества дозирования семян высевальными аппаратами пропашных сеялок, среди которых на сегодняшний день наибольшее распространение получили вакуумные конструкции [6]. В таких аппаратах для дозирования семян чаще всего используют присасывающие отверстия круглой формы, что обусловлено технологической простотой их изготовления.

Методика. Силовое взаимодействие дискретных частиц, находящихся в общем слое, с узлами сельскохозяйственных машин тяжело поддается формализации [1...4]. Считается, что при захвате семени дозирующим элементом, на него действуют следующие силы сопротивления выносу из общего слоя (рис. 1): сила трения прилежащего слоя семян о присасываемую частицу $\overline{P_{TP}}$, сила вертикального давления вышележащего слоя семян $\overline{P_B}$, сила тяжести \overline{mg} , сила инерции $m \frac{dV}{dt}$. Условием силам сопротивления можно отнести и



силу подпора семян ворошителем $\overline{P_{PB}}$ с обратным знаком (центробежная $\overline{P_{PI}}$ и кориолисова $\overline{P_K}$ силы в расчетах не учитываются, как пренебрежимо малые).

Рисунок 1 – Схема сил, действующих на присасываемое семя в слое семян

При этом принято считать[1], что гарантированный вынос семени обеспечивается, если выполнено условие

$$\frac{F}{\sum R} = \frac{(P_B \cdot \operatorname{tg} \beta + P_{np}) \cdot f}{\sqrt{R_x^2 + R_y^2}} \geq 1, \quad (1)$$

где F – сила трения поверхности высевающего диска о присасываемое семя, Н;

$\sum R$ – равнодействующая сил сопротивления выносу, Н;

P_B – сила вертикального давления вышележащего слоя семян, Н;

β – угол укладки семенного материала, град;

P_{np} – сила присасывания, Н;

f – коэффициент трения семени о поверхность высевающего диска;

R_x, R_y – проекции сил сопротивления выносу семени из семенной камеры на оси x и y .

Причём, при проведении расчётов большинство авторов считает, что сила трения поверхности высевающего диска о присасываемое семя F пропорциональна площади дозирующего элемента. Однако такая картина наблюдается только в случае полного перекрытия дозирующего элемента семенем. Исследования работы пневмовакuumного высевающего аппарата с круглыми дозирующими элементами показали, что семя, захваченное дозирующим элементом, при движении в семенной камере раздвигает слой семян, прилегающий к высевающему диску. После прохождения этого дозирующего элемента слой семян смыкается таким образом, что точки контактов семян лежат на траектории движения дозирующих элементов. Из-за этого при движении следующего дозирующего элемента семена не полностью перекрывают его и площадь перекрытия S_c (рис. 2) чаще всего не равна площади ячей [6]. Упрощенно силу присасывания можно рассчитывать, исходя из выражения

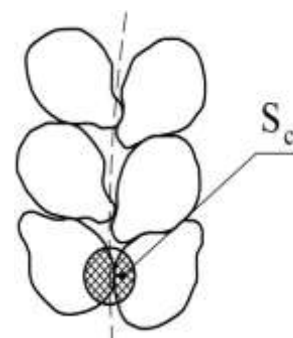
$$\overline{P_{np}} = \kappa_{\phi} \cdot S_c \cdot H, \quad (2)$$

где κ_{ϕ} – коэффициент просасывания воздуха;

S_c – площадь перекрытия дозирующего элемента семенем, м²;

H – разрежение в вакуумной камере, Па.

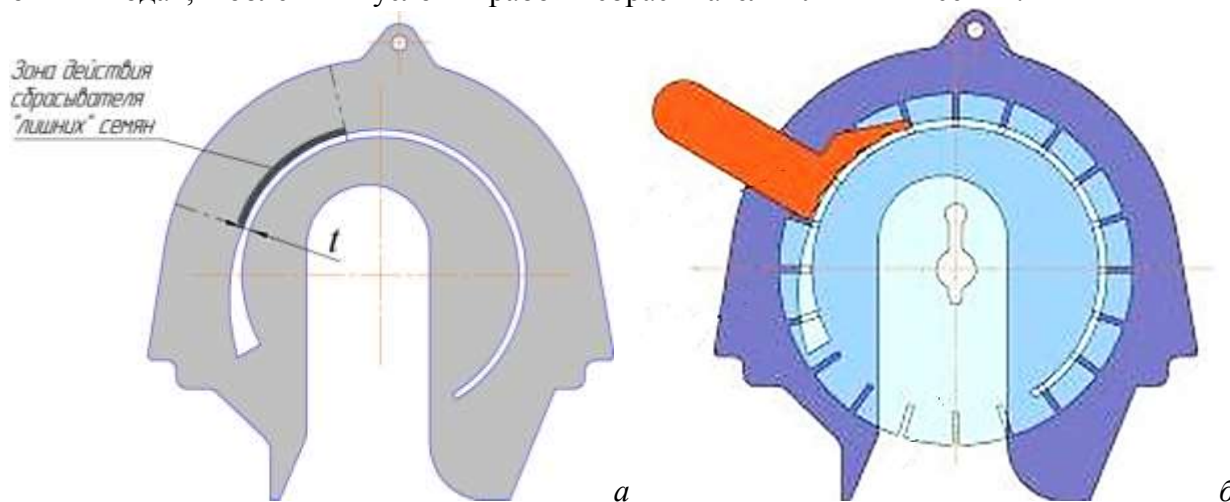
Рисунок 2 – Возможное расположение семян относительно дозирующего элемента



Результаты исследования. В связи с этим отдельные авторы предлагают использовать высевающие аппараты с радиальными дозирующими элементами, позволяющими добиться гарантированного попадания хотя бы одного семени на траекторию их движения[6, 4], что, однако, может привести к росту двойных подач.

Для обеспечения сочетания эффективного захвата семян отдельные исследователи предложили использовать в конструкции пневмовакуумного высевающего аппарата «адаптивные» дозирующие элементы переменной площади присасывания [6]. При этом роль таких дозирующих элементов выполняют щели, образованные пересечением радиальных прорезей на высевающем диске и фигурной прорези в прокладке вакуумной камеры. Оценка функционирования таких высевающих аппаратов в лабораторных условиях позволила сделать вывод о том, что частота единичной подачи семян предлагаемым аппаратом и равномерности подачи семян в борозду выше, чем у серийного как при высеве подсолнечника, так и при высеве кукурузы.

С целью дальнейшего повышения эффективности работы аппарата с «адаптивными» дозирующими элементами предлагается выполнять вырез в прокладке вакуумной камеры таким образом, чтобы уже в начале действия сбрасывателя «лишних» семян дозирующий элемент принимал минимальный радиальный размер t , который при дальнейшем вращении диска будет оставаться постоянным (рис. 3). Это позволит снизить вероятность образования двойных подач, и облегчить условия работы сбрасывателя «лишних» семян.



а – прокладка высевающего аппарата предложенной конструкции;
б – схема образования «адаптивного» дозирующего элемента

Рисунок 3 – Элементы конструкции предложенного высевающего аппарата

Пневматический высевающий аппарат предложенной конструкции работает следующим образом. При вращении высевающего диска 5 (рис. 4) вместе с приводным валом 4 семена, под действием разрежения, создаваемого в вакуумной камере 3, захватываются дозирующими элементами, образованными пересечением продолговатых присасывающих отверстий с вырезом в прокладке 6 и выносятся из семенной камеры 2. Причем, в нижней части семенной камеры 2 площадь дозирующего элемента максимальна, а радиальный размер обеспечивает гарантированное попадание как минимум одного семени на траекторию его движения. При дальнейшем вращении высевающего диска 5, когда сила противодействия со стороны вышележащего слоя семян снижается, площадь дозирующего элемента также уменьшается, это позволяет снизить вероятность образования двойных подач и облегчает условия работы сбрасывателя «лишних» семян 7.

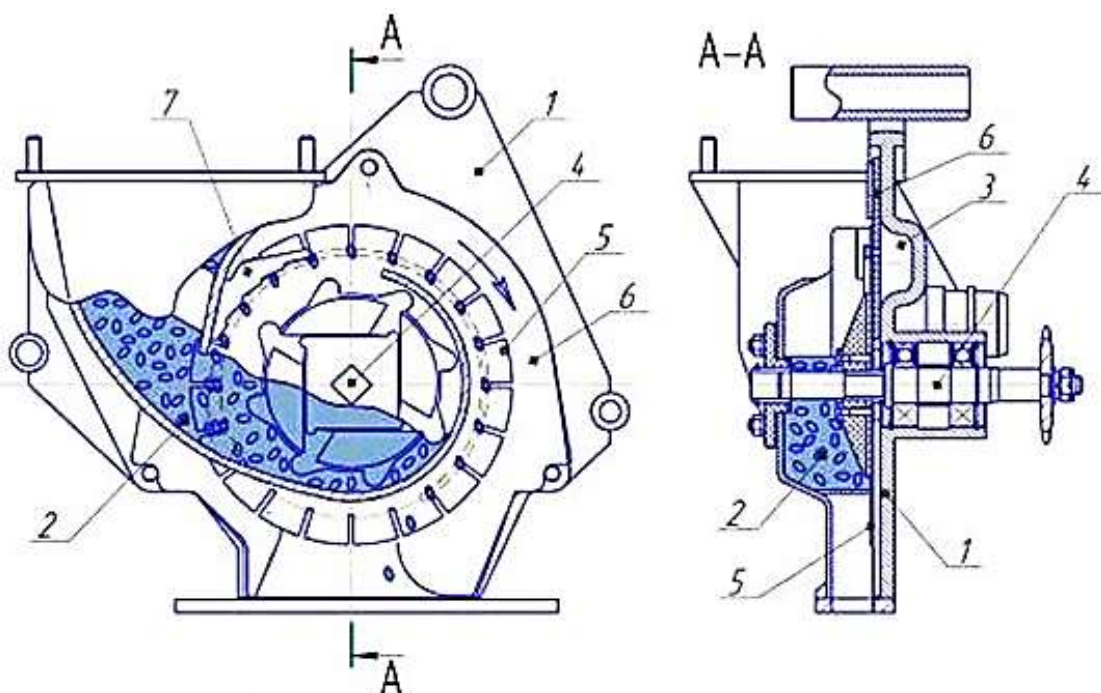


Рисунок 4 – Схема высевающего аппарата предложенной конструкции

В совокупности повышение эффективности захвата семян в семенной камере 2 и повышение эффективности работы сбрасывателя «лишних» семян 7 позволяют обеспечить высокое качество формирования дискретного потока семян пропашных культур. В дальнейшем изменения радиального размера выреза в прокладке 6 не требуется.

При последующем вращении высевающего диска 5 семена попадают в зону сброса, в нижней части корпуса 1, где происходит отсечка вакуума и они, под действием силы тяжести, падают в борозду, подготовленную сошником.

При этом важным фактором, влияющим на качество работы предложенного высевающего аппарата, является ширина прорези t (рисунок 3) в прокладке вакуумной камеры после стабилизации её размера. Завышение параметра t будет приводить к росту двойных подач и непроизводительного расхода воздуха, занижение – к росту числа пропусков. В обоих случаях равномерность подачи семян будет нарушаться.

С целью определения рационального значения ширины прорези t в прокладке вакуумной камеры, на примере дозирования семян кукурузы, был проведён многофакторный эксперимент.

На основании анализа предшествующих исследований [6] были выявлены основные факторы, влияющие на процесс дозирования семян конкретной культуры (в данном случае – кукурузы, гибрид РИК 340), из которых наиболее значимыми и легко регулируемы являются:

- разрежение в вакуумной камере высевающего аппарата;
- радиальный размер выреза в прокладке вакуумной камеры;
- частота вращения высевающего диска.

Также немаловажным фактором является ширина радиальной прорези в высевающем диске, однако, в экспериментах данный параметр фиксировался на постоянном уровне, так как в работе В.В. Должикова [1] было обосновано, что при высеве семян кукурузы средней фракции рациональная ширина прорезей в диске – 2,5 мм.

Для исследования влияния основных факторов на качественные показатели процесса высева – частоту единичных подач семян, был проведен полный факторный эксперимент [1, 3] по матрице ортогонального плана второго порядка (таблица 1).

Таблица 1 – План эксперимента

Номер опыта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x_1	0	+	-	-	+	+	+	-	-	0	0	0	0	0	0
x_2	0	-	+	-	+	0	0	0	0	0	+	+	-	-	0
x_3	0	0	0	0	0	+	-	+	-	0	+	-	+	-	0

Факторы и уровни их варьирования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Уровни варьирования факторов

Факторы	Натуральное обозначение	Кодированное обозначение	Уровни варьирования факторов		
			нижний -1	основной (нулевой) 0	верхний +1
Ширина выреза	t , мм	x_1	2	3	4
Разрежение в вакуумной камере	H , кПа	x_2	3,5	4,5	5,5
Частота вращения высевающего диска	n , об/мин	x_3	22	36	50

Кодированные значения факторов были получены с учетом выражений:

$$x_1 = \frac{t - 3}{1}, \quad (3)$$

$$x_2 = \frac{H - 4,5}{1}, \quad (4)$$

$$x_3 = \frac{n - 36}{14}. \quad (5)$$

Остальные факторы при проведении полного факторного эксперимента принимались на следующих уровнях: количество дозирующих элементов в высевающем диске 20 шт.; наполнение бункера высевающего аппарата семенами составляет $\frac{3}{4}$ объема; расположение высевающего аппарата – вертикальное; предполагаемая норма высева 3,8-4,2 шт/м. Положение сбрасывателя «лишних» семян устанавливалось, как и на серийном аппарате, визуально, исходя из условия минимальности нулевых и двойных подач семян.

После обработки результатов эксперимента по известной методике [1, 3] было получено уравнение регрессии

$$y(x_1, x_2, x_3) = 0,943 + 0,023x_1 + 0,029x_2 - 0,046x_3 - 0,28x_1x_2 + 0,013x_1x_3 + 0,005x_2x_3 - 0,062x_1^2 - 0,019x_2^2 - 0,029x_3^2. \quad (6)$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии, проведённая по критерию Стьюдента [6, 7] показала, что незначимыми являются коэффициенты $b_{13}=0,013$ и $b_{23}=0,005$. В результате соответствующих преобразований уравнение (6) приняло вид:

$$y(x_1, x_2, x_3) = 0,943 + 0,023x_1 + 0,029x_2 - 0,046x_3 - 0,28x_1x_2 - 0,062x_1^2 - 0,019x_2^2 - 0,029x_3^2. \quad (7)$$

После проверки адекватности полученного уравнения экспериментальным данным, были составлены уравнения сечений поверхности отклика при нулевых уровнях факторов x_1 , x_2 и x_3 , графическим отображением которых являются изолинии равного отклика (рисунки 5...7).

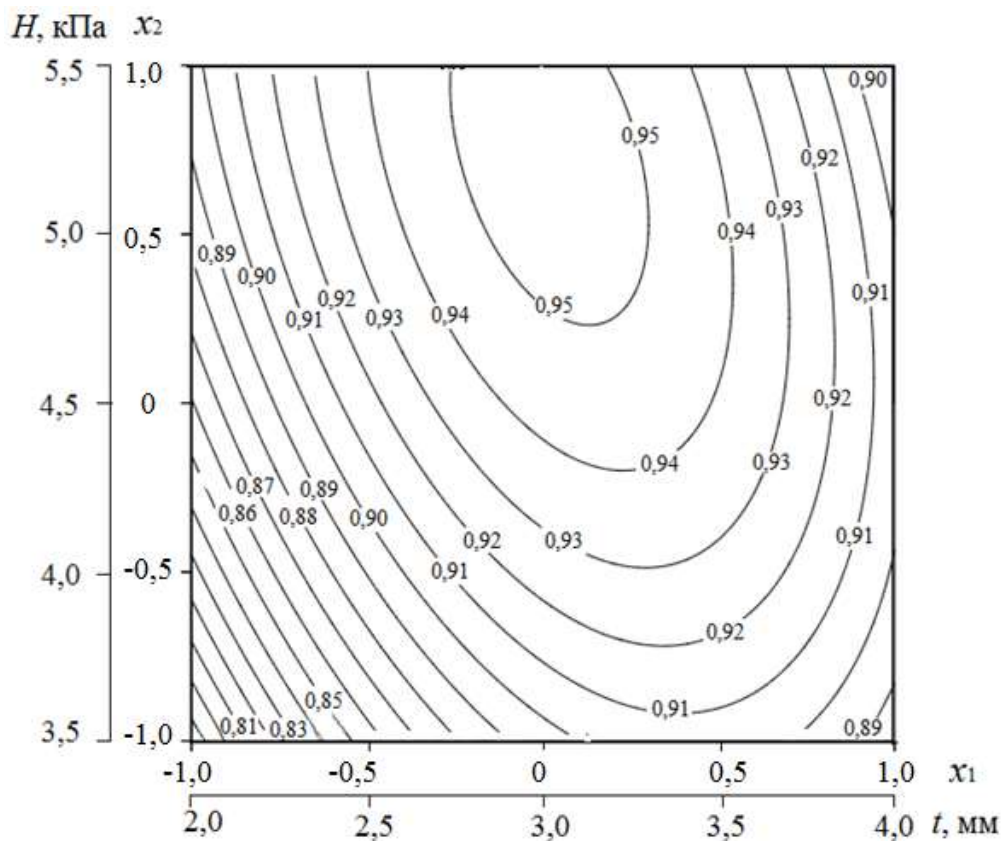


Рисунок 5 – Изолинии единичной подачи семян кукурузы при постоянной частоте вращения высевающего диска $x_3=0$ ($n=360$ об/мин)

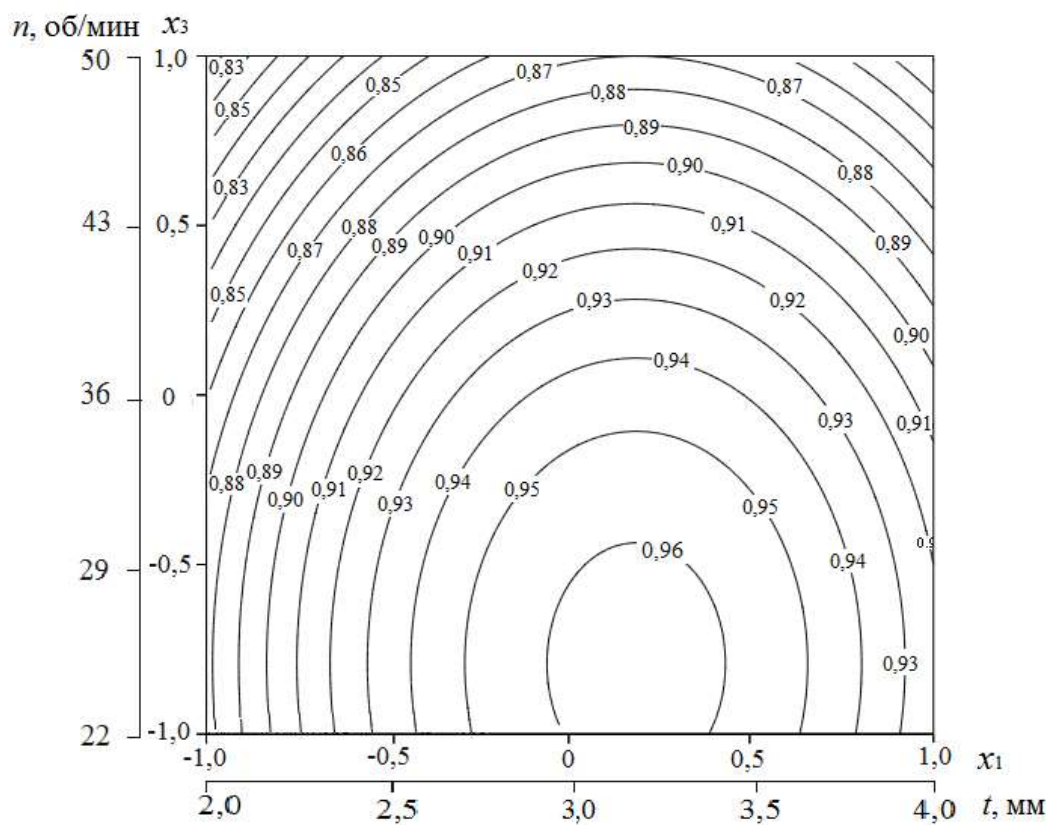


Рисунок 6 – Изолинии единичной подачи семян кукурузы при постоянном разрежении в вакуумной камере $x_2=0$ ($H=4,5$ кПа)

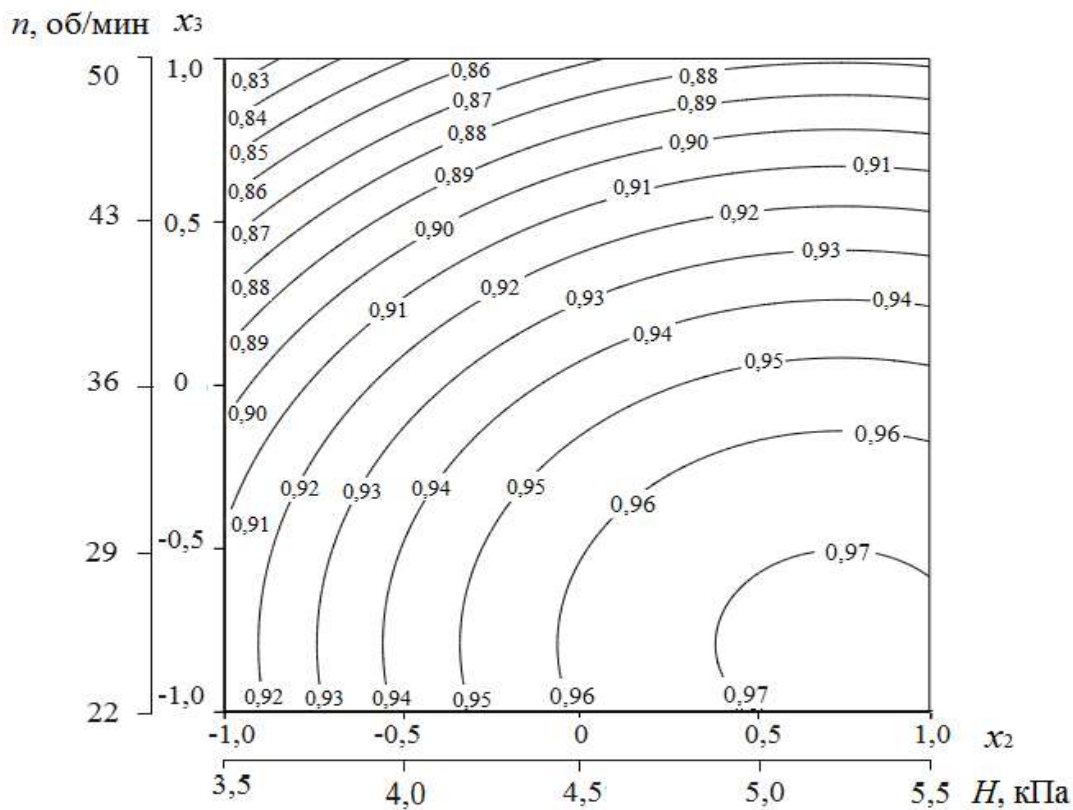


Рисунок 7 – Изолинии единичной подачи семян кукурузы

при постоянной частоте вращения высевающего диска $x_1=0$ ($t=3,0$ об/мин)

Выводы. Совместный анализ уравнения (7) и данных графиков, представленных на рисунках 5...7, позволяет сделать следующие выводы:

1. Рациональное значение искомого параметра находится в диапазоне $t = 3,0...3,5$ мм. Причем и увеличение, и уменьшение его приводит к снижению частоты единичных подач. В первом случае – за счет роста числа двойных подач, во втором – нулевых.
2. Увеличение частоты вращения во всех случаях приводит к ухудшению работы аппарата: при $n_{\min}p_1 = 0,88...0,97$, при $n_{\text{ср}}p_1 = 0,86...0,95$ и при $n_{\max}p_1 = 0,83...0,88$, что говорит о значительном влиянии данного фактора на работу аппарата в рассматриваемых диапазонах.
3. При высеве кукурузы разрежение в вакуумной камере должно быть не меньше 5,0 кПа, что говорит о важности поддержания исправного состояния пневмосистемы сеялки. Причем при увеличении скорости посева, следовательно, и частоты вращения высевающего диска, разрежение необходимо увеличивать.

Литература

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Марков, Ю.В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 278 с.
2. Бутенко, А.Ф. Теоретические основы процесса работы экспериментального роторного зернометателя [Текст] / А.Ф. Бутенко, А.В. Асатурян, С.М. Чепцов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №101. – С. 2037-2047.
3. Грановский, Ю.В. Основы планирования экстремального эксперимента для оптимизации многофакторных технологических процессов [Текст] / Ю.В. Грановский. – М. : Московский институт народного хозяйства им. Г.В. Плеханова, 1971. – 120 с.
4. Журавлев, Б.И. Классификация и анализ конструкций пневматических высевающих аппаратов [Текст] / Б.И. Журавлев // Тракторы и сельхозмашины. – 1964. – №12. – С. 25.
5. Несмиян, А.Ю. Теория работы высевающего аппарата пропашной сеялки вакуумного типа [Текст] / А.Ю. Несмиян, В.В. Должиков, А.В. Яковец // Вестник Белгородского ГТУ им В.Г. Шухова. – 2012. – №2. – С. 72–75.
6. Несмиян, А.Ю. Оптимизация вакуумных высевающих аппаратов пропашных сеялок [Текст] : монография / А.Ю. Несмиян, В.И. Хижняк, В.В. Должиков, А.В. Яковец, Д.Е. Шаповалов. – Зерноград : ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. – 186 с.
7. Суханова, М.В. Особенности взаимодействия сыпучего тела и эластичной поверхности при соударении [Текст] / М.В. Суханова // Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции : в 11 частях. – 2014. – С. 159-161

References

1. Adler, Ju.P. Planirovanie jeksperimenta pri poiske optimal'nyh uslovij [Planning of the experiment in the search for optimal conditions] [Tekst] / Ju.P. Adler, E.V. Markov, Ju.V. Granovskij. – M. : Nauka, 1976. – 278 s.
2. Butenko, A.F. Teoreticheskie osnovy processa raboty jeksperimental'nogo rotornogo zernometatelja [Theoretical basis of the work of experimental rotary Zernometatel] [Tekst] / A.F. Butenko, A.V. Asaturjan, S.M. Chepcov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – №101. – S. 2037-2047.
3. Granovskij, Ju.V. Osnovy planirovanija jekstremal'nogo jeksperimenta dlja optimizacii mnogofaktornyh tehnologicheskikh processov [Basics of planning of extreme experiments to

optimize the multifactorial processes] [Tekst] / Ju.V. Granovskij. – M. : Moskovskoj institut narodnogo hozjajstva im. G.V. Plehanova, 1971. – 120 s.

4. Zhuravlev, B.I. Klassifikacija i analiz konstrukcij pnevmaticeskikh vysevajushhijh apparatov [Classification and analysis of the structures of pneumatic sowing machines] [Tekst] / B.I. Zhuravlev // Traktory i sel'hozmashiny. – 1964. – №12. – S. 25.

5. Nesmijan, A.Ju. Teorija raboty vysevajushhego apparata propashnoj sejalki vakuumnogo tipa [The theory of operation the sowing row crop planter vacuum-type] [Tekst] / A.Ju. Nesmijan, V.V. Dolzhikov, A.V. Jakovec // Vestnik Belgorodskogo GTU im V.G. Shuhova. – 2012. – №2. – S. 72–75.

6. Nesmijan, A.Ju. Optimizacija vakuumnyh vysevajushhijh apparatov propashnyh sejalok [Optimization of vacuum planter row sowing machines] [Tekst] : monografija / A.Ju. Nesmijan, V.I. Hizhnjak, V.V. Dolzhikov, A.V. Jakovec, D.E. Shapovalov. – Zernograd : FGBOUVPOACHGAA, 2013. – 186 s.

7. Suhanova, M.V. Osobennosti vzaimodejstvija sypuchego tela i j elastichnoj poverhnosti pri soudarenii [Features of interaction of loose body and elastic surface sin the collision] [Tekst] / M.V. Suhanova // Voprosyobrazovanijainauki: teoreticheskijimetodicheskijaspekty : sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii : v 11 chastjah. – 2014. – S. 159-161

Дубина Константин Павлович – магистрант первого курса Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде.

Несмиян Андрей Юрьевич – кандидат технических наук, заведующий кафедрой механизации растениеводства Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде.

Должиков Валерий Викторович – кандидат технических наук, ассистент кафедры механизации растениеводства Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде.

Реуцкий Максим Андреевич – магистрант первого курса Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде.

УДК 530.1:536.7

ЭНЕРГИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Мокриевич А.Г.

Одной из проблем термодинамики является отсутствие четкой физической интерпретации понятия «внутренняя энергия». Р. Клаузиус не дал классификацию взаимодействий в молекулярно-кинетических системах и не рассмотрел методы учета таких взаимодействий. Д. Максвелл предложил при интерпретации теплоемкости учитывать число механических степеней свободы частиц, составляющих систему. Автор считает такой подход к моделированию теплоемкости неадекватным.

Целью данной работы является анализ уровней, видов и балансов энергии молекулярно-кинетических систем и классификация взаимодействий в молекулярно-кинетических системах.

Основное внимание уделено видам тепловой (неупорядоченной) энергии молекулярно-кинетических систем и компонентам теплоемкости этих систем. В статье предлагаются способы учета тепловой молекулярно-кинетической энергии в случаях: отсутствия взаимодействий в системах (идеальные молекулярно-кинетические системы); наличия в системе только регулярных взаимодействий (регулярные молекулярно-кинетические системы); наличия стехиометрических (химических) взаимодействий в идеальных и регулярных системах; наличия внутримолекулярных взаимодействий в идеальных и регулярных системах.

При анализе процессов, в которых участвуют молекулярно-кинетические системы, автор опирается на закон сохранения энергии. Он подчеркивает, что закон сохранения энергии является незыблемым не только в случае течения процессов одного уровня строения материи, но и в случае совместного течения процессов разных уровней.

Результаты анализа энергии молекулярно-кинетических систем дают основу для перехода от формальной механистической модели теплоемкости, предложенной Д. Максвеллом, к физически осмысленной гибкой модели тепловой энергии и теплоемкости молекулярно-кинетической системы.

Ключевые слова: *уравнение энергобаланса, механическая энергия, неупорядоченная (тепловая) энергия молекулярно-кинетической системы, виды тепловой энергии, теплоемкость, учет взаимодействий между частицами.*

ENERGY OF MOLECULAR AND KINETIC SYSTEMS

Mokriyevich A.G.

One of the problems of thermodynamics is a lack of clear physical interpretation of the concept "internal energy". R. Clausius did not give a classification of interactions in the molecular-kinetic systems, and has not considered accounting practices of such interactions. J. Maxwell suggested that the interpretation of the specific heat into account the number of mechanical degrees of freedom of the particles that make up the system. The author believes this approach is modeled heat capacity is inadequate.

The purpose of this paper is to analyze the levels, types and balances of power, but the molecular-kinetic systems and classification of interactions in the molecular-kinetic systems.

The focus is on types of heat (disordered) kinetic energy of molecular systems and components of the heat capacity of these systems. The paper suggests ways of thermal molecular

kinetic energy in the following cases: lack of interaction in the system (ideal molecular-kinetic systems); only in the presence of regular interactions (regular molecular-kinetic systems); the presence of stoichiometric (chemical) interactions in ideal and regular systems; the presence of intramolecular interactions in ideal and regular systems.

In the analysis of the processes that involve molecular kinetic system, the author relies on the law of conservation of energy. He stresses that the law of conservation of energy is inviolable not only in the case of flow processes of one level of the structure of matter, but in the case of co-flow processes at various levels.

Results of the analysis of the kinetic energy of molecular systems provide the basis for the re-running of the heat capacity of the formal mechanistic model proposed by D. Maxwell, a physically meaningful model of flexible thermal energy and heat capacity of the molecular-kinetic system.

Keywords: *energy balance equation, mechanical energy, disordered (thermal) energy of the molecular-kinetic systems, types of thermal energy, heat capacity, allowance for the interaction between the particles.*

Введение. В современной термодинамике имеется ряд серьезных проблем. Например: отсутствует четкое определение, введенного Р. Клаузиусом, понятия «внутренняя энергия тела» [1]; нет корректного описания механизма «превращения» теплоты газовой системы в кинетическую энергию (в работу) поршня [2]; поведение молекулярно-кинетических (термостатистических) систем считается вероятностным, а не закономерным, что прямо противоречит наблюдаемым процессам [3-5]; при моделировании работы теплового двигателя учитывается *только одна* квазиравновесная газовая подсистема [6].

В своих исследованиях мы разрабатываем физико-математические модели термодинамических и молекулярно-кинетических (термостатистических) процессов. К *термодинамическим* процессам мы относим процессы, происходящие в молекулярно-кинетических системах, в результате которых *производится внешняя механическая работа*. Процессы в молекулярно-кинетических системах, в которых *не производится механическая работа*, мы называем *термостатистическими*. Мы показываем, что процессы, происходящие в газовых системах, являются не случайными, как в интерпретации Больцмана, а закономерными и подчиняются не вероятностному принципу возрастания энтропии, а физическому *принципу самопроизвольного стремления частиц каждого сорта к одинаковым распределениям мгновенных значений своих параметров* [3-4]. При анализе работы тепловых двигателей мы используем модель, включающую не одну газовую подсистему (рабочее тело), а *две газовые подсистемы* [2, 6].

Целью данной работы является *анализ* уровней, видов и балансов *энергии* молекулярно-кинетических систем и классификация взаимодействий в молекулярно-кинетических системах.

Методика исследований. В теоретической физике используются два основных метода построения феноменологических теорий (моделей) макроскопических процессов. *Эмпирико-индуктивный* метод Бэкона-Ньютона подразумевает анализ, систематизацию и классификацию *всех наблюдаемых* фактов и закономерностей и *индуктивный вывод* на этой основе *законов и принципов поведения* объектов системы. *Интуитивно-гипотетический* метод Декарта-Эйнштейна предполагает *априорное принятие* некоторых *гипотез* (постулатов) и интерпретацию (трактовку) реальных фактов с точки зрения уже выбранных позиций, т. е. «подгонку» фактов под *назначенные постулаты*.

Применение любой теории, т.е. получение ее частных моделей, формул и приложений всегда носит дедуктивный характер. При любом способе отыскания или выбора основных положений теории необходим развитый Декартом *дедуктивный метод* вывода ее следствий. Однако принципиально важен *метод формирования оснований (принципов) теории*, а не способ получения ее следствий. Логически верная дедукция уже *не может исправить* некорректные постулаты теории.

Каждое основное положение, следствие и понятие теории должно иметь четкий физический смысл. «Успехи» искусственной интерпретации наблюдаемых явлений в рамках назначенных постулатов не являются подтверждениями теории. Мы глубоко убеждены в плодотворности индуктивного метода и в метафизичности метода «эвристических» постулатов. К сожалению, в теоретической термодинамике (и не только в ней) все еще используется метод назначенных постулатов. Мы считаем необходимым критически проанализировать проблемы теоретической термодинамики и существенно скорректировать ее основные положения.

В своих исследованиях мы опираемся на индуктивную методiku теоретических исследований и на системный метод построения физико-математических моделей.

Результаты исследований. В данной работе кратко рассмотрены некоторые результаты нашего анализа энергии молекулярно-кинетических систем, дана классификация взаимодействий в молекулярно-кинетических системах и предложены способы учета этих взаимодействий.

Любое «тело» (твердое, жидкое, газообразное) представляет собой молекулярно-кинетическую систему. Такая система (подсистема) может участвовать в процессах на разных структурных уровнях строения материи. Рассмотрим кратко особенности простейших процессов трех уровней, уделив особое внимание тепловой энергии молекулярно-кинетических систем.

1) Процесс прямолинейного механического движения. В таком процессе молекулярно-кинетическая система рассматривается как абсолютно твердое тело, имеющее определенную массу, т.е. этот уровень не подразумевает рассмотрения молекулярно-кинетических процессов.

2) Процессы самопроизвольного перехода изолированной молекулярно-кинетической системы из неравновесного состояния в равновесное, т.е. процессы перераспределения частиц и тепловой энергии в системе. В таких процессах в первом приближении не учитываются стехиометрические взаимодействия между частицами (атомами и/или молекулами).

3) Процессы стехиометрического взаимодействия между частицами молекулярно-кинетической системы, приводящие к перестройке квантово-механической структуры частиц. Учет стехиометрических взаимодействий дает более точные модели процессов перераспределения частиц и тепловой энергии в молекулярно-кинетической системе.

В случае прямолинейного механического движения всей молекулярно-кинетической системы выполняется закон сохранения механической энергии. Уравнение энергобаланса в этом случае имеет вид:

$$dU_{nom} + dA = 0, \quad (1)$$

где U_{nom} - потенциальная энергии (запас механической энергии) тела, A - работа производимая телом (расход механической энергии).

При самопроизвольном течении механического процесса потенциальная энергия уменьшается, а производимая работа увеличивается. При вынужденном течении процесса – наоборот. Отметим, что в качестве потенциальной энергии и работы могут выступать разные виды энергии. Например. В самопроизвольном гравитационном процессе потенциальная энергия определяется принципом и законом гравитации, работой в этом случае является приращение кинетической энергии тела. В вынужденном процессе сжатия пружины в качестве потенциальной энергии выступает кинетическая энергия действующего на пружину тела, а в качестве работы процесса – приращение макроскопической упругой энергии неравновесной пружины. В качестве потенциальной энергии теплового двигателя следует рассматривать часть теплоты газовой системы, а в качестве работы – приращение кинетической энергии поршня.

Важнейшей особенностью прямолинейного механического движения является то, что уравнение энергобаланса механического процесса (1) одновременно является и основным

уравнением этого процесса [6], т.к. интегрирование уравнения (1) дает закон движения тела: $v = f(r)$, где r - координата тела, а v - скорость тела.

Процессы *молекулярно-кинетического уровня*, т.е. внутренние процессы, происходящие в молекулярно-кинетических системах, подчиняются особым принципам и законам. Мы считаем, что в интерпретации этих процессов имеется ряд некорректных понятий и утверждений, требующих серьезного уточнения и изменения. Некоторые результаты нашего анализа и наша интерпретация процессов приведены, например, в работах [2-4].

Одной из проблем термодинамики является отсутствие четкой физической интерпретации понятия «*внутренняя энергия*» [1, 7]. Р. Клаузиус не дал классификацию взаимодействий в молекулярно-кинетических системах и не рассмотрел методы учета таких взаимодействий. Д. Максвелл предложил при интерпретации теплоемкости учитывать число механических степеней свободы частиц составляющих систему [7]. Такой подход к моделированию теплоемкости, а значит и тепловой энергии молекулярно-кинетической системы вызывает ряд возражений. Например.

- 1) Молекулярно-кинетическое движение является *неупорядоченным (тепловым) среднестатистическим движением*, поэтому характеристиками частиц являются не мгновенные (не механические), а среднестатистические значения параметров этих частиц за некоторый промежуток времени [3,4]. Кинетическая энергия поступательного движения и другие характеристики частиц ни имеет смысла разлагать по механическим декартовым координатам. Кинетическая энергия поступательного движения одинаково распределена по всем возможным направлениям трехмерного пространства.
- 2) Учет вклада *вращательного движения* частиц в тепловую энергию и теплоемкость системы *наравне* с вкладом их *поступательного движения* является абсолютно *необоснованным*.
- 3) Энергия внутримолекулярных колебаний зависит не только от числа атомов в молекулах, она зависит и от внутримолекулярных взаимодействий между частицами.

Мы предлагаем *классифицировать взаимодействия*, имеющее место в молекулярно-кинетических системах и рассмотреть их *влияние на теплоемкость и энергию системы*.

1) *Отсутствие взаимодействий в системе* (идеальные молекулярно-кинетические системы).

В таких системах не учитываются взаимодействия между частицами и взаимодействия внутри частиц (молекул и атомов). В этом случае молекулярно-кинетическая энергия системы представляет собой только, полученную извне, кинетическую энергию неупорядоченного поступательного движения частиц. В работе [2] мы показали, что для *идеальной газовой системы* $U_{м.к} = 3NkT$, где N – число атомов, k – постоянная Больцмана, T – температура системы. Это значит, что теплоемкость одной частицы газовой системы равна $3k$, а не $\frac{3}{2}k$, как у Р. Клаузиуса.

Будем называть конденсированные фазы *идеальными*, если взаимодействия между частицами не влияют на их колебательные движения. В этом случае молекулярно-кинетическая (тепловая) энергия системы представляет собой только энергию колебательного движения частиц. Мы считаем, что *полная энергия колебательного движения идеальных конденсированных фаз* также равна $3NkT$.

1) *Наличие в системе только регулярных взаимодействий* (регулярные молекулярно-кинетические системы).

В отличие от идеальных систем в таких системах учитываются регулярные (однородные физические, нестехиометрические) взаимодействия между частицами.

Такие взаимодействия изменяют, полученную извне энергию неупорядоченного поступательного движения:

$$U_{м.к} = 3NkT + \Delta U_{движ}^{неу} + U_{упр}^{неу}, \quad (2)$$

где $\Delta U_{движ}^{неу}$ - изменение энергии неупорядоченного движения частиц (истинной теплоты), $U_{упр}^{неу}$ - энергия упругих *регулярных (нестехиометрических)* неупорядоченных взаимодействий между частицами, имеющая электромагнитное происхождение.

Мы считаем, что: $\Delta U_{движ}^{неу} + U_{упр}^{неу} = 0$, т.е. регулярные взаимодействия не изменяют суммарное значение молекулярно-кинетической (тепловой) энергии, они лишь *уменьшают* (связывающие взаимодействия) или *увеличивают* (разрыхляющие взаимодействия) подвижность, а значит и истинную теплоемкость частиц.

$$U_{м.к} = U_{движ}^{неу} + U_{упр}^{неу} = 3NkT, \quad (3)$$

где $U_{движ}^{неу} = 3NkT + \Delta U_{движ}^{неу}$.

2) Наличие стехиометрических взаимодействий в идеальных и регулярных системах.

В процессе образования *неидеального раствора* в результате стехиометрических взаимодействий часть квантово-механической энергии «превращается» в молекулярно-кинетическую энергию (в теплоту растворения). Отметим, что учет перестройки квантово-механической структуры частиц системы очень сложен, однако *макроскопические эффекты* стехиометрических взаимодействий хорошо интерпретируются в рамках моделей *идеального ассоциированного раствора* (ИАР). В основе моделей ИАР лежит *стехиометрический метод* учета взаимодействий между компонентами системы [8-11].

3) Учет внутримолекулярных взаимодействий в идеальных и регулярных системах.

Простейшим вариантом учета внутримолекулярных движений и взаимодействий является рассмотрение молекул, как твердых тел, имеющих внутренние колебания и регулярные взаимодействия. Внутримолекулярная энергия и внутримолекулярная теплоемкость зависят от числа атомов в молекулах и от величины регулярных взаимодействий между атомами.

В равновесии *среднестатистические значения* неупорядоченных (тепловых) видов энергии всех *одинаковых частиц одинаковы*. Если система находится в неравновесном состоянии, то в ней самопроизвольно происходят процессы перераспределения частиц и их молекулярно-кинетической энергии, завершающиеся состоянием динамического равновесия [3,4].

В ходе процессов перераспределения частиц и энергии в *изолированной* молекулярно-кинетической системе *суммарная энергия системы остается постоянной*.

Закон сохранения энергии является незыблемым и в случае совместного течения процессов разных уровней. Например. В тепловых двигателях часть молекулярно-кинетической энергии «превращается» в кинетическую энергию поршня. В процессе трения часть механической энергии переходит в $U_{движ}^{неу}$ и $U_{упр}^{неу}$ тел. В процессе образования раствора часть квантово-механической энергии «превращается» в теплоту растворения.

Молекулярно-кинетическая энергия является функцией состояния системы. Мы считаем, что *оба компонента* молекулярно-кинетической энергии *пропорциональны температуре*: $U_{м.к} = cT$, $c = c_Q + c_U$, где T - температура, c - полная теплоемкость, c_Q - истинная теплоемкость, c_U - емкость упругой энергии.

Чем сильнее регулярные взаимодействия между частицами, тем меньше значения истинной теплоемкости системы. При наличии стехиометрических взаимодействий между частицами $c = f(T, V)$, где V - объем системы. Учет влияния стехиометрических взаимодействий на теплоемкость можно провести на основе моделей ИАР. Теоретическая интерпретация энергии и теплоемкости молекулярно-кинетической системы в общем случае является *сложной физической проблемой*. Эту проблему необходимо рассмотреть в отдельных работах.

Отметим, что модели молекулярно-кинетических процессов, т.е. модели процессов перераспределения частиц и тепловой энергии, *принципиально отличаются от моделей механических процессов* [3,4]. В частности, энергетический баланс в молекулярно-кинетических процессах *не является основным уравнением*, он является лишь *уравнением связи* характеристик подсистем (объектов процесса).

Выводы. Тепловая энергия молекулярно-кинетической системы состоит из двух компонентов: энергии неупорядоченного движения частиц (истинной теплоты) и энергии регулярных упругих неупорядоченных взаимодействий между частицами. При наличии в системе регулярных взаимодействий энергия этих взаимодействий *уменьшает или увеличивает истинную теплоту* системы. При этом суммарная тепловая энергия имеет постоянное значение, равное тепловой энергии идеальной системы ($3NkT$).

Учет стехиометрических (химических) взаимодействий между частицами эффективно реализуется в рамках моделей идеального ассоциированного раствора.

Внутримолекулярная энергия и внутримолекулярный компонент теплоемкости зависят от числа атомов в молекулах и от силы регулярных взаимодействий между атомами.

Проведенный нами анализ энергии молекулярно-кинетических систем дает основу для перехода *от формальной механистической модели* теплоемкости, предложенной Д. Максвеллом, *к физически осмысленной гибкой модели* тепловой энергии и теплоемкости молекулярно-кинетической системы.

Литература

1. Клаузиус, Р. Механическая теория тепла [Текст] / Р. Клаузиус // Второе начало термодинамики. - М. : ГИТТЛ, 1934. - С.73-157.
2. Мокриевич, А.Г. Механизм теплового взаимодействия газовой системы с твердыми телами [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (8). – С. 92-102.
3. Мокриевич, А.Г. Анализ и термостатистическая интерпретация принципов поведения газовых систем [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4-1 (14). – С.132-140.
4. Мокриевич, А.Г. Основные особенности поведения газовых систем и «начала» термодинамики [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1-2 (15). – С. 112-120.
5. Мокриевич, А.Г. Некоторые противоречия понятия «энтропия газовой системы» [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. – № 2-2 (16). - С. 56
6. Мокриевич, А.Г. Теоретический анализ зависимостей давления и сил, действующих на механические объекты в газовой системе [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 72-80.
7. Сивухин, Д.В. Термодинамика и молекулярная физика [Текст] / Д.В. Сивухин. - М. : Наука, 1990 – 592 с.
8. Морачевский, А.Г. Анализ поведения функции избыточной стабильности на основе модели идеального ассоциированного раствора. Система $A_1+B_1+A_1B_m$ [Текст] / А.Г. Морачевский, А.Г. Мокриевич, Е.А. Майорова // Журнал общей химии. – 1989. – Т.59. – № 6. – С.1209-1214.

9. Морачевский, А.Г. Анализ поведения термодинамических функций на основе модели идеального ассоциированного раствора. Системы $A_1+B_1+A_i$ и $A_1+B_1+A_i+A_lB_m$ [Текст] / А.Г. Морачевский, А.Г. Мокриевич, Е.А. Майорова // Журнал общей химии. – 1989. – Т.59. – № 9. – С.1927-1934.

10. Мокриевич, А.Г. Универсальный стехиометрический метод моделирования физико-химических взаимодействий между компонентами растворов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1-2 (15). – С.101-107.

11. Морачевский, А.Г. Применение моделей ассоциированного раствора к жидким металлическим системам с отрицательными отклонениями от закона Рауля [Текст] / А.Г. Морачевский, А.Г. Мокриевич, Е.А. Майорова // Журнал прикладной химии. – 1993. – Т.66. – № 7. – С.1441-1447.

References

1. Klauzius, R. Mehanicheskaja teorija tepla [The mechanical theory of heat] [Tekst] / R. Klauzius // Vtoroe nachalo termodinamiki. - M. : GITTL, 1934. - S.73-157.

2. Mokrievich, A.G. Mehanizm teplovogo vzaimodejstvija gazovoj sistemy s tverdymi telami [The mechanism of thermal interaction of the gas system with solids] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 2 (8). – S. 92-102.

3. Mokrievich, A.G. Analiz i termostaticheskaja interpretacija principov povedenija gazovyh sistem [Thermal Analysis and statistical interpretation of the principles of conduct gas systems] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 4-1 (14). – S.132-140.

4. Mokrievich, A.G. Osnovnye osobennosti povedenija gazovyh sistem i «nachala» termodinamiki [The main features of the behavior of gaseous systems, and the "beginning" of thermodynamics] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 1-2 (15). – S. 112-120.

5. Mokrievich, A.G. Nekotorye protivorechija ponjatija «jentropija gazovoj sistemy» [Some contradictions of concept of "entropy of the gas system"] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2015. – № 2-2 (16). - S. 56.

6. Mokrievich, A.G. Teoreticheskij analiz zavisimostej davlenija i sil, dejstvujushhij na mehanicheskie ob#ekty v gazovoj sisteme [Theoretical analysis of pressure and forces acting on the mechanical properties in the gas system] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 3. – S. 72-80.

7. Sivuhin, D.V. Termodinamika i molekuljarnaja fizika [Thermodynamics and molecular physics] [Tekst] / D.V. Sivuhin. - M. : Nauka, 1990 – 592 s.

8. Morachevskij, A.G. Analiz povedenija funkcii izbytochnoj stabil'nosti na osnove modeli ideal'nogo associirovannogo rastvora. Sistema $A_1+V_1+AlB_m$ [Analysis of the behavior of excessive stability, based on the model of ideal solutions. System $A_1 + B_1 + AlB_m$] [Tekst] / A.G. Morachevskij, A.G. Mokrievich, E.A. Majorova // Zhurnal obshhej himii. – 1989. – Т.59. – № 6. – S.1209-1214.

9. Morachevskij, A.G. Analiz povedenija termodinamicheskijh funkcij na osnove modeli ideal'nogo associirovannogo rastvora. Sistemy $A_1+V_1+A_i$ i $A_1+V_1+A_i+ AlB_m$ [Analysis of the behavior of the thermodynamic functions based on the model of ideal solutions. System $A_1 + B_1 + A_i$ and $A_1 + B_1 + A_i + AlB_m$] [Tekst] / A.G. Morachevskij, A.G. Mokrievich, E.A. Majorova // Zhurnal obshhej himii. – 1989. – Т.59. – № 9. – S.1927-1934.

10. Mokrievich, A.G. Universal'nyj stehiometricheskij metod modelirovanija fiziko-himicheskijh vzaimodejstvij mezhdju komponentami rastvorov [Universal stoichiometric method of modeling of physical and chemical interactions between the components of the solution] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 1-2 (15). – S.101-107.

11. Morachevskij, A.G. Primenenie modelej associirovannogo rastvora k zhidkim metallicheskim sistemam s otricatel'nymi otklonenijami ot zakona Raulja [Application of the models associated with the solution of liquid metal systems with a negative deviation from Raoult's law] [Tekst] / A.G. Morachevskij, A.G. Mokrievich, E.A. Majorova // Zhurnal prikladnoj himii. – 1993. – T.66. – № 7. – S.1441-1447.

Мокриевич Алексей Геннадьевич – к.т.н., доцент кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

УДК 541.135.7/.88

РАЗРУШЕНИЕ СВИНЦА ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ПЕРЕМЕННЫМ АССИММЕТРИЧНЫМ ТОКОМ В РАСТВОРАХ ЩЕЛОЧЕЙ

Демьян В.В., Демьян Е.М., Беспалова Ж.И., Фесенко Л.Н.

В работе представлены экспериментальные данные разрушения свинца при электролизе переменным током в растворах щелочей в случае, когда величина катодного импульса (I_k) больше величины анодного импульса (I_a). В этом случае наблюдается интенсивное разрушение свинца с образованием металлического порошка. При длительном электролизе этот порошок в виде губки собирается на дне электролизера. Это явление имеет ту же природу, что и катодное распыление свинца под действием постоянного тока, т.е. оно связано с разрядом и внедрением атома щелочного металла в поверхность свинца.

При прохождении небольшого анодного импульса ($0,063 \text{ A/cm}^2$) φ - кривые все еще остаются в области высоких катодных потенциалов. На участке, когда потенциал медленно изменяется с изменением тока, происходит выход атома свинца из поверхностного слоя интерметаллида, при этом происходит его разрушение. Последующее смещение потенциала в положительную сторону соответствует, в основном, заряду двойного слоя, т.к. реакция выхода не может уже обеспечить весь внешний ток.

В катодный импульс происходит быстрое изменение потенциала, заряд в основном тратится на заряджение двойного слоя и выделение водорода, а затем идет процесс внедрения щелочного металла в поверхность катода.

Показано, что при малых плотностях тока в растворах NaOH и LiOH внедрение предшествует выделению водорода, тогда как в KOH, при тех же плотностях тока, до выделения водорода внедряется только половина атомов калия, остальные атомы калия внедряются уже в области выделения водорода.

Емкость двойного слоя, определенная по наиболее крутому участку кривых заряжения, составляет $90 - 100 \text{ } \mu\text{F/cm}^2$ и остается приблизительно одинаковой для всех растворов.

Ключевые слова: *растворы электролитов, электролиз, анодный полупериод, катодный полупериод, асимметричный ток, заряд.*

DESTRUCTION OF LEAD AT ELECTROLYSIS BY ALTERNATING ASYMMETRIC CURRENT IN SOLUTIONS OF ALKALIS

Demyan V. V., Demyan E.M., Bepalova Zh.I., Fesenko L.N.

The paper presents experimental data destruction lead when alternating current electrolysis in alkaline solutions in the case when the magnitude of the cathodic pulse (I_k) is greater than the magnitude of the anodic pulse (I_a). In this case, there is intense destruction lead to the formation of

metal powder. Prolonged electrolysis of the powder in the form of a sponge collected on the cell bottom. This phenomenon is of the same nature as that of cathode sputtering of lead under a constant current, i.e. it is concerned with the discharge and introduction of the alkali metal atom in the surface of the lead.

When passing a small anodic pulse ($0,063 \text{ A/cm}^2$) $\varphi - q$ curves still remain at high cathodic potentials. On the plot, when the potential changes slowly with the current change, the output of the atom of lead from the surface layer of the intermetallic compound is its destruction. Further, the potential shift in the positive direction corresponds mainly to the charge double layer, because the output response is unable to provide the entire external current.

Cathode pulse rapid change of potential, the charge is mainly spent on the double layer charging and release of hydrogen, and then comes the process of introducing an alkali metal into the surface of the cathode.

It is shown that at low current densities in solutions of NaOH and LiON introduction precedes the hydrogen evolution, whereas in KOH, under the same current density until the evolution of hydrogen is introduced only half potassium atoms, the remaining atoms of potassium already introduced in hydrogen evolution.

The capacity of the double layer, as determined by the steepest part of the curve of charging is $90 - 100 \mu\text{F/cm}^2$ and is approximately the same for all solutions.

Keywords: solutions of electrolytes, electrolysis, anode half-cycle, cathodic half-cycle, asymmetric current, charge.

Введение. Переменный ток находит широкое применение в современной электрохимии. С одной стороны его использование связано с применением многих методов изучения кинетики электрохимических процессов, т.е. он является как бы инструментом исследования. Здесь в первую очередь имеются в виду импедансные методы, которые можно отнести к одним из самых популярных в электрохимии. Они имеют мощное теоретическое обоснование и солидное аппаратное обеспечение. С другой стороны переменный ток используется как технологический прием, как способ ведения электролиза. В этом случае обычно применяется ток или пульсирующий, или периодически меняющий направление. Электролиз с использованием таких токов принято называть нестационарным. К нестационарному электролизу можно отнести давно уже известный прием использования реверсного тока, т.е. тока, меняющего направление с достаточно низкой частотой.

В работах [1-9] показано, что при электролизе металлов переменным асимметричным током в водных растворах щелочей и солей наблюдается интенсивное их разрушение с образованием различных соединений.

Методика исследований. Для исследования поведения свинца в растворах щелочей при электролизе переменным током были использованы следующие методы: весовые измерения, циклическая вольтамперометрия, кулонометрия продуктов, покидающих электрод (газовый анализ), рентгенофазовый анализ.

Результаты исследований. В предварительных опытах было установлено, что скорость разрушения свинца остается постоянной до тех пор, пока не изменяется заметно в процессе электролиза видимая поверхность образца. Необходимо отметить, что опыты по разрушению свинца отличаются плохой воспроизводимостью, особенно при высоких плотностях тока и, соответственно, при больших скоростях разрушения. Причины этого состоят в том, что образующийся при разрушении порошок образует на электроде губку, которая местами задерживается на поверхности и её появление заметно сказывается на истинной плотности тока. Частичное прилипание губки возможно предотвратить перемешиванием раствора. При длительном электролизе этот порошок в виде губки собирается на дне электролизера.

В данной работе представлены экспериментальные данные разрушения свинца при электролизе переменным током в растворах щелочей в случае, когда величина катодного импульса (I_k) больше величины анодного импульса (I_a). В этом случае наблюдается

интенсивное разрушение свинца с образованием металлического порошка. При длительном электролизе этот порошок в виде губки собирается на дне электролизера. Это явление имеет ту же природу, что и катодное распыление свинца под действием постоянного тока, т.е. оно связано с разрядом и внедрением атома щелочного металла в поверхность свинца.

В работе исследовали разрушение свинца в растворах щелочей в зависимости от величины анодного и катодного импульсов, изучали влияние природы катиона. Определяли потери веса свинцовых электродов за 30 минут электролиза.

На рисунке 1-2 приведены зависимости скорости разрушения свинца от величины I_a для катодной плотности тока 1 А/см^2 в растворе едкого калия и для $I_k 0,5 \text{ А/см}^2$ в растворах КОН, NaOH, и LiOH, имеющих активность 1 моль/л (концентрации, соответственно, составляли 1,38М; 1,50М; 2,27М).

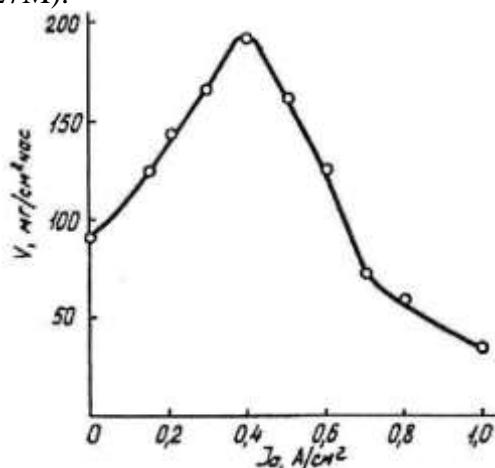


Рисунок 1 – Зависимость скорости разрушения свинца от величины I_a при $I_k=1 \text{ А/см}^2$. Электролит 1,38 М КОН

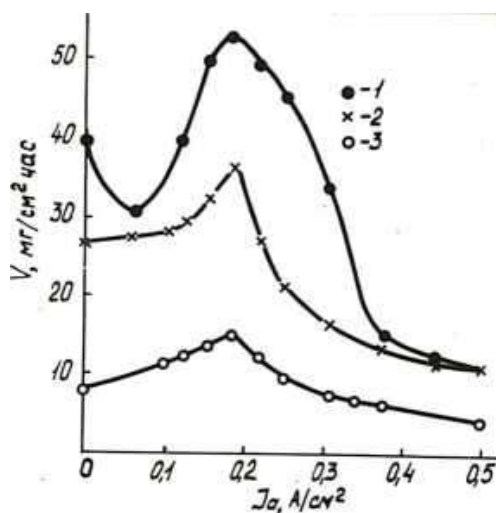
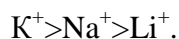


Рисунок 2 – Зависимость скорости разрушения свинца от величины I_a при $I_k = 0,5 \text{ А/см}^2$ в растворах КОН, NaOH, LiOH, соответственно, кривые 1,2,3.

Как видно из рисунка 1 и 2 кривые разрушения проходят через максимум. Положение максимума не зависит от природы катиона, тогда как радиус иона убывает в ряду



На рисунке 3 приведены результаты газового анализа для раствора КОН при катодной плотности тока $0,5 \text{ А/см}^2$ и различных значениях анодного импульса. Из рисунка

видно, что количество водорода, выделяющееся на электроде, соответствует разности между катодными (q_k) и анодными (q_a) зарядами согласно закону Фарадея.

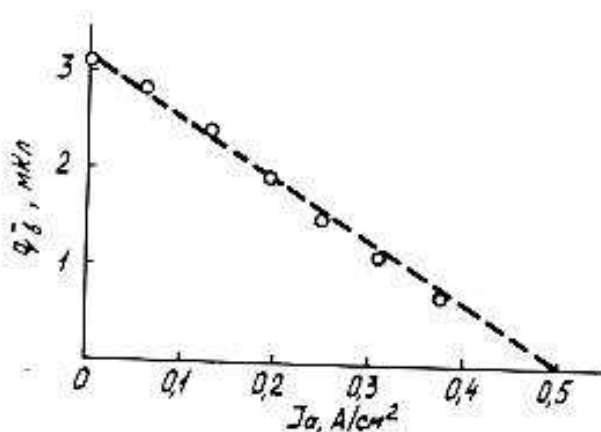


Рисунок 3 – Расход электричества на выделение водорода, кружки - опытные значения; пунктирная линия - разность $q^- - q^+$

Следовательно, единственными продуктами, покидающими электрод, являются водород и свинец. Растворения свинца не происходит, в противном случае количество водорода, которое выделяется, должно быть больше, чем это соответствует разности ($q_k - q_a$). Распыление свинца является следствием двух процессов - внедрения и вынедривания, на которые тратятся равные катодные и анодные заряды, так что на количестве выделяющегося газа эти процессы не скажутся.

На рисунке 4 приведены φ - q кривые, соответствующие условиям опыта (рис. .2) в растворе калиевой щелочи. Аналогичные кривые были получены в растворах натриевой и литиевой щелочей (рис.5-6).

Точка 0_- отвечает началу прохождения катодного импульса, точка 0_+ - анодного, последовательность прохождения импульсов показана стрелкой.

Прежде всего необходимо отметить, что для однополупериодного тока в паузе (при $i = 0$) стационарный потенциал лежит в области потенциалов, значительно отрицательнее водородного электрода, и за время паузы мало смещается в положительную сторону. Это однозначно указывает на то, что на поверхности свинца образуются интерметаллиды свинца со щелочным металлом, а стационарный потенциал, очевидно, лежит вблизи равновесного потенциала образования интерметаллида в данном растворе.

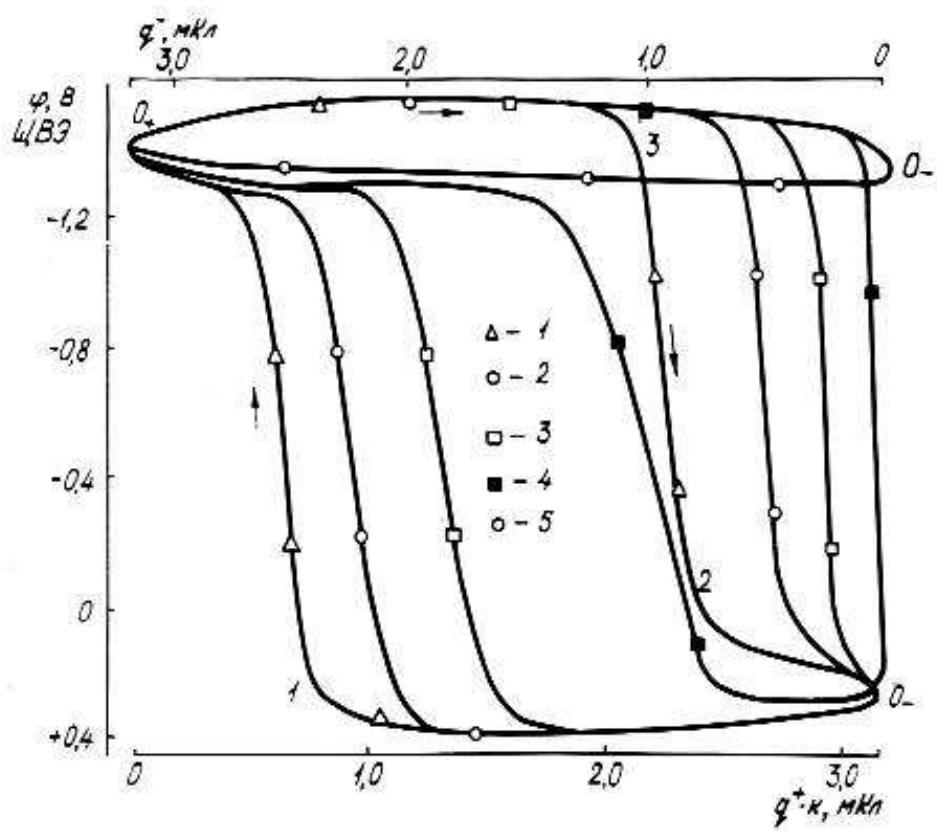


Рисунок 4 – ϕ - q зависимости на свинце. $I_k = 0,500 \text{ A/cm}^2$. $I_a = 0,375; 0,250; 0,190; 0,063; 0 \text{ A/cm}^2$, соответственно, кривые 1,2,3,4,5.. Электролит 1,38М КОН.

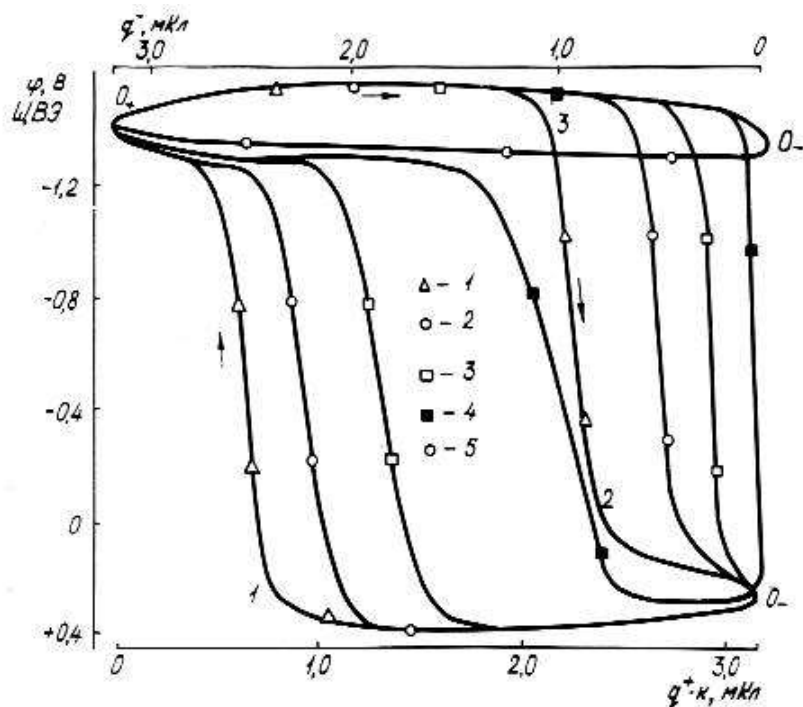


Рисунок 5 – ϕ - q зависимости на свинце. $I_k = 0,500 \text{ A/cm}^2$. $I_a = 0,375; 0,250; 0,190; 0,063; 0 \text{ A/cm}^2$, соответственно, кривые 1,2,3,4,5.. Электролит 1,5М NaOH.

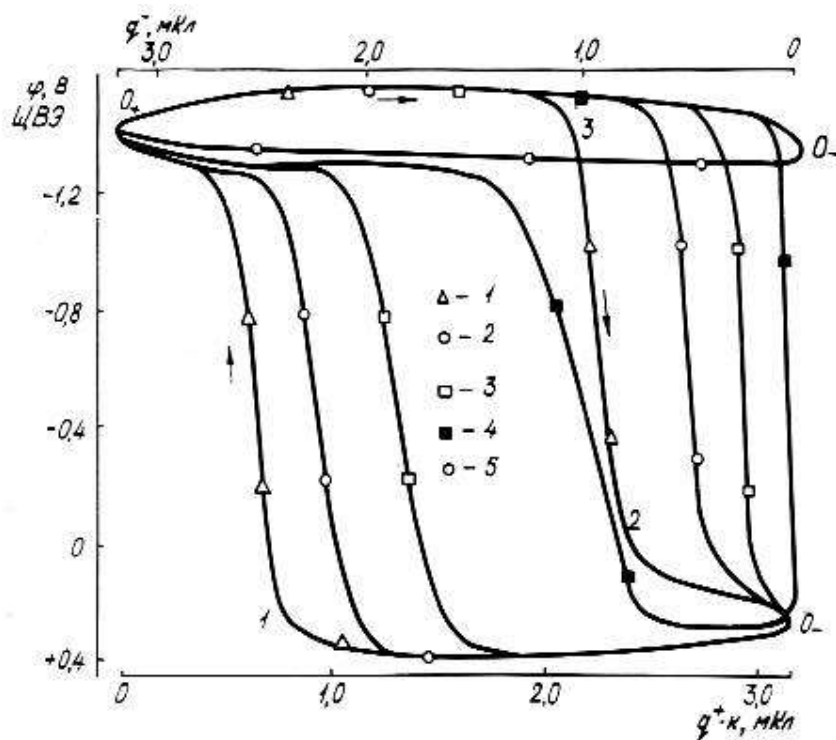


Рисунок 6 – φ - q зависимости на свинце. $I_k = 0,500 \text{ A/cm}^2$. $I_a = 0,375; 0,250; 0,190; 0,063; 0 \text{ A/cm}^2$, соответственно, кривые 1,2,3,4,5.. Электролит 2,27М LiOH.

При прохождении небольшого анодного импульса ($0,063 \text{ A/cm}^2$) φ - q кривые все еще остаются в области высоких катодных потенциалов. На участке, соответствующем полке 0_+1 , когда потенциал медленно изменяется с изменением тока, происходит выход атома свинца из поверхностного слоя интерметаллида, при этом происходит его разрушение. Последующее смещение потенциала в положительную сторону на участке 1-2 соответствует, в основном, заряду двойного слоя, т.к. реакция выхода не может уже обеспечить весь внешний ток. Интересно отметить, что на участке 1-2 при снижении тока потенциал продолжает расти. На участке

$2-0_-$ проходящие на электроде реакции уже в состоянии поддерживать внешний ток и потенциал начинает снижаться с приближением тока к 0 до значений, соответствующих равновесной концентрации интерметаллида в электроде.

На анодных кривых, соответствующих большим значениям I_a также выявляется, хотя и менее четко, участок выхода. На участке 0_+-1 ток, в основном, тратится на заряд двойного слоя. Для $I_a = 0,125 \text{ A/cm}^2$ и выше при смещении потенциала в положительную сторону достигается потенциал следующего анодного процесса. Этим анодным процессом может быть, согласно литературным данным, растворение свинца с образованием в растворе плюмбитов и окисление свинца с появлением на его поверхности PbO . Последний также может растворяться в щелочи химически и образовывать плюмбиты. Таким образом, в результате анодного процесса при высоких плотностях тока можно ожидать, что свинец начнет растворяться. Однако, как показано было выше, растворение свинца не происходит, следовательно, при потенциалах положительнее точки 1 на анодных кривых наступает окисление свинца с образованием PbO . Равновесный потенциал этой реакции совпадает с величиной потенциалов, при которых начинается новый анодный процесс.

Рассмотрим процессы в катодный импульс. Полка 0_-2 отвечает восстановлению окиси свинца. На участке 2-3, где происходит быстрое изменение потенциала, заряд в основном тратится на зарядку двойного слоя, в точке 3 начинается новый процесс - выделение водорода. На участке 3-0 при дальнейшем восстановлении поверхности выделяется водород и происходит внедрение щелочного металла в поверхность катода.

Представляет большой интерес сопоставить количество внедряющихся атомов щелочного металла и число γ -атомов расплывающегося свинца, а также расход катодного электричества на восстановление PbO в области выделения водорода. Если считать, что весь внедрившийся щелочной металл выходит из электрода в анодный импульс, то состав интерметаллида определится из простого соотношения q_{κ}^{+}/q_p , где q_p - количество грамм-атомов свинца, расплывающегося за один период. Однако для того, чтобы определить величину q_{κ}^{+} необходимо знать электричество, пошедшее на заряджение двойного слоя (q_{oc}^{+}). Величина q_{oc}^{+} необходима также для определения количества PbO, восстанавливающегося в области до выделения водорода и в водородной области. Величины q_{oc}^{+} и C_{oc} определяли по наиболее крутому участку φ - q кривых. Между полкой разложения интерметаллида и началом окисления свинца имеется участок, где зависимость φ - q - линейна. Этот участок отвечает заряду двойного слоя. Согласно уравнению заряда электрического конденсатора $dq=Cd\varphi$. Зависимость φ - q при заряде конденсатора должна быть линейна.

Емкость двойного слоя, определенная по наиболее крутому участку кривых заряджения, составляет $90 - 100 \mu\text{Ф}/\text{см}^2$ и остается приблизительно одинаковой для всех растворов. Величина q_{oc}^{+} при изменении потенциала от 0, до 0_{-} составляет примерно $0,13 \text{ мКл}$ для всех растворов при $I_a > 0,063 \text{ А}/\text{см}^2$, а для $I_a = 0,063 \text{ А}/\text{см}^2$ она равна $0,02 \text{ мКл}$. Именно эти величины и принимались во внимание при расчете.

Значение q_{oc}^{+} нужно учитывать при расчете зарядов только на участках 0_{+} -1 и 0_{-} -3, поскольку в данных случаях точки 1 и 3 примерно соответствуют потенциалу при $d\varphi/di=0$. Заряд поверхности до максимального перенапряжения в расчете баланса можно не учитывать, т.к. энергию, запасенную при заряде до максимального перенапряжения, двойной слой отдает назад при разряде на реакцию при снижении тока и спаде перенапряжения.

Показано, что при малых плотностях тока в растворах NaOH и LiOH внедрение предшествует выделению водорода, тогда как в KOH, при тех же плотностях тока, до выделения водорода внедряется только половина атомов калия, остальные атомы калия внедряются уже в области выделения водорода.

Отмечается, что существует явная связь между внедрением атомов щелочного металла, и разрушением. Можно считать установленным, что разрушение связано с внедрением атомов щелочного металла в свинец с последующим разложением образующихся интерметаллидов и сплавов свинец-щелочной металл.

Большой интерес, в первую очередь, представляет сопоставление полученных данных по внедрению щелочного металла в свинец при поляризации переменным током с известными закономерностями для этого явлениями на постоянном токе.

Однако, прежде чем провести такое сравнение, необходимо отметить особенности электролиза в случае периодического чередования процессов внедрения и выхода атомов свинца, которые имеют место в нашем случае. При таком циклировании происходит постоянная разработка поверхности, что в большой мере должно способствовать процессу внедрения. Как известно, процесс в значительной степени ускоряется при внедрении катиона в разработанную поверхность катода.

Другая особенность состоит в том, что процесс внедрения каждый раз обрывается на своей начальной стадии. Собственно процесса внедрения, который связан с диффузией атома щелочного металла в электрод, мы в данном случае не наблюдаем, т.к. диффузия в решетку свинца за единичный импульс не будет успевать проходить. За единичный анодный импульс весь разрядившийся на катоде щелочной металл должен раствориться, так что в нашем случае мы наблюдаем только процесс, связанный с образованием поверхностного слоя сплава или интерметаллида. Несомненно, определенное влияние будет оказывать и катодный процесс восстановления оксидов, т.к. внедрение происходит сразу же за восстановлением оксидов свинца.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования показывают, что разрушение

свинца возможно при поляризации переменным асимметричным током в растворах щелочей когда величина катодного импульса больше анодного и связано с внедрением щелочного металла в решетку свинца. Скорость разрушения падает в ряду K,Na,Li. Достижение высоких скоростей внедрения щелочного металла в свинец связано с образованием сверхравновесных вакансий на электроде, появляющихся в результате восстановления окислов свинца в катодный полупериод. Восстановление окислов свинца происходит в области потенциалов выделения водорода.

Литература

1. Демьян, В.В. Свойства пленок хлорида серебра при анодном окислении серебра переменным асимметричным током в растворе хлорида лития [Текст] / В.В. Демьян Е.М. Демьян, Ю.Д. Кудрявцев // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2013. - № 1. - С. 66-72.
2. Демьян, В.В. Исследование влияния катодного импульса на характеристики пленок хлорида серебра при поляризации переменным асимметричным током в растворе хлорида лития [Текст] / В.В. Демьян, Е.М. Демьян, К.В. Демьян // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России : материалы Междунар. науч.-практ. конф. 7-10 февраля 2012 г.- пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2012 г. – Т.Ш. – С.81-84.
3. Демьян, В.В. Кинетические закономерности роста пленок хлорида серебра при поляризации серебра переменным током в анодный полупериод в растворе хлорида лития [Текст] / В.В. Демьян, Е.М. Демьян, К.В. Демьян // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф 1-4 февраля 2011 года. - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2011. – С. 309.
4. Кудрявцев, Ю.Д. Получение окисно-серебряного электрода из монолита серебра [Текст] / Ю.Д. Кудрявцев, В.В. Демьян // Электрохимия. – 1975. – Т.11. – N 7. -С.1467.
5. Кудрявцев, Ю.Д. Анодное окисление серебра переменным током в растворе хлорида лития [Текст] / Ю.Д. Кудрявцев, В.В. Демьян// Изв. вузов. Сев. Кавк. регион. Техн. науки.- Спец. вып. - 2004. – С. 65-68.
6. Некоторые особенности нестационарного электролиза [Текст] / Ю.Д. Кудрявцев, Л.Н. Фесенко, В.И. Заглубоцкий, В.В. Демьян // Химия и химическая технология Из-во НПИ, Новочеркасск, 1975. – Т.312.
7. О накоплении гидрата закиси никеля в порах при электролизе переменным током [Текст] Ю.Д. Кудрявцев, Л.Н. Фесенко, В.Н. Калининская, В.В. Демьян, В.И. Заглубоцкий // Исследования в области прикладной электрохимии. – Т.322. – Новочеркасск : НПИ, 1975. – С.73-78.
8. Пассивность и разрушение металлов при электролизе переменным током [Текст] / Ф.И. Кукоз, В.П. Григорьев, Ю.Д. Кудрявцев, В.М. Караваев, Н.М. Гонтмахер, В.И. Заглубоцкий, В.В. Демьян, Ю.О. Макогон // Ингибирование и пассивирование металлов : тезисы докладов к научному симпозиуму. – Ростов-на-Дону, 1973. – С.115.
9. Demijan V.V., Kudriyvezv J.D. The method of silver chloride electrode preparation with asymmetric alternating current use. 55th Annual Meeting of the international society of Electrochemistry, 19-24 september 2004, Saloniki, Greece, Book Abstracts II,-P1304.

References

1. Dem'jan, V.V. Svoystva plenok hlorida serebra pri anodnom okislenii serebra peremennym asimmetrichnym tokom v rastvore hlorida litija [The properties of the films of silver chloride in the anodic oxidation of silver asymmetrical alternating current in a solution of lithium chloride] [Tekst] / V.V. Dem'jan E.M. Dem'jan, Ju.D. Kudrjavcev // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarno[The properties of the films of silver chloride in the anodic oxidation of

silver asymmetrical alternating current in a solution of lithium chloride]go universiteta. – 2013. - № 1. - S. 66-72.

2. Dem'jan, V.V. Issledovanie vlijaniya katodnogo impul'sa na karakteristiki plenok hlorida serebra pri poljarizacii peremennym asimmetrichnym tokom v rastvore hlorida litija [Investigation of the effect of the cathode pulse on the characteristics of the films of silver chloride in the variable polarization asymmetric shock in a solution of lithium chloride] [Tekst] / V.V. Dem'jan, E.M. Dem'jan, K.V. Dem'jan // Problemy i tendencii innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa i agrarnogo obrazovanija Rossii : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 7-10 fevralja 2012 g.- pos. Persianovskij: Donskoj GAU, 2012 g. – T.III. – S.81-84.

3. Dem'jan, V.V. Kineticheskie zakonomernosti rosta plenok hlorida serebra pri poljarizacii serebra peremennym tokom v anodnyj poluperiod v rastvore hlorida litija [Kinetic laws of film growth of silver chloride in the silver polarized alternating current in the anodic half-life in solution of lithium chloride] [Tekst] / V.V. Dem'jan, E.M. Dem'jan, K.V. Dem'jan // Innovacii v nauke, obrazovanii i biznese – osnova jeffektivnogo razvitija APK : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf 1-4 fevralja 2011 goda. - pos. Persianovskij : Donskoj GAU, 2011. – S. 309.

4. Kudrjavcev, Ju.D. Poluchenie okisno-serebrjanogo jelektroda iz monolita serebra [Getting oxide silver electrode silver monolith] [Tekst] / Ju.D. Kudrjavcev, V.V. Dem'jan // Jelektrohimiya. – 1975. – T.11. – N 7. -C.1467.

5. Kudrjavcev, Ju.D. Anodnoe okislenie serebra peremennym tokom v rastvore hlorida litija [Anodic oxidation of silver alternating current in a solution of lithium chloride] [Tekst] / Ju.D. Kudrjavcev, V.V. Dem'jan // Izv. vuzov. Sev. Kavk. region. Tehn. nauki.- Spec. vyp. - 2004. – S. 65-68.

6. Nekotorye osobennosti nestacionarnogo jelektroliza [Some features of non-stationary electrolysis] [Tekst] / Ju.D. Kudrjavcev, L.N. Fesenko, V.I. Zaglubockij, V.V. Dem'jan // Himija i himicheskaja tehnologija Iz-vo NPI, Novoчеркассk, 1975. – T.312.

7. O nakoplenii gidrata zakisi nikelja v porah pri jelektrolize peremennym tokom [On the accumulation of nickel hydroxide in the pores in the electrolysis of an alternating current] [Tekst] Ju.D. Kudrjavcev, L.N. Fesenko, V.N. Kalininskaja, V.V. Dem'jan, V.I. Zaglubockij // Issledovanija v oblasti prikladnoj jelektrohimii. – T.322. – Novoчеркассk : NPI, 1975. – S.73-78.

8. Passivnost' i razrushenie matallov pri jelektrolize peremennym tokom [Passivity and the destruction of metal by the electrolysis AC] [Tekst] / F.I. Kukoz, V.P. Grigor'ev, Ju.D. Kudrjavcev, V.M. Karavaev, N.M. Gontmaher, V.I. Zaglubockij, V.V. Dem'jan, Ju.O. Makogon // Ingibirovanie i passivirovanie metallov : tezisы dokladov k nauchnomu simpoziumu. – Rostov-na-Donu, 1973. – S.115.

9. Demijan V.V., Kudrjavcev J.D. The method of silver chloride electrode preparation with asymmetric alternating current use. [Tekst] 55th Annual Meeting of the international society of Electrochemistry, 19-24 september 2004, Saloniki, Greece, Book Abstracts II,-P1304.

Демьян Василий Васильевич – к.х.н., доцент кафедры общей и неорганической химии ЮРГТУ (НПИ).

Демьян Елена Михайловна – к.т.н.

Беспалова Жанна Ивановна – к.х.н., доцент кафедры химической технологии высокомолекулярных соединений, органической, физической и коллоидной химии ЮРГТУ (НПИ).

Фесенко Лев Николаевич - д.т.н., профессор кафедры водного хозяйства, инженерных сетей и защиты окружающей среды ЮРГТУ (НПИ), директор компании ООО НПП «ЭКОФЕС»

НЕКОТОРЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПОНЯТИЯ «ЭНТРОПИЯ ГАЗОВОЙ СИСТЕМЫ»

Мокриевич А.Г.

В теоретической термодинамике имеется ряд проблем и противоречий. Одним из основных противоречий является наличие двух принципиально различных определений понятия «энтропия газовой системы». Первую «тепловую» энтропию ввел Р. Клаузиус, анализируя работу теплового двигателя. Вторую «вероятностную» энтропию ввел Л. Больцман, анализируя поведение газовых систем.

Целью данной работы является анализ «тепловой» энтропии Р. Клаузиуса и «вероятностной» энтропии Л. Больцмана.

В работе показано, что введенная Р. Клаузиусом формальная функция состояния – «тепловая» энтропия (S) не приносит никакой пользы при решении главной задачи термодинамики – задачи вычисления кинетической энергии (работы) механического объекта в газовой системе, например поршня. Промежуточную функцию состояния S в принципе можно ввести в термодинамические уравнения, исключив из этих уравнений, например независимую переменную V – объем системы. Однако такая процедура не имеет ни какого физического смысла и существенно усложняет соответствующие уравнения.

Применение гипотезы Л. Больцмана о независимом поведении отдельных частиц газовой системы приводит к выводу об очень частой случайной смене состояний газовой системы, при этом частота появления равновесных состояний является очень малой. Ясно, что вероятностная интерпретация поведения газовых систем принципиально не соответствует результатам наблюдений.

В ряде работ автор показывает, что процессы, происходящие в газовых системах, являются закономерными и подчиняются не вероятностному принципу возрастания энтропии, а физическому принципу самопроизвольного стремления частиц каждого сорта к одинаковым распределениям мгновенных значений своих параметров. Действие этого принципа обеспечивается и поддерживается большой интенсивностью неупорядоченных столкновений между частицами молекулярно-кинетической системы.

Ключевые слова: *первое «начало» термодинамики, процесс перемещения поршня в газовой системе, уравнение баланса теплоты, основное уравнение термодинамики, «тепловая» энтропия, «вероятностная» энтропия.*

SOME CONTRADICTIONS OF THE NOTION OF «ENTROPY OF THE GAS SYSTEM»

Mokriyevich A.G.

There are a number of problems and contradictions in the theoretical thermodynamics. One of the main controversies is the existence of two fundamentally different definitions "Entropy of the gas system." The first "thermal" entropy introduced by R. Clausius, analyzing the operation of the heat engine. The second "probabilistic" L. Boltzmann entropy introduced by analyzing the behavior of gaseous systems.

The purpose of this paper is to analyze the "thermal" entropy R. Clausius and "probabilistic" L. Boltzmann entropy.

It is shown that R. Clausius introduced a formal function of the state - "thermal" entropy (S) is not useful in solving the main task of thermodynamics - the problem of calculating the kinetic energy (work) mechanical object in the gas system, such as a piston. The intermediate state S function in principle can be incorporated into the thermodynamic equation by eliminating from

these equations, such as the independent variable V - volume of the system. However, such a procedure has no any physical sense and greatly complicates the relevant equations.

Application of L. Boltzmann hypothesis of the independent behavior of individual particles of gas leads to the conclusion that the very frequent random change of state of the gas system and the frequency of occurrence of equilibrium states is very small. It is clear that the probabilistic interpretation of the behavior of gaseous systems fundamentally is not corresponding with the results of observations.

A number of studies, we show that the processes occurring in the gas system is natural and not subject to the probability of increase of entropy principle and physical principle of spontaneous aspiration of particles of each grade to the same distributions of instantaneous values of its parameters. The effect of this principle is provided and maintained by high intensity of disordered collisions between particles of the molecular-kinetic system.

Keywords: first, the "beginning" of thermodynamics, the process of moving the piston in the gas system, heat balance equation, the basic equation of thermodynamics, the "thermal" entropy, "probability" entropy.

Введение. В термодинамике часто используется «загадочная и всемогущая» функция – энтропия, призванная описывать течение самых разных процессов в термодинамических системах. Очевидным лежащим на поверхности, *противоречием* этой функции является наличие двух принципиально различных формул для ее вычисления. Первую «тепловую» энтропию ввел Р. Клаузиус, анализируя работу теплового двигателя [2]. Вторую «вероятностную» энтропию ввел Л. Больцман, анализируя поведение газовых систем [1].

В теоретической термодинамике имеются и другие серьезные проблемы и противоречия. Например: отсутствует четкое определение, введенного Клаузиусом, понятия «внутренняя энергия тела» [2]; нет корректного описания механизма «превращения» теплоты газовой системы в кинетическую энергию (в работу) поршня [3]; поведение молекулярно-кинетических (термостатистических) систем считается вероятностным, а не закономерным, что прямо противоречит наблюдаемым процессам [4,5]; при моделировании работы теплового двигателя учитывается только одна квазиравновесная газовая подсистема [6].

В данной работе мы показываем, что введенная Р. Клаузиусом «тепловая» энтропия не имеет физического смысла, введенная Л. Больцманом «вероятностная» энтропия не отражает реального поведения газовых систем.

Мы разрабатываем термостатистический подход к анализу поведения газовых систем. Параметрами молекулярно-кинетических систем являются не мгновенные, а среднестатистические характеристики частиц. В состоянии равновесия мгновенные значения параметров системы колеблются (дрожат) около вполне определенных среднестатистических значений. В случае выведения изолированной газовой системы из состояния равновесия она самопроизвольно возвращается к состоянию равномерного распределению частиц и энергии, т.е. к состоянию равновесия. Процессы, происходящие в газовых системах, являются не случайными, как в интерпретации Больцмана, а закономерными и подчиняются не вероятностному принципу возрастания энтропии, а физическому принципу самопроизвольного стремления частиц каждого сорта к одинаковым распределениям мгновенных значений своих параметров [4,5].

Целью данной работы является анализ роли первого «начала» термодинамики и критический анализ двух различных определений понятия «энтропия газовой системы».

Методика исследований. Наши исследования носят теоретический характер, их целью является анализ противоречий и корректировка оснований теоретической термодинамики. В работе [7] дана наша оценка двух альтернативных методов построения феноменологических моделей, используемых в теоретической физике: эмпирико-индуктивного метода Бэкона-Ньютона и интуитивно-гипотетического метода Декарта-Эйнштейна. Мы опираемся на индуктивную методику построения моделей (теорий) и дедуктивный метод вывода следствий и частных соотношений.

В данной работе при анализе понятий и уравнений теоретической термодинамики использованы методы математической логики, математического анализа и теории вероятностей.

Результаты исследований. В настоящей статье приведены некоторые результаты нашего анализа роли первого «начала» термодинамики в модели работы теплового газового двигателя и результаты анализа двух определений понятия «энтропия газовой системы».

1. «Тепловая» энтропия.

Рассмотрим кратко *первое «начало» термодинамики*. Мы неоднократно подчеркивали, что при анализе работы теплового двигателя необходимо рассматривать не одну, а две газовые подсистемы, т.к. именно разность давлений газовых подсистем определяет особую механическую силу, действующую, например, на поршень [3,6]. Однако в данной работе, следуя за Клазиусом, мы рассматриваем действие на поршень лишь *одной подсистемы частиц идеального газа*.

Поршень совершает прямолинейное механическое движение за счет части кинетической энергии (теплоты) газа:

$$dQ_1 + dU_{ном,1} = 0, \quad (1)$$

$$dU_{ном,2} + dU_{кин} = 0, \quad (2)$$

где dQ_1 - часть теплоты газовой системы, $dU_{ном,1}$ - увеличение потенциальной энергии поршня, $dU_{ном,2}$ - уменьшение потенциальной энергии поршня, $dU_{кин}$ - увеличение кинетической энергии, т.е. элементарной *работы поршня*.

Суммарный баланс двух этапов (1) и (2), описывающих «удар» газовой системы по поршню имеет вид:

$$dQ_1 + dU_{кин} = 0. \quad (3)$$

В работе [6] мы показали, что для идеальной газовой системы

$$dQ_1 = -\frac{1}{3} \frac{Q}{V} dV; \quad dU_{ном,1} = \frac{1}{3} \frac{Q}{V} dV \quad \text{и} \quad p = \frac{1}{3} \frac{Q}{V},$$

где Q , V и p – теплота, объем и давление газовой системы.

Это хорошо согласуется с экспериментально полученной формулой $p = \frac{nRT}{V}$, где n и T - число молей и температура идеального газа, R – универсальная газовая постоянная.

Видно, что

$$dU_{кин} = \frac{1}{3} \frac{Q}{V} dV \quad \text{или в интегральной форме} \quad \Delta U_{кин} = \int_{V_n}^V \frac{1}{3} \frac{Q}{V} dV \quad (4)$$

Уравнение (4) является *основным уравнением термодинамики*, т.к. позволяет найти кинетическую энергию поршня, т.е. *работу поршня* при действии на него одной газовой подсистемы.

Вычисление $\Delta U_{кин}$ является в общем случае сложной физико-математической задачей. Для нахождения интеграла (4) необходимо теоретически или экспериментально найти зависимость $Q = \varphi(V)$, т.е. *необходимо установить связь между процессами dQ и dV* при конкретных условиях перемещения поршня. В общем случае одновременно с движением поршня газовая система может *получать извне теплоту dQ_2* по некоторому закону $dQ_2 = \psi(V)dV$. Если $dQ_2 = 0$, то условия процесса перемещения поршня называются

адиабатическими. Задача отыскания $\Delta U_{кин}$ для *адиабатического процесса* фактически решена Пуассоном.

Рассмотрим уравнение баланса теплоты для идеального газа:

$$dQ = dQ_1 + dQ_2 \quad (5)$$

Р. Клаузиус анализировал этот баланс в форме:

$$dQ_{внеи} = dQ + dA \quad (6)$$

и назвал уравнение (6) *первым «началом» термодинамики*. Уравнение баланса теплоты в форме (5) или в форме (6) позволяет установить искомую связь между процессами dQ и dV . Кинетическая энергия, получаемая поршнем, *зависит от процесса получения теплоты* газовой системы. Пусть $dQ_2 = \psi(V)dV$, тогда уравнение (5) принимает вид:

$$dQ = \psi(V)dV - \frac{1}{3} \frac{Q}{V} dV. \quad (7)$$

Без явного или неявного интегрирования дифференциального уравнения (7), т. е. без отыскания функции $Q = \varphi(V)$ невозможно найти работу поршня.

Клаузиус, рассматривая уравнение (6) в форме

$$dQ_{внеи} = cdT + \frac{nRT}{V} dV, \quad (8) \text{ ввел новую}$$

функцию S , которую он назвал энтропией[1]: $dS = \frac{dQ_{внеи}}{T}$.

Видно, что для идеального газа

$$dS = \frac{cdT}{T} + \frac{nR}{V} dV \text{ и } S = c \ln T + nR \ln V + const, \quad (9)$$

где c - теплоемкость газовой системы ($Q = cT$).

Введение этой или другой *промежуточной функции не приносит никакой пользы* при решении главной задачи. В любом случае для *вычисления работы* необходимо сначала решить дифференциальное уравнение (7) или (8), а затем вычислить интеграл (4).

Пусть решением дифференциального уравнения (7) является функция $Q = \varphi(V)$, тогда введенная Клаузиусом «тепловая» энтропия принимает вид:

$$S = c \ln\left(\frac{1}{c} \varphi(V)\right) + nR \ln V + const. \quad (10)$$

Видно, что для каждого конкретного случая функции $\varphi(V)$ и $S(V)$ различны. Значит выражение (10) дает *ряд различных промежуточных функций* одной переменной, не имеющих физического смысла. Формальное включение функции S в основные соотношения термодинамики *вместо независимой переменной V возможно*, но также *не имеет никакого физического смысла* и существенно усложняет соответствующие уравнения.

2. «Вероятностная» энтропия.

Для энтропии имеется *две принципиально различные формулы*. Как мы уже отметили первую «тепловую» энтропию ввел Р. Клаузиус, анализируя работу теплового двигателя. Вторую «вероятностную» энтропию ввел Л. Больцман, анализируя поведение газовых систем. Мы провели анализ процессов, происходящих в газовых системах, и предложили молекулярно-кинетический принцип их поведения, не использующий ни «тепловую»

энтропию ни «вероятностную» энтропию [4,5]. Вероятностная интерпретация поведения молекулярно-кинетических систем является следствием *гипотезы Больцмана* о независимом поведении отдельных частиц [2].

Рассмотрим вероятности *мгновенных равновесных состояний* системы из N частиц, в случае их *независимого поведения*. Пусть весь объем системы разбит на M подсистем (ячеек) одинакового размера и пусть вероятность попадания каждой частицы в любую ячейку одинакова и равна $\frac{1}{M}$. Можно показать, что в этом случае *вероятность равномерного распределения* N частиц по M подсистемам определяется формулой:

$$P_{N,M} = \frac{N!}{\frac{N}{M}! \frac{N}{M}! \dots \frac{N}{M}!} \left(\frac{1}{M}\right)^N. \quad (11)$$

Вычислим такие вероятности, например для $N = 8$ и $M = 2, 4, 8$.

$$P_{8,2} = \frac{8!}{4!4!} \left(\frac{1}{2}\right)^8 = \frac{35}{128} \approx 0,27; \quad P_{8,4} = \frac{8!}{2!2!2!2!} \left(\frac{1}{4}\right)^8 \approx 0,038; \quad P_{8,8} = 8! \left(\frac{1}{8}\right)^8 \approx 0,0024.$$

Видно, что вероятности равномерного распределения частиц сильно *зависят от размеров подсистем* и катастрофически малы в случае $M=N$. При рассмотрении только двух подсистем и вероятности $P_{8,2}$ мы *не учитываем*, того как распределены частицы в *каждой из подсистем*. При этом распределение частиц в подсистемах, а значит и в системе может быть очень далеким от равномерного распределения, но даже в этом случае вероятность равномерного распределения частиц недопустимо мала. Мгновенное распределение частиц можно *признать равновесным только в случае $M=N$* , т.е. только в случае *детального равномерного распределения*, вероятность которого очень мала даже при небольших значениях N .

Итак, в случае *независимого распределения* частиц вероятность мгновенного *детального равновесия близка к нулю*, в то время как реальные газовые системы неизбежно приходят в состояние равновесия и удерживаются в нем неограниченно долго. Рассмотрение *мгновенных несвязных механических состояний* частиц газовой системы *не имеет физического смысла*. Мы показали, что в результате огромной частоты столкновений поведение частиц газовой системы становится зависимым. Среднестатистические характеристики одинаковых частиц самопроизвольно выравниваются, и система неизбежно приходит в состояние динамического равновесия [4-5].

Выводы. Введенная Р. Клаузиусом *формальная функция состояния* – «тепловая» энтропия (S) не приносит никакой пользы при решении главной задачи термодинамики – отыскания кинетической энергии (работы) механического объекта в газовой системе, например поршня. Промежуточную функцию состояния S в принципе можно ввести в термодинамические уравнения, исключив из этих уравнений, например независимую переменную V – объем системы. Однако такая процедура *не имеет ни какого физического смысла* и существенно усложняет соответствующие уравнения.

Гипотеза о независимом поведении отдельных частиц газовой системы приводит к выводу об *очень частой случайной смене состояний* газовой системы, при этом *частота появления равновесных состояний является очень малой*. Как бы далее мы не определяли «термодинамическую вероятность» и энтропию системы *вероятностная интерпретация* поведения газовых систем *принципиально не соответствует* результатам наблюдений. Кроме этого, если объекты некоторой системы независимы и ведут себя случайным образом,

то *нет ни каких оснований* говорить о *стремлении* такой системы к какому-то определенному состоянию, например к *наиболее вероятному состоянию системы*.

В ряде работ мы показываем, что процессы, происходящие в газовых системах, являются закономерными и подчиняются не вероятностному принципу возрастания энтропии, а физическому *принципу самопроизвольного стремления частиц каждого сорта к одинаковым распределениям мгновенных значений своих параметров*. Действие этого принципа *обеспечивается и поддерживается* большой интенсивностью неупорядоченных столкновений (взаимодействий) между частицами молекулярно-кинетической системы.

Литература

1. Больцман, Л. Лекции по теории газов [Текст] / Л.Больцман. - М. : ГИТТЛ, 1953. - 554 с.
2. Клаузиус, Р. Механическая теория тепла [Текст] / Р. Клаузиус // Второе начало термодинамики. - М. : ГИТТЛ, 1934. - С. 73-157.
3. Мокриевич, А.Г. Механизм теплового взаимодействия газовой системы с твердыми телами [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (8). – С.92-102.
4. Мокриевич, А.Г. Анализ и термостатическая интерпретация принципов поведения газовых систем [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4-1 (14). – С. 132-140.
5. Мокриевич, А.Г. Основные особенности поведения газовых систем и «начала» термодинамики [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1-2 (15). – С. 112-120.
6. Мокриевич, А.Г. Теоретический анализ зависимостей давления и сил, действующих на механические объекты в газовой системе [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 72-80.
7. Мокриевич, А.Г. Энергия молекулярно-кинетических систем [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2-2 (16). – С. 98.

References

1. Bol'cman, L. Lekcii po teorii gazov [Lectures on the theory of gases] [Tekst] / L.Bol'cman. - M. : GITTL, 1953. - 554 s.
2. Klauzius, R. Mehanicheskaja teorija tepla [Mechanical theory of heat] [Tekst] / R. Klauzius // Vtoroe nachalo termodinamiki. - M. : GITTL, 1934. - S. 73-157.
3. Mokrievich, A.G. Mehanizm teplovogo vzaimodejstvija gazovoj sistemy s tverdymi telami [The mechanism of thermal interaction of the gas system with solids] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 2 (8). – S.92-102.
4. Mokrievich, A.G. Analiz i termostaticheskaja interpretacija principov povedenija gazovyh sistem [Analysis and interpretation of the principles of conduct Thermostatic gas systems] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 4-1 (14). – S. 132-140.
5. Mokrievich, A.G. Osnovnye osobennosti povedenija gazovyh sistem i «nachala» termodinamiki [The main features of the behavior of gaseous systems, and the "beginning" of thermodynamics] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 1-2 (15). – S. 112-120.
6. Mokrievich, A.G. Teoreticheskij analiz zavisimostej davlenija i sil, dejstvujushhij na mehanicheskie ob#ekty v gazovoj sisteme [Theoretical analysis of the dependence of the pressure and the forces acting on the mechanical properties in the gas system] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 3. – S. 72-80.

7. Mokrievich, A.G. Jenergija molekularno-kineticheskikh sistem [The energy of the molecular-kinetic systems] [Tekst] / A.G. Mokrievich // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 2-2 (16). – S. 98.

Мокриевич Алексей Геннадьевич – к.т.н., доцент кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

ЭКОНОМИКА

УДК 330.341

Гончаренко М. А., Гончаров В.Н.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье обоснована необходимость проведения оценки состояния инновационной деятельности хозяйствующих субъектов. Количество кризисных состояний на отечественных мясокомбинатах может быть значительно уменьшено благодаря созданию и введению в практику управления определенных критериев состояния эффективности инновационной деятельности, благодаря которым можно своевременно определить отклонения экономического развития и стабильного функционирования. Диагностика анализа инновационной деятельности должна иметь комплексный характер и базироваться на качественном сборе информации и анализе его составляющих, что обусловлено необходимостью адаптации к внешним условиям, путем определения угроз деятельности, повышения роли в удовлетворении потребностей потребителей в качественной и безопасной продукции. На основе анкетирования менеджмента мясоперерабатывающих предприятий выявлено, что одной из основных преград для проведения своевременной оценки инновационной деятельности предприятий является отсутствие адекватного программного обеспечения для анализа.

Учитывая сложность и многоаспектность расчетов интегрального уровня инновационной деятельности предприятий, была разработана авторская АСОИ «Оценка инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий». Проектирование таблиц базы данных и связей между ними совершалось благодаря СУБД MicrosoftSQLServer, языком программирования выбрано С#. Разработанный программный продукт «Диагностика состояния инновационной деятельности» используется для количественной оценки состояния уровня инновационной деятельности предприятий, для оперативного принятия решений руководством предприятий, технической обработки и научности результатов.

Практическое применение разработанной модели оценки инновационной деятельности мясоперерабатывающих предприятий позволит: количественно определить интегральный уровень инновационной деятельности предприятий; определить основные факторы влияния на интегральный уровень; повысить эффективность динамического управления инновационными процессами на предприятии; разработать пути повышения инновационной активности. Разработанный программный продукт является универсальным для использования всех предприятий.

УДК 631.15:636

Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье дан анализ современного экономического и технологического состояния животноводства Российской Федерации, экономическое и технологическое развитие которого находится в стагнации и не соответствует показателям и критериям, заложенным в Государственной программе 2013-2020 гг. Современное животноводство в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации характеризуется в целом средним уровнем технологического развития. При этом овцеводство и мясное скотоводство находятся на низком, молочное скотоводство – на среднем, свиноводство – на умеренно-высоком и птицеводство – на высоком уровне технологического развития. Низкая экономическая эффективность животноводческих отраслей и неудовлетворительный уровень их господдержки являются основными причинами этого отставания, что не позволяет большинству предприятий вести не только расширенное воспроизводство, но и совершенствовать качественную составляющую их основных фондов. По уровню и темпам технологического развития отрасли животноводства Российской Федерации существенно отстают от высокоразвитых зарубежных стран. В условиях интеграции России в систему мировых хозяйственных связей появилась объективная необходимость перевода отрасли животноводства на инновационный путь развития. В связи с этим, внедрение в производство новейших технологических и организационно-экономических решений требует уточнения комплекса теоретических, методических и практических вопросов, связанных со спецификой технологического развития животноводства на инновационной основе. Оценка материально-технической базы животноводства показала, что выбытие техники по-прежнему опережает ее ввод. Низкие темпы обновления сельскохозяйственной техники связаны с недостаточными объемами собственных средств и высокой закредитованностью сельхозтоваропроизводителей. В контексте современными политическими реалиями совершенствование методов управления технологическим развитием животноводства требует незамедлительных и скоординированных действий всех органов власти и бизнеса.

УДК 338.436.33

Шаталов М.А., Мычка С.Ю., Сафонова Ю.О.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье рассмотрена роль экономической интеграции в системе рыночных взаимоотношений предприятий и организаций агропромышленного комплекса. Выявлено, что интеграционные процессы не всегда имеют организационно-экономическое закрепление, и в отдельные моменты могут носить характер кооперационных взаимоотношений с целью удовлетворения своих интересов, прежде всего, в сфере сырьевого обеспечения и сбыта продукции. Следовательно, в современных условиях формирования аграрного рынка процесс интеграции начинает носить характер системных отношений, а не отдельных попыток взаимодействия между производителями и потребителями продукции, что знаменует собой переход к интенсивному типу расширенного воспроизводства. Экономическая интеграция в агропромышленный комплекс представляет собой межотраслевое сотрудничество, при котором достигается объединение хозяйствующих субъектов различных организационно-правовых формах, расширение и углубление финансово-хозяйственных взаимоотношений между ними, а также их переход в новое качественное состояние за счет реализации внутренних и внешних факторов интеграции, что в конечном итоге обеспечит формирование эффектов взаимодействия за счет устранения нерационального посредничества. На основе критического осмысления сущности процесса интеграции дано авторское определение агропромышленной интеграции. Агропромышленная интеграция – это сложный противоречивый процесс, который происходит на базе углубления специализации, общественного разделения труда, и характеризуется сближением, соединением и сращиванием отраслевых звеньев. Экономическая интеграция в АПК представляет собой межотраслевое сотрудничество, при котором достигается объединение хозяйствующих субъектов, различных организационно-правовых форм, расширение и углубление финансово-хозяйственных взаимоотношений между ними, а также их переход в новое качественное состояние за счет реализации внутренних и внешних факторов интеграции, что в конечном итоге обеспечит формирование эффектов взаимодействия за счет устранения нерационального посредничества.

УДК 338.436

Лосевская С.А., Владимирова А.В.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КРЕДИТОВАНИЯ АПК В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Данная статья посвящена изучению совершенствования системы кредитования сферы агропромышленного комплекса в условиях импортозамещения. Все формы участия государства в кредитовании сельского хозяйства подчиняются задаче реализации разработанных госпрограмм по развитию агропромышленного комплекса и могут приводить к положительным или отрицательным результатам. К положительным моментам может быть отнесено обеспечение дешевыми кредитными ресурсами для основных и оборотных фондов сельскохозяйственных предприятий. Отрицательным моментом считается снижение мотивации товаропроизводителей к эффективной финансово-хозяйственной деятельности, т.е. получение субсидий, а также ослабление к инновационной деятельности, внедрение банковских кредитных продуктов в условиях импортозамещения. В развитии совершенствования системы кредитования сферы агропромышленного комплекса актуальным и значимым в условиях санкций и импортозамещения должна быть поддержка государства при совместном участии Россельхозбанка. Система кредитования агропромышленного комплекса должна сочетать различные кредитные продукты, учитывающие специфику всех категорий производителей. Она также должна сохранить ориентацию системы кредитования сельского хозяйства для крупно-товарных сельскохозяйственных производителей, которые играют главенствующую роль в обеспечении безопасности страны продовольствием. В настоящее время для развития сельскохозяйственного производства, фермерства, личных подсобных хозяйств, предприятий малого бизнеса необходимым и значимым является государственная поддержка при кредитовании агропромышленного комплекса. Обосновывается целесообразность формирования современной системы сельскохозяйственного кредитования на основе сочетания различных кредитных продуктов, учитывающих специфику всех категорий сельхозпроизводителей. По результатам исследования предлагается формирование трехуровневой системы кредитования агропромышленного комплекса, которая обеспечивала бы доступными кредитными ресурсами все категории товаропроизводителей.

УДК 631.15:636

Кавардаков В.Я., Кайдалов А.Ф.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ЖИВОТНОВОДСТВА РФ НА МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ УРОВНЕ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В представленных материалах рассматриваются проблемы управления технологическим развитием животноводства Российской Федерации на межгосударственном уровне. Снижение господдержки

отечественного животноводства, как того требуют правила ВТО, в условиях незаконченности технического и технологического перевооружения отрасли, приведет к ее деградации и полной зависимости Российской Федерации от импортных поставок продуктов питания животного происхождения. В связи с этим, считаем необходимым соответствующим допсоглашением добиться изменений в обязательстве России перед ВТО, в части корректировки ставок таможенно-тарифного регулирования импорта говядины, свинины (включая живых свиней) и молочной продукции. Введение санкций на импорт животноводческой продукции из ряда зарубежных стран ни в коей мере не должно снизить процесс диффузии лучших зарубежных технологических решений на отечественный рынок. Поэтому целесообразно снизить или полностью убрать НДС на ввозные таможенные пошлины импортного оборудования, сырья, материалов, приборов, лицензий, необходимых для реализации инновационных проектов технологического развития отечественного животноводства, а также на новую наукоемкую продукцию, не являющуюся конкурентоспособной на российском рынке. Важнейшим стимулом технологического развития отечественного животноводства является грамотная политика государства по импортозамещению животноводческой продукции, а также техники и оборудования для животноводческих ферм. Кроме того, для активизации инновационной деятельности в агропромышленных формированиях и повышения темпов технологического развития целесообразно обеспечить необходимые гарантии для иностранных инвесторов со стороны государства и, в том числе, уменьшение налогооблагаемой прибыли на суммы, направляемые инвестором на инновационно-технологическую деятельность и техническую модернизацию, а также защиту капитальных вложений в виде их страхования.

УДК 338.433.4

Шевченко Т.В.

УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОДОВОЛЬСТВИИ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СБЫТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

В статье рассматривается проблема самообеспеченности основной сельскохозяйственной продукцией. Одна из основных проблем низкой рентабельности российского агробизнеса, в отсутствие четкого планирования в этой отрасли экономики. Многие сельхозпроизводители, до последнего, не могут определить, какую культуру посеять и по какой цене они смогут продать урожай. При этом невозможно просчитать затраты, затруднительно планировать результаты, определять рентабельность производства. Сложившаяся структура сбыта не отвечает интересам производителей. Поэтому от решения проблем реализации продукции напрямую зависит финансовое состояние сельхозпроизводителей. В стране до сих пор не создана эффективная система регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию и продовольствие. Это подтверждается и напряжением на потребительском рынке в связи с неожиданным ростом цен на многие продукты питания. Интервенционное вмешательство (торговое, закупочное) пока не стало действенным регулятором объема производства отечественной сельскохозяйственной продукции. Важен эффективный механизм государственных закупок, предусматривающий гарантированные минимальные цены на основные виды продукции растениеводства и молоко. Заранее объявленные гарантированные цены должны покрывать издержки сельхозпроизводителей. Особенно актуальна проблема сбыта для микропредприятий и малых форм хозяйствования. Согласно проведенному Ассоциацией крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России опросу, 70% крестьянских (фермерских) хозяйств определяют трудности сбыта продукции как проблему номер один. Для решения проблемы необходимо увеличить перечень сельскохозяйственной продукции, в отношении которой проводятся государственные закупочные и товарные интервенции. Рекомендовано развитие системы сетей оптово-распределительных центров по примеру зарубежных стран для решения проблем реализации продукции, что поможет стимулировать деловую активность сельхозпроизводителей, снизит потери продукции и удовлетворит внутренние потребности на продовольствие.

УДК 338.43.02

Илларионова Н.Ф.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДУКЦИИ АПК

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Определено, что во внешней торговле Ростовской области в 2014 году наблюдается спад. Импорт оценивается в 3,2 миллиарда долларов США, что на 26,7 % меньше чем в 2013 году. Основные факторы, вызывавшие сокращение импорта в Ростовской области в 2014 году те же, что и в России: существенная девальвация рубля, снижение доходов населения и импортные ограничения, введенные Российской Федерацией. Оказывают влияние и общемировые тенденции: экономика стран после кризиса 2008 года развивается медленно, что сказывается и на объемах мировой торговли. В товарной структуре импорта области продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье для их производства составляют в 2014 году 8,9 %, превышая уровень 2013 года на 1,3 %. Наибольшие объемы импорта продовольственных товаров Ростовской области в 2014 году пришлось на табачное сырье и табачные отходы (27,4 % стоимости), кукурузу (12,1 %), семена подсолнечника (11,0 %), цитрусовые плоды (10,0 %), алкогольные и безалкогольные напитки и уксус (10,2 %), мясо крупного рогатого скота (8,2 %). Четыре страны - Бразилия, Парагвай, Уругвай и Аргентина в

2014 году обеспечили 100-процентную поставку мяса крупного рогатого скота в Ростовскую область. Страны Евросоюза импортировали в 2014 году 63,0 % стоимости кукурузы, 55,8 % овощей и 97,6 % фруктов. Правительством области планируется в течение трех лет выйти на безопасные уровни производства всех основных видов продовольствия, кроме сахара, рыбы и чая. Для восстановления садов и обеспечения населения достаточным количеством фруктов требуется более длительное время.

УДК 336.132

Лихолетова Н.В.

ЭКОНОМИКА ОБЩЕСТВЕННОГО СЕКТОРА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье рассматриваются современные масштабы деятельности общественного сектора Ростовской области, которые измеряются объемом общественных доходов и расходов. Выявлены проблемы и перспективы развития общественного сектора, функционирование которого напрямую зависит от социально-экономической и бюджетной политики региона. Актуализирована роль эффективности управления общественным сектором, участвующего в экономических процессах с целью продуцирования общественных благ, поскольку в современных условиях в связи со стратегическими приоритетами роста качества жизни населения, в условиях интенсификации процессов накопления человеческого капитала и расширяющейся персонализации спроса на блага и услуги. Предложена социально-экономическая характеристика Ростовской области, как обладающая высоким научно-производственным, ресурсным и финансовым потенциалом. Расширение границ общественного сектора экономики Ростовской области связано с системой планирования и управления общественными региональными финансами. Управление общественными финансами по результатам дает возможность достигать намеченных целей и результатов в соответствии с социально-экономической политикой государства, направленной на улучшение качества предоставляемых общественных благ населению. Социальная политика непосредственно влияет на развитие общественного сектора, бюджетная политика предполагает наличие инструментов для управления финансами общественного сектора. Анализ показал, что в Ростовской области не смотря на определенные проблемы, есть все предпосылки для развития и расширения границ деятельности общественного сектора экономики. Стратегически важным и необходимым является создание условий для непрерывного повышения качества жизни посредством использования инноваций в социально-экономической сфере, сохранения здоровья населения, поступательного развития системы образования, здравоохранения, культуры спорта

УДК 336.145.2

Виноходова Г.А., Атепина Ю.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ФИНАНСОВО-БЮДЖЕТНЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ БЮДЖЕТА МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА (НА ПРИМЕРЕ ШОЛОХОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

В данной статье проанализирован финансово-бюджетный механизм формирования бюджета Шолоховского района. На сегодняшний день сложилась такая ситуация, что местные бюджеты по всей России демонстрируют тенденцию к сокращению показателя реальной бюджетной самообеспеченности и зависимость их от внешних источников финансирования возрастает. Это характерно и для механизма формирования бюджета Шолоховского района. Шолоховский район является дотационным, исполнение бюджета за 2014 год составило: по доходам 815412,9 тыс. руб. и по расходам 821279,7 тыс. руб., что на 28,2% выше показателей 2012 года по доходам и на 31,3% – по расходам. В целом за исследуемый период доходы бюджета имеют положительную тенденцию. Но в 2014 году налоговые и неналоговые поступления в сравнении с показателями 2013 года сократились на 35,3%, это снижение компенсировалось ростом безвозмездных поступлений на 35,8%. Расходы бюджета Шолоховского района за исследуемый период также растут. Рассчитана эффективность расходов бюджета по авторской методике А.М. Павловой, которая показала, что за период 2012-2014 гг. наблюдается нестабильное развитие бюджетной политики Шолоховского района и значения скорректированных итоговых коэффициентов эффективности сильно разнятся. Предлагаются следующие мероприятия: необходимо усовершенствовать увязку бюджетного планирования и стратегического; расходные обязательства бюджета в каждом анализируемом году не выполняются в полном объеме по некоторым статьям, следовательно, необходимо совершенствовать данное направление; проводить больший охват расходной части бюджета финансовым контролем, особенно на стадии исполнения бюджета распределителями.

БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 658.659

Козликин А.В., Кирилова А.С.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Аннотация: В наши дни питание обращает на себя огромное внимание, так как здоровье напрямую зависит от того, что мы едим. Одним из важнейших аспектов питания человека является хлеб. С незапамятных времен хлеб — один из самых значительных, самых надежных видов пищи на земле. Серьезные задачи в

области обеспечения безопасности продовольственного сырья и продовольственных товаров стоят перед производителями. Нитриты в окружающей среде представлены мало, и в пищевых продуктах они появляются за счет искусственного внесения их в виде пищевых добавок, или они образуются из нитратов при хранении и приготовлении продуктов. Хлеб, макаронные изделия, молочные продукты содержат незначительное их количество. Допустимая доза нитритов для населения нашей страны - 50 мг/кг массы тела человека. Немаловажным и зачастую не привлекающим внимания критерием безопасности является радиационное излучение продуктов.

Авторами проведена оценка качества и безопасности хлебобулочных изделий, реализуемых в магазинах п. Персиановский. Проведена оценка органолептических показателей хлебобулочных изделий по 5-тибалльной шкале, т.е. каждый из показателей имел максимальную оценку в 5 баллов. Установлено, что наибольшее количество – 28 баллов получила булочка «Аютинская» с яблоком, слойка дрожжевая с вишней «Золотой колос» и круассан со сгущенкой получили по 27 баллов. Наименьшее количество – 25 баллов получила булочка «Аютинская» с вишней. Нами были изучены показатели безопасности некоторых торговых марок хлебобулочных изделий. Наибольшее значение уровня радиации наблюдалось у «Круассан со сгущенкой» на уровне 15 мкР/ч. Этот же образец имел наибольшее значение и по нитритам – 20 мг/кг. Содержание нитритов и радионуклидов в исследуемых нами продуктах было в пределах допустимых показателей.

УДК 637.14

Крючкова В.В., Белик С.Н., Друкер О.В.

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Наиболее распространёнными алиментарно обусловленными патологиями являются дисбактериоз, алиментарное ожирение и часто ассоциированная с ним артериальная гипертензия (АГ). Одним из путей предупреждения распространения алиментарно обусловленных заболеваний является активная разработка и внедрение в структуру питания населения функциональных продуктов. Обогащение кисломолочной основы такими пребиотическими компонентами, как концентраты боярышника (КБ) и черноплодной рябины (КЧР), масло виноградных косточек (МВК) и мука амаранта (МА), содержащими в своем составе ряд биологически активных веществ, обладающих нормотензивными эффектами, позволит получить высококачественный сбалансированный по основным и эссенциальным нутриентам пищевой продукт, предназначенный для коррекции дисбактериоза и гипертензивных состояний.

Авторами проведен скрининг отечественных и зарубежных исследований, посвящённых оценке биологических эффектов предполагаемых обогащающих компонентов, определены состав и потребительские свойства растительных ингредиентов, установлена высокая пищевая ценность и полезные свойства добавок. Проведенное исследование по изучению химического состава, пищевой ценности КБ, КЧР, МА и МВК, как источников функциональных ингредиентов показали, что в совокупности данные растительные добавки – гармонично сбалансированный комплекс биологически активных веществ, добавление которого при производстве кисломолочного напитка позволит обогатить его необходимыми ингредиентами, повысить его пищевую ценность, а также будет благотворно воздействовать на организм человека в целом и способствовать профилактике дисбактериоза и АГ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 532.543

Ткаченко Н.И.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФОРМЫ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТОКА В НИЖНИХ БЬЕФАХ ТРУБЧАТЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Надежность дорожных и мелиоративных трубчатых водопропускных сооружений во многом зависит от гидравлических условий работы их нижних бьефов, где возникают сложные пространственные формы сопряжения бурного потока.

Экспериментальные исследования форм сопряжения проводились в гидравлическом лотке длиной 11 м и шириной 2,5 м на моделях трубчатых водопропускных сооружений прямоугольного и круглого сечения при различных уклонах их водосливного тракта, входных оголовках, гидравлических режимах.

При высокой кинетичности потока в руслах с относительным расширением $\beta = 3 - 7$ устанавливается сопряжение по типу свободного растекания двумерного бурного потока. Возможно возникновение несколько зон растекания, расположенных друг за другом и образованных продолжением косых гидравлических прыжков.

При низкой кинетичности потока, он растекается до тех пор, пока его глубина не станет равной глубине, сопряженной с бытовой глубиной. Контуры зоны свободного растекания имеют криволинейную форму, а ее размеры зависят от кинетичности потока.

При увеличении глубины воды в нижнем бьефе свободное растекание трансформируется в более сложные пространственные формы сопряжения. Вид формы сопряжения зависит от величины расхода, относительного расширения нижнего бьефа, глубины воды и других факторов.

Установлены факторы и исследовано их влияние на возникновение и смену пространственных форм сопряжения потока в широких нижних бьефах трубчатых водопропускных сооружений. Описаны возникающие формы сопряжения потоков. При разработке конструкций крепления нижнего бьефа и гасителей энергии потока следует учитывать возможные формы сопряжения.

УДК 631.316

Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОДПОКРОВНЫХ ФРЕЗЕРОВАТЕЛЕЙ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье дано обоснование конструкций орудий для подпокровной обработки солонцовых почв. Рабочие органы этих орудий фрезерного типа работают в условиях полного заглубления. В результате сохраняется верхний гумусовый слой, стерня и дернина на поверхности поля при обработке солонцов, что существенно уменьшает эрозию и диффлюцию почв.

Учитывая, что подпокровное фрезерование по существу является новым научным направлением в мелиоративной обработке малопродуктивных почв, многие вопросы теоретического и экспериментального характера изучены ещё недостаточно, основное внимание уделяется поискам новых конструктивных решений по выбору различных типов фрезерных рабочих органов, построению конструктивных и технологических схем комбинированных подпокровных фрезерователей.

Приведены основные типы фрез и дан анализ их работы на основе научных исследований и априорной информации. По конструктивным признакам фрезерные рабочие органы подпокровных фрезерователей можно подразделить на монофрезы и наборные фрезы. Монофрезы представляют собой единую конструкцию. Наборные фрезы – это фрезерные рабочие органы, состоящие из отдельных фрез, смонтированных посредством приводного вала в единую конструкцию.

В конструкциях осуществляющих чистое фрезерование почвы, наибольшее распространение получили дисковые многозубовые фрезы, отличающиеся формой бокового профиля и толщиной зубьев, количеством их и способом крепления. Такие фрезы обеспечивают снижение энергоёмкости процесса фрезерования твёрдых горизонтов без их предварительного рыхления. Однако плоские дисковые фрезы независимо от расстояния между ними не всегда могут удовлетворить агропотребованиям и обеспечить необходимое перемешивание генетических горизонтов.

В настоящее время также стали находить применение конструктивно сложные комбинированные фрезы, представляющие собой многозубовые диски с дополнительными Т-, и Г-образными отвальными элементами.

Анализ экспериментальных данных показывает, что применение сложных фрез для выполнения специальной мелиоративной обработки солонцовых почв и, в частности, с отвальными элементами позволяет существенно улучшить показатели качества перемешивания генетических горизонтов в сравнении с обычными плоскими фрезами. На основании чего, предлагается конструктивная схема фрезерного рабочего органа «безвального типа» подпокровного фрезерователя.

УДК 556.53: 627.15 (075.8)

Волосухин В.А., Кравченко А.С.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ РЕК

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В работе описаны пагубные последствия наводнений на урбанизированных территориях. На примере наводнений в Краснодарском крае, в г. Крымск в 2012 году и в г. Сочи в 2015 году показан ущерб, нанесенный стихийным бедствием, образованным в результате ливневых дождей. Приведен обобщенный экономический ущерб и количество пострадавших граждан. На примере указанных наводнений, ясно прослеживаются причины его образования. Описана основная причина резкого подъема уровня воды, которой явилась недостаточная пропускная способность русел рек. В статье расписаны факторы, способствующие уменьшению пропускной способности, такие как систематичный сброс производственных отходов, отходов ЖКХ и сточных вод в реки. Отмечено, что особенно остро эта проблема проявляется в условиях плотной застройки поймы. При достаточной пропускной способности рек и каналов наводнений не удалось бы избежать, но удалось бы предупредить их, и тем самым в несколько раз уменьшить нанесенный урон. В работе указано на необходимость регулярного мониторинга и восстановления экологического состояния малых рек. В статье описан новый эффективный способ расчистки рек и каналов, протекающих по территориям населенных пунктов и городов. Представленный способ основан на использовании земснаряда с применением геотекстильных контейнеров из фильтрационного материала. Описан принцип работы новой технологии. В работе также представлены ссылки на расчет параметров геотекстильного контейнера из отечественного материала. Для упрощенного проектирования контейнеров и мониторинга за их параметрами в период эксплуатации нами представлено обоснование эмпирических зависимостей между основными параметрами. Отмечена не высокая точность определения параметров геотекстильных контейнеров с помощью графиков. Из представленных в работе зависимостей и построенным по ним графикам, наглядно видны зависимости

всех функций от $f_2(\theta)$. Зная значение функции одного из параметров можно рассчитать остальные параметры контейнера. Разработанные функциональные зависимости позволяют сделать проектировку практичной и сократить время на проведение работ.

УДК 556.53: 627.51

Курбанов С.О., Волосухин В.А., Дударова Ф.Т.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИБРЕЖНЫХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЗОН МАЛЫХ РЕК

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

В статье освещаются проблемы мониторинга и экологического состояния малых рек на Юге России. Более подробно описываются результаты исследований и изучения природно-хозяйственных условий и современного состояния реки Нальчик в районе города Нальчика. По результатам аналитических и натурных исследований регуляционных и берегозащитных сооружений определено их эксплуатационное состояние. Приведены расчетные характеристики устойчивости откосных креплений из железобетонных плит. Установлены причины ухудшения экологической ситуации на урбанизированных участках малых рек. Предложен эффективный метод регулирования русел малых рек без их сужения с помощью коротких полузапруд-отбоек, устраиваемых в основании прибрежных зон, и – гибких креплений биопозитивной конструкции. Сделано научное обоснование необходимости развития экологического мониторинга прибрежных урбанизированных зон малых рек. Приведены материалы инженерных изысканий и обследований территории урбанизированных участков реки с подробным анализом результатов исследований по разрушенным и нарушенным ее участкам. Выявлены причины разрушения техногенных конструкций защитно-регуляционных сооружений и факторы их влияния на зеленые прибрежные зоны и гидрологический режим рек. На основе результатов комплексных исследований разработаны и предложены мероприятия по улучшению экологического состояния малых рек и природоохранного обустройства прибрежных зон на примере реки Нальчик. В заключительном выводе отмечено о необходимости организации кадастрового учета урбанизированных зон малых рек и регулярного экологического мониторинга их состояний.

УДК 631.331.022

Дубина К.П., Несмиян А.Ю., Должиков В.В., Реуцкий М.А.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДОЗИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОВАКУУМНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Исследование посвящено модернизации пневмовакуумных высевающих аппаратов сеялок точного высева, позволяющей повысить качество дозирования семян пропашных культур, занимающих около 17% сельскохозяйственных угодий страны и являющихся ценным источником кормов, пищевого и промышленного сырья.

В конструкции пневмовакуумных высевающих аппаратов, которыми оснащено большинство современных пропашных сеялок, для дозирования семян используют присасывающие отверстия круглой формы. Они просты в изготовлении, однако не в полной мере соответствуют особенностям функционирования аппарата. В связи с этим авторами предложена и обоснована конструкция радиальных дозирующих элементов с переменной площадью присасывания, позволяющая обеспечить практически гарантированный захват семян даже на высоких скоростях посева. При этом полный факторный эксперимент, проведенный на примере высева семян кукурузы, позволил оценить влияние основных факторов на качественные показатели процесса высева и определить рациональные параметры дозирующих элементов предложенной конструкции.

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод, что рациональное значение радиального размера дозирующих элементов в зоне начала действия сбрасывателя «лишних» семян составляет 3,0...3,5 мм. Причем и увеличение, и уменьшение его приводит к снижению частоты единичных подач, в первом случае за счет роста числа двойных подач, во втором – нулевых подач.

Результаты исследования могут представлять интерес для специалистов сельскохозяйственного производства, производителей сельскохозяйственной техники, работников и обучающихся научно-исследовательских и учебных организаций

В целом авторами была предложена оригинальная конструкция дозирующих элементов вакуумного высевающего аппарата пропашной сеялки, определены их рациональные параметры, проведено исследование влияния режимов работы аппарата на качество дозирования семян.

ФИЗИКА И ХИМИЯ

УДК 530.1:536.7

Мокриевич А.Г.

ЭНЕРГИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет»

Одной из проблем термодинамики является отсутствие четкой физической интерпретации понятия «внутренняя энергия». Р. Клаузиус не дал классификацию взаимодействий в молекулярно-кинетических

системах и не рассмотрел методы учета таких взаимодействий. Д. Максвелл предложил при интерпретации теплоемкости учитывать число механических степеней свободы частиц, составляющих систему. Автор считает такой подход к моделированию теплоемкости неадекватным.

Целью данной работы является анализ уровней, видов и балансов энергии молекулярно-кинетических систем и классификация взаимодействий в молекулярно-кинетических системах.

Основное внимание уделено видам тепловой (неупорядоченной) энергии молекулярно-кинетических систем и компонентам теплоемкости этих систем. В статье предлагаются способы учета тепловой молекулярно-кинетической энергии в случаях: отсутствия взаимодействий в системах (идеальные молекулярно-кинетические системы); наличия в системе только регулярных взаимодействий (регулярные молекулярно-кинетические системы); наличия стехиометрических (химических) взаимодействий в идеальных и регулярных системах; наличия внутримолекулярных взаимодействий в идеальных и регулярных системах.

При анализе процессов, в которых участвуют молекулярно-кинетические системы, автор опирается на закон сохранения энергии. Он подчеркивает, что закон сохранения энергии является незыблемым не только в случае течения процессов одного уровня строения материи, но и в случае совместного течения процессов разных уровней.

Результаты анализа энергии молекулярно-кинетических систем дают основу для перехода от формальной механистической модели теплоемкости, предложенной Д. Максвеллом, к физически осмысленной гибкой модели тепловой энергии и теплоемкости молекулярно-кинетической системы.

УДК 541.135.7/88

Демьян В.В., Демьян Е.М., Беспалова Ж.И., Фесенко Л.Н.

РАЗРУШЕНИЕ СВИНЦА ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ПЕРЕМЕННЫМ АССИММЕТРИЧНЫМ ТОКОМ В РАСТВОРАХ ЩЕЛОЧЕЙ

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В работе представлены экспериментальные данные разрушения свинца при электролизе переменным током в растворах щелочей в случае, когда величина катодного импульса (I_k) больше величины анодного импульса (I_a). В этом случае наблюдается интенсивное разрушение свинца с образованием металлического порошка. При длительном электролизе этот порошок в виде губки собирается на дне электролизера. Это явление имеет ту же природу, что и катодное распыление свинца под действием постоянного тока, т.е. оно связано с разрядом и внедрением атома щелочного металла в поверхность свинца.

При прохождении небольшого анодного импульса ($0,063 \text{ А/см}^2$) ϕ - кривые все еще остаются в области высоких катодных потенциалов. На участке, когда потенциал медленно изменяется с изменением тока, происходит выход атома свинца из поверхностного слоя интерметаллида, при этом происходит его разрушение. Последующее смещение потенциала в положительную сторону соответствует, в основном, заряду двойного слоя, т.к. реакция выхода не может уже обеспечить весь внешний ток.

В катодный импульс происходит быстрое изменение потенциала, заряд в основном тратится на заряджение двойного слоя и выделение водорода, а затем идет процесс внедрения щелочного металла в поверхность катода.

Показано, что при малых плотностях тока в растворах NaOH и LiOH внедрение предшествует выделению водорода, тогда как в KOH, при тех же плотностях тока, до выделения водорода внедряется только половина атомов калия, остальные атомы калия внедряются уже в области выделения водорода.

Емкость двойного слоя, определенная по наиболее крутому участку кривых заряджения, составляет 90 – 100 $\mu\text{Ф/см}^2$ и остается приблизительно одинаковой для всех растворов.

УДК 530.1:536.7

Мокриевич А.Г.

НЕКОТОРЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ ПОНЯТИЯ «ЭНТРОПИЯ ГАЗОВОЙ СИСТЕМЫ»

В теоретической термодинамике имеется ряд проблем и противоречий. Одним из основных противоречий является наличие двух принципиально различных определений понятия «энтропия газовой системы». Первую «тепловую» энтропию ввел Р. Клаузиус, анализируя работу теплового двигателя. Вторую «вероятностную» энтропию ввел Л. Больцман, анализируя поведение газовых систем.

Целью данной работы является анализ «тепловой» энтропии Р. Клаузиуса и «вероятностной» энтропии Л. Больцмана.

В работе показано, что введенная Р. Клаузиусом формальная функция состояния – «тепловая» энтропия (S) не приносит никакой пользы при решении главной задачи термодинамики – задачи вычисления кинетической энергии (работы) механического объекта в газовой системе, например поршня. Промежуточную функцию состояния S в принципе можно ввести в термодинамические уравнения, исключив из этих уравнений, например независимую переменную V – объем системы. Однако такая процедура не имеет ни какого физического смысла и существенно усложняет соответствующие уравнения.

Применение гипотезы Л. Больцмана о независимом поведении отдельных частиц газовой системы приводит к выводу об очень частой случайной смене состояний газовой системы, при этом частота

появления равновесных состояний является очень малой. Ясно, что вероятностная интерпретация поведения газовых систем принципиально не соответствует результатам наблюдений.

В ряде работ автор показывает, что процессы, происходящие в газовых системах, являются закономерными и подчиняются не вероятностному принципу возрастания энтропии, а физическому принципу самопроизвольного стремления частиц каждого сорта к одинаковым распределениям мгновенных значений своих параметров. Действие этого принципа обеспечивается и поддерживается большой интенсивностью неупорядоченных столкновений между частицами молекулярно-кинетической системы.

ABSTRACTS

ECONOMICS

UDC 330.341

Goncharenko M. A., Goncharov V.N.

AGRARIAN ECONOMY DEVELOPMENT OF A MODEL FOR THE ASSESSMENT OF THE ENTERPRISES INNOVATIVE ACTIVITY

Don state agrarian university

The article substantiates the need to assess the state of innovation businesses. The number of crisis conditions in the domestic meat processing plants can be significantly reduced by establishing and putting into practice of management effectiveness of state-defined criteria of innovation, through which you can promptly identify the deviations of economic development and stable functioning. Diagnostics analysis of innovative activity has to have complex character and be based on high-quality collection of information and the analysis of its components that is caused by need of adaptation to external conditions, by definition of threats of activity, increasing role in meeting of needs of consumers in the quality and safe production. On the basis of survey management was found in meat processing plants, one of the main barriers to an ongoing assessment of enterprise innovation is places without adequate analysis software. Considering complexity and diversity of calculations of integrated level of innovative activity of the enterprises, author's ACOI "Assessment of Innovative Activity of the Meat-processing Enterprises" was developed. Design of tables of a database and communications between them was made thanks to Microsoft SQL Server DBMS, as a programming language is chosen C#. Developed software "Diagnosis of innovation" is used for the quantitative assessment of the level of innovation in enterprises, for the operational management decision-making enterprises, scientific and technical processing of the results. The practical application of the developed evaluation model of innovative activity meat processing plants allows you to: quantify the integral level of innovation in enterprises; to identify the main factors of influence on the integral level; improve the dynamic management of innovation processes in the enterprise; developed by innovative ways of increasing activity. The developed software product is universal for use of all enterprises.

UDC 631.15:636

Kavardakov V.Ya., Kaidalov A.F.

ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL CONDITION OF THE RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY

Don state agrarian university

The article analyzes the current economic and technological state of the livestock of the Russian Federation, economic and technological development that is stagnant and does not meet the criteria and indicators laid down in the State Program 2013-2020. Modern livestock production in agricultural organizations of the Russian Federation as a whole is characterized by an average level of technological development. At the same time sheep and beef cattle are low, dairy cattle are on average, a pig is on moderately high and poultry is a high level of technological development. Low economic efficiency of the livestock industry and the unsatisfactory level of government support are the main reasons for this lag, which does not allow the majority to conduct business not only expanded reproduction, but also to improve the quality component of their fixed assets. The level and rate of technological development of the livestock industry of the Russian Federation are far behind the advanced foreign countries. In this regard, the introduction of new technological, organizational and economic decision-making requires clarification of the complex theoretical, methodological and practical issues related to the specifics of the technological development of livestock on the basis of innovation. Evaluation of material and technical base of livestock showed that an outflow of technology is still ahead of its input. The slow pace of renovation of agricultural machinery associated with lack of equity and high debt load of agricultural producers. In the context of contemporary political realities improved management of livestock technological development requires urgent and coordinated action by all governments and business.

UDC 338.436.33

Shatalov M.A., Mychka S.Y., Safonova Y.O.

ECONOMIC INTEGRATION IN THE SYSTEM OF RELATIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS

Don state agrarian university

The article discusses the role of economic integration in the system of market relations between enterprises and organizations of the agro-industrial complex. It was revealed that the integration processes do not always have the organizational and economic consolidation, and at certain moments can be in the nature of cooperative relations in order to meet their interests, especially in the field of raw material supply and product sales. Consequently, in modern conditions of formation of agricultural market integration process begins to be in the nature of systemic relationships rather than individual attempts of cooperation between producers and consumers, which marks the transition to intensive type of expanded reproduction. Economic integration in the agricultural sector is a cross-sectoral cooperation, at which the association of economic entities of different legal forms, broadening and deepening financial and economic relations between them and their transition to a new qualitative state through the implementation of internal and external factors of integration, eventually will generate interaction effects by eliminating wasteful intermediation. On the basis of critical reflection on the essence of the integration process are given the author's definition of agro-industrial integration. Agro-industrial integration is a complex and contradictory process that takes place on the basis of the specialization, the division of labor, and is characterized by convergence, connection and splicing of industry links. Economic integration in the agricultural sector is a cross-sectoral cooperation, at which the association of economic entities of various organizational and legal forms, broadening and deepening financial and economic relations between them and their transition to a new qualitative state through the implementation of internal and external factors of integration, eventually will generate interaction effects by eliminating wasteful intermediation.

UDC 338.436

Losevskaya S.A., Vladimirova A.V.

IMPROVEMENT OF SYSTEM OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX CREDITING IN THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION

Don state agrarian university

This article is devoted to the study of improving the system of crediting the agro-industrial complex in the conditions of import substitution. All forms of state involvement in agricultural lending are subject to the problem of implementation of government programs designed for the development of agro-industrial complex and may lead to positive or negative results. Providing with cheap credit resources for the fixed and revolving funds of the agricultural enterprises can be referred to the positive moments. The negative aspect is considered to motivate producers to decrease the efficiency of financial and economic activities, i.e., grants, as well as to the weakening of innovation, the introduction of bank credit products in terms of import substitution. In the development of the sphere of improving the system of lending to agribusiness topical and significant under sanctions and import substitution should be to support the state with the joint participation of the Russian Agricultural Bank. Agribusiness lending system should combine a variety of loan products tailored to all types of manufacturers. It should also maintain the orientation of the system of crediting of agriculture to large-commodity farmers, who play a major role in ensuring food security of the country. Currently, the development of agricultural production, farmers, private households, small businesses and the necessary state support is important in lending to agriculture. The expediency of the formation of modern system of agricultural credit is substantiated, based on a combination of various credit products, taking into account the specificity of all categories of farmers

The study proposed the formation of a three-tier system of crediting of agriculture, which would provide access to credit all categories of producers.

UDC 631.15.636

Kavardakov V.Ya., Kaydalov A.F.

THE CONTROL OF THE RUSSIAN ANIMAL HUSBANDRY DEVELOPMENT AT THE INTERGOVERNMENTAL LEVEL

Don state agrarian university

This paper considers the problem of technological development of the livestock of the Russian Federation at the international level. Reduced state support of domestic livestock, as required by WTO rules, in terms of incompleteness technical and technological industries will lead to its degradation and total dependence of the Russian Federation on imports of food products of animal origin. In this regard, we believe the corresponding additional agreement to bring about change in the commitment of Russia to the WTO in terms of adjusting the rates of customs tariff regulation of imports of beef, pork (including live pigs), and dairy products. The imposition of sanctions on the import of animal products from several foreign countries in any way should not reduce the diffusion process of the best foreign technology solutions to the domestic market. Therefore, it is advisable to reduce or completely remove the VAT on import customs duties-WIDE imported equipment, raw materials, equipment and licenses necessary for the implementation of innovative projects of technological development of domestic livestock, as well as a new high-tech products, is not competitive in the Russian market. The most important incentive the technological development of domestic livestock is the competent state policy on import of livestock products as well as machinery and equipment for

livestock farms. In addition, to strengthen innovation in the agro-industrial units and increase the pace of technological development it is advisable to provide the necessary guarantees to foreign investors from the state and, in particular, the reduction of taxable income by the amount directed investor in innovation and technological activity and technical upgrades, as well as protection of capital investments in the form of insurance.

UDC 338.433.4

Shevchenko T.V.

SATISFYING NEEDS OF THE POPULATION FOR FOODSTUFF THROUGH DEVELOPING THE SYSTEM OF AGRICULTURAL PRODUCE MARKETING

Don state agrarian university

The problem of self-sufficiency in basic agricultural products is presented in this article. This is one of the main problems of low profitability of Russian agribusiness, in the absence of a clear plan in this sector of the economy. Many farmers, until recently, could not determine which crops are planted and at what price they will be able to sell the crop. At the same time it is impossible to calculate the costs, it is difficult to plan the results to determine the profitability of production. The current structure of the sales is not in the interest of producers. Therefore, the financial condition of farmers depends by addressing the implementation of production. The country has not yet established an effective system of regulation of prices for agricultural products and foodstuffs. It is confirmed also by tension in the consumer market in connection with unexpected increase in prices for much food. Interventional procedures (trade, procurement) have not yet become effective control of production of domestic agricultural products. What is important is an effective mechanism for public procurement, providing for guaranteed minimum prices for major crops and milk. Preannounced guaranteed prices must bear the cost of farmers. The sale problem is especially actual for the microenterprises and small forms of managing. According to Association (peasant) farms and Agricultural Cooperatives of Russia to the survey, 70% of peasant (farmer) farms determine the difficulty of product sales as the number one problem. The fix is to increase the list of agricultural products in respect of which the state procurement and commodity interventions. It was recommended development of networks of wholesale and distribution centers following the example of other countries to address the sale of products that will help to stimulate economic activity of farmers, reduce the loss of products and meet the domestic needs for food.

UDC 338.43.02

Illarionova N.F.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF IMPORT SUBSTITUTION OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Don state agrarian university

It was determined that the foreign trade of the Rostov region in 2014 there was a decline. Imports are estimated at 3.2 billion US dollars, which is 26.7% less than in 2013. The main factors that caused the decrease in imports in the Rostov region in 2014 are the same as in Russia: a substantial devaluation of the ruble, lower incomes and import restrictions imposed by the Russian Federation. Influence and global trends: economy after the 2008 crisis is developing slowly, which affects the volume of world trade. In the commodity structure of food imports and agricultural raw materials for their production in 2014 is 8.9%, exceeding the level of 2013 by 1.3%. The largest volume of food imports of the Rostov region in 2014 occurred in the raw tobacco and tobacco waste (27.4% of the cost), corn (12.1%), sunflower seeds (11.0%), citrus fruits (10.0%) alcoholic and non-alcoholic beverages and vinegar (10.2%), the meat of cattle (8.2%). Four countries - Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina in 2014 provided 100 per cent supply of cattle meat in the Rostov region. EU countries imported in 2014, 63.0% of the value of corn, 55.8% of vegetables and fruits 97.6%. The regional government is planned for three years to go on the safe levels of production of all major types of food except for sugar, fish and tea. To restore the gardens and the provision of a sufficient amount of fruits need longer time.

UDC 336.132

Likholetova N.V.

THE PUBLIC ECONOMICS OF ROSTOV REGION

Don state agrarian university

The article deals with the current levels of activity of the public sector of the Rostov region, which are measured by the volume of public revenue and expenditure. The problems and prospects of development of the public sector were found, the operation of which depends on the socio-economic and fiscal policy in the region. The role of good governance in public sectors involved in economic processes with a view to the production of public goods, as in the present conditions in connection with the strategic priorities of growth of life quality of the population in conditions of intensification of the processes of accumulation of human capital and expanding demand for personalization of goods and services was actualized. Socio-economic characteristics of the Rostov region, as having a high research and production, resource and financial capacity were offered. Expansion of borders of the public sector of the Rostov region economy is connected with the system of planning and management of regional public finances.

Management of public finances based on the results makes it possible to achieve the goals and outcomes in accordance with the socio-economic policy, aimed at improving the quality of public goods to the population. Social policy has a direct impact on the development of the public sector; fiscal policy presupposes the existence of tools for managing the finances of the public sector. The analysis showed that in the Rostov region in spite of some problems,

there are all prerequisites for the development and expansion of the boundaries of the activities of the public sector of the economy. Strategically important and necessary is to create conditions for the continuous improvement of quality of life through the use of innovation in socio-economic sphere, preserving the health of the population, the progressive development of education, health, culture and sports.

UDC 336.145.2

Vinokhodova G.A., Atepina U.A.

FISCAL MECHANISM OF FORMATION OF THE BUDGET OF MUNICIPAL AREA (ON THE EXAMPLE OF THE SHOLOKHOV DISTRICT, ROSTOV REGION)

Don state agrarian university

This article analyzes the financial and budgetary framework of the budget of the Sholokhov district. There is a situation that local governments throughout Russia show declining trend in the real indicator of budgetary self-sufficiency and their dependence on external sources of funding increases. It is typical for the mechanism of formation of the budget of the Sholokhov district. Sholokhov district is subsidized; budget execution for 2014 was as follows: Revenue 815,412.9 thousand. rub. and expenditures 821,279.7 thousand. rub., which is 28.2% higher than 2012 revenues and 31.3% - for the costs. In general, over the study period the budget revenues have a positive trend. But in 2014 tax and non-tax revenues in comparison with indicators of 2013 were reduced by 35,3%, this decrease was compensated by growth of gratuitous revenues to 35,8%. Sholokhov District budget expenditures during the analyzed period are also growing. The efficiency of budget expenditures was calculated for the author's method A.M. Pavlova, which showed that during 2012-2014 unstable development of the budgetary policy of the Sholokhovsky district and value of the corrected total effectiveness ratio strongly is observed differ. We offer the following activities: a need to improve linkages and strategic budget planning; budget expenditure commitments in each analyzed year is not fully implemented for some items, therefore, necessary to improve the given direction; spend more coverage of the expenditure side of the budget financial control, especially at the stage of budget execution distributors.

BIOTECHNOLOGICAL SCIENCES

UDC 658.659

Kozlikin A.V., Kirilova A.S.

ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF BAKERY PRODUCTS

Don state agrarian university

Nowadays, the food attracts huge attention, as health depends on what we eat. One of the most important aspects of human nutrition is the bread. Since time immemorial bread is one of the most significant, most reliable types of food on earth. Serious problems in the field of safety of food raw materials and food products are facing manufacturers. Nitrite in the environment presents few, and in foods they appear by artificially application them as a food additive or they are formed of different nitrate during storage and cooked by products. Bread, pasta, dairy products contain a small number of them.

Acceptable dose of nitrate for the population of our country is 50 mg / kg of body weight. An important and often do not attract the attention of safety criterion is radiation emission products.

The authors assessed the safety and quality of bakery products sold in stores p. Persianovsky. It was assessed the organoleptic characteristics of bakery products on a 5-point scale, ie each indicator had maximum score of 5 points. It is established that the greatest number – 28 score was the bun "Ayutinskaya" with Apple, yeast puff with cherry "Golden spike" and a croissant with condensed milk received by 27 points. The smallest number was 25 points received a bun "Ayutinskaya" with cherries. We studied the safety performance of some brands of bakery products. Most of the value of the radiation level was observed in "Croissant with condensed milk" at 15 μ r/h. the same sample had the highest value by nitrites and 20 mg/kg nitrite and radionuclides in the studied products were within acceptable parameters.

UDC 637.14

Kryuchkova V.V., Belik S.N., Druker O.V.

NUTRITIONAL VALUE OF HERBAL INGREDIENTS FOR THE ENRICHMENT OF FERMENTED MILK PRODUCTS

Don state agrarian university

The most common alimentary conditioned pathologies are goiter, alimentary obesity, and often associated with him, arterial hypertension (AH). One of the ways to prevent the spread of elementro related diseases is the active development and implementation in the power structure of the population of functional products. Enrichment of fermented milk bases such prebiotic components as concentrates hawthorn (KH) and chokeberry (KC), grape seed oil (GSO) and amaranth flour (AF), containing in its composition a number of biologically active substances with normotensive effects, will provide high-quality balanced the main and the essential food nutrients is a product designed for the correction of dysbiosis and hypertensive States.

The authors have carried out the screening of domestic and foreign studies on the assessment of biological effects of the alleged enriching components, to determine the composition and consumer properties of herbal ingredients that have high nutritional value and beneficial properties of the additives. Conducted a study on chemical composition, nutritive value of KH, KC, GSO and AF as sources of functional ingredients showed that in combination,

these herbal supplements is harmoniously balanced complex of biologically active substances, when added during the production of fermented milk drink will enrich it with the necessary ingredients to increase its nutritional value, and will also be beneficial effects on the human body as a whole and contribute to the prevention of dysbacteriosis and hypertension.

TECHNICAL SCIENCE

UDC 532.543

Tkachenko N.I.

THE SPATIAL FORMS OF THE PAIRING THREAD IN DOWNSTREAM OF THE TUBULAR CONDUIT FACILITIES

Don state agrarian university

The reliability of road and drainage tubular culverts depends on the hydraulic conditions in their tailrace canals, where there are complex spatial forms pairing turbulent flow.

Experimental study of the forms of conjugation was carried out in the hydraulic tray with a length of 11 m and a width of 2.5 m on the models of tubular culverts of rectangular and circular cross-section at different slopes of their spillway tract, input headroom and hydraulic modes.

At high kinetic of flow in the channel with relative extension $\beta = 3 - 7$ pair set type free-flow of two-dimensional turbulent flow. It is possible the emergence of several zones of spreading, positioned one behind the other and formed a continuation of the oblique hydraulic jumps.

At low kinetic of flow, it spreads until, while its depth is equal to the depth associated with normal depth. The contours of a free-flowing zone have a curved shape, and its dimensions depend on kinetic flow.

With increasing water depth in the downstream free-flowing transformed into a more complex spatial forms of conjugation. Shape mates depend on the magnitude of flow, relative expansion of downstream, water depth and other factors.

The factors investigated and their influence on the emergence and change of spatial forms of the coupling of flow in the wide downstream tubular culverts. Emerging forms of pairing threads are described. The design of fastening downstream and absorbers of flow energy should consider the possible forms of conjugation.

UDC 631.316

Bashnyak S.E., Sharshak V.K., Bashnyak I.M.

PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT CONSTRUCTION UNDERCOVERING MILLS

Don state agrarian university

Substantiation of structures for uncovering processing of alkaline soils is presented in the article. The working parts of the tools such as milling work in conditions of complete penetration. As a result, retained top humus layer, stubble field and turf surface when handling feral alkaline soils, which significantly reduces soil erosion.

Given that the uncovering milling is essentially a new scientific direction in the reclamation handling marginal soil, many issues of theoretical and experimental nature of the studied still not focused on the quest for new constructive decisions on the choice of different types of milling, building constructive and technological schemes of combined uncovering miller.

Are the basic types of cutters and the analysis of their work based on research and a priori information. The design featured milling working bodies uncovering millers can be divided into monomill and type-setting. Monomill is a unified design. Patterned Mills is milling working bodies, consisting of individual cutters mounted through the drive shaft in a single design.

In designs implementing clean soil milling, the most widely used disk fluted mills, distinguished by the shape of the side profile and tooth thickness, number them and mounting method. Such Mills reduce unfavorable milling process of solid horizons without prior cultivation. However, flat disc milling regardless of the distance between them is not always able to satisfy agricultural requirements and provide the necessary mixing genetic horizons.

Now also began to find use constructively challenging combined Mills, representing fluted disks with additional t- and g-shaped wing elements.

Analysis of experimental data shows that the use of complex cutters to perform special reclamation of alkaline soils and processing, in particular, with wing elements can greatly improve performance quality mixing of genetic horizons in comparison with conventional flat blades. On what basis, it is proposed that the constructive scheme of milling working body "wing type" uncovering miller.

UDC 556.53: 627.15 (075.8)

Volosuhin V.A., Kravchenko A.S.

FUNCTIONAL DEPENDENCE OF THE PARAMETERS GEOTEXTILE CONTAINERS FOR RECLAIMING RIVERS

Don state agrarian university

The paper describes the adverse effects of flooding in urban areas. For example, flooding in the Krasnodar region, in the town of Krymsk in 2012 and in Sochi in 2015 shows the damage caused by natural disaster, formed as a result of torrential rains. The paper summarizes the economic damage and the number of affected citizens. The example

of these floods, clearly traced the causes of its formation. We describe the main reason for a sharp rise in the water level, which was the insufficient capacity of the riverbeds. The article describes the factors contributing to the reduction of capacity, such as the systematic dumping of industrial waste, waste water and sewage utilities in the river. It is noted that particularly acute problem manifested in a dense housing floodplain. With sufficient bandwidth rivers and canals flood could not have been avoided, but failed to warn them, and thus several times to reduce the damage caused. The paper pointed to the need for regular monitoring and restoring the ecological state of small rivers. A new efficient way of clearing the rivers and canals flowing through the territories of towns and cities is described in this article. The present method is based on the use of the dredger with geotextile containers from the filter material. The principle of operation of the new technology was described. The paper also provides links to the calculation of the parameters of the geotextile container of domestic material. To simplify the design of containers and monitoring of the parameters during operation we present the evidence of empirical relationships between key parameters. We noted the accuracy of determining the parameters of geotextile containers with the help of graphs. The presented work dependencies and built on them chart, it is clearly visible the dependencies on the functions of $f_2(\theta)$. Knowing the value of the function of one of the parameters, you can calculate the other parameters of the container. The functional dependence allows us to make the design practical and reduce the time-to-work.

UDC 556.53: 627.51

Kurbanov S.O., Dudarova F.T., Volosuhin V.A.

BASED OF ENVIRONMENTAL MONITORING URBAN COASTAL AREAS OF SMALL RIVERS

Don state agrarian university

The article describes the problems of monitoring and ecological status of small rivers in the South of Russia. The results of research and study of natural and economic conditions and the current state of the river near the town of Nalchik are described in more detail here. According to the results of analytical and natural studies of regulatory and bank protection structures it was determined their operational status. It was given the calculated stability characteristics sloping fasteners of reinforced concrete slabs. It was established the causes of environmental degradation in urban areas of small rivers. An effective method of regulation of the channels of small rivers without narrowing them with short transverse structures, arranged at the foot of the coastal zone, and is flexible mountings biopositive design was offered. It made a scientific rationale for the development of environmental monitoring of coastal urban areas of small rivers. It was given materials engineering research and examinations the territory of urban river sections with a detailed analysis of the results of studies on the destruction and violation of its areas. The causes destruction of man-made structures protective factors and regulatory structures of their impact on the green coastal areas and the hydrological regime of rivers were identified. Based on the results of comprehensive studies it was developed and proposed the measures to improve the ecological state of small rivers and conservation of coastal areas on the example of the river Nalchik.

The final conclusion noted the need to organize urban cadastre zones of small rivers and regular environmental monitoring of their states.

UDC 631.331.022

Dubina K.P., Nesmiyan A.Yu., Doljikov V.V., Reutsky M.A.

REASONING OF THE PARAMETERS OF METERING ELEMENTS OF PNEUMATIC VACUUM SEEDING MACHINE

Don state agrarian university

Research is devoted to the modernization of the vacuum sowing machines of precision seeders, which allows to increase the quality of dosing of seeds of cultivated crops, occupying about 17% of agricultural land of the country and being a valuable source of feed, food and industrial raw materials.

The design of the vacuum pneumatic sowing machine which is equipped with most modern cultivated planters, seeds used for dispensing the suction hole of the round form. They are easy to manufacture, however, does not fully correspond to the characteristics of the functioning of the machine. In this regard, the authors propose and justify the design of radial dosing elements with variable area of suction, allowing to ensure virtually guaranteed capture of seeds, even at high speeds of sowing. In this full-factorial experiment made on by the example of seeding of corn, allowed us to estimate the influence of the main factors on the quality indicators of the process of seed and to determine the rational parameters of metering elements of the proposed design.

Analysis of the results led to the conclusion that the rational value of the radial dimension of the metering elements in the area of the start of the kicker "extra" seeds was 3,0 ... 3,5 mm. And both increase and decrease leads to reduction of the frequency of individual innings, in the first case by increasing the number of double innings, in the second – zero innings.

The results of research may arouse of interest for specialists of agricultural production, agricultural machinery manufacturers, workers and students of research and educational organizations.

In general, the authors have proposed an original design of the metering elements of vacuum sowing machine of cultivator drill, have defined their rational parameters, and have made the research of influence of the mode of the machine work on the quality of the seed metering.

UDC 530.1:536.7

Mokriyevich A.G.

ENERGY OF MOLECULAR AND KINETIC SYSTEMS

Don state agrarian university

One of the problems of thermodynamics is a lack of clear physical interpretation of the concept "internal energy". R. Clausius did not give a classification of interactions in the molecular-kinetic systems, and has not considered accounting practices of such interactions. J. Maxwell suggested that the interpretation of the specific heat into account the number of mechanical degrees of freedom of the particles that make up the system. The author believes this approach is modeled heat capacity is inadequate.

The purpose of this paper is to analyze the levels, types and balances of power, but the molecular-kinetic systems and classification of interactions in the molecular-kinetic systems.

The focus is on types of heat (disordered) kinetic energy of molecular systems and components of the heat capacity of these systems. The paper suggests ways of thermal molecular kinetic energy in the following cases: lack of interaction in the system (ideal molecular-kinetic systems); only in the presence of regular interactions (regular molecular-kinetic systems); the presence of stoichiometric (chemical) interactions in ideal and regular systems; the presence of intramolecular interactions in ideal and regular systems.

In the analysis of the processes that involve molecular kinetic system, the author relies on the law of conservation of energy. He stresses that the law of conservation of energy is inviolable not only in the case of flow processes of one level of the structure of matter, but in the case of co-flow processes at various levels.

Results of the analysis of the kinetic energy of molecular systems provide the basis for the re-running of the heat capacity of the formal mechanistic model proposed by D. Maxwell, a physically meaningful model of flexible thermal energy and heat capacity of the molecular-kinetic system.

UDC 541.135.7/.88

Demyan V. V., Demyan E.M., Bespalova Zh.I., Fesenko L.N.

DESTRUCTION OF LEAD AT ELECTROLYSIS BY ALTERNATING ASYMMETRIC CURRENT IN SOLUTIONS OF ALKALIS

Don state agrarian university

The paper presents experimental data destruction lead when alternating current electrolysis in alkaline solutions in the case when the magnitude of the cathodic pulse (I_k) is greater than the magnitude of the anodic pulse (I_a). In this case, there is intense destruction lead to the formation of metal powder. Prolonged electrolysis of the powder in the form of a sponge collected on the cell bottom. This phenomenon is of the same nature as that of cathode sputtering of lead under a constant current, i.e. it is concerned with the discharge and introduction of the alkali metal atom in the surface of the lead.

When passing a small anodic pulse ($0,063 \text{ A/cm}^2$) $\varphi - q$ curves still remain at high cathodic potentials. On the plot, when the potential changes slowly with the current change, the output of the atom of lead from the surface layer of the intermetallic compound is its destruction. Further, the potential shift in the positive direction corresponds mainly to the charge double layer, because the output response is unable to provide the entire external current.

Cathode pulse rapid change of potential, the charge is mainly spent on the double layer charging and release of hydrogen, and then comes the process of introducing an alkali metal into the surface of the cathode.

It is shown that at low current densities in solutions of NaOH and LiON introduction precedes the hydrogen evolution, whereas in KOH, under the same current density until the evolution of hydrogen is introduced only half potassium atoms, the remaining atoms of potassium already introduced in hydrogen evolution.

The capacity of the double layer, as determined by the steepest part of the curve of charging is $90 - 100 \mu\text{F} / \text{cm}^2$ and is approximately the same for all solutions.

UDC 530.1:536.7

Mokriyevich A.G.

SOME CONTRADICTS THE NOTION OF «ENTROPY OF THE GAS SYSTEM»

Don state agrarian university

There are a number of problems and contradictions in the theoretical thermodynamics. One of the main controversies is the existence of two fundamentally different definitions "Entropy of the gas system." The first "thermal" entropy introduced by R. Clausius, analyzing the operation of the heat engine. The second "probabilistic" L. Boltzmann entropy introduced by analyzing the behavior of gaseous systems.

The purpose of this paper is to analyze the "thermal" entropy R. Clausius and "probabilistic" L. Boltzmann entropy.

It is shown that R. Clausius introduced a formal function of the state - "thermal" entropy (S) is not useful in solving the main task of thermodynamics - the problem of calculating the kinetic energy (work) mechanical object in the gas system, such as a piston. The intermediate state S function in principle can be incorporated into the thermodynamic equation by eliminating from these equations, such as the independent variable V - volume of the system. However, such a procedure has no any physical sense and greatly complicates the relevant equations.

Application of L. Boltzmann hypothesis of the independent behavior of individual particles of gas leads to the conclusion that the very frequent random change of state of the gas system and the frequency of occurrence of

equilibrium states is very small. It is clear that the probabilistic interpretation of the behavior of gaseous systems fundamentally is not corresponding with the results of observations.

A number of studies, we show that the processes occurring in the gas system is natural and not subject to the probability of increase of entropy principle and physical principle of spontaneous aspiration of particles of each grade to the same distributions of instantaneous values of its parameters. The effect of this principle is provided and maintained by high intensity of disordered collisions between particles of the molecular-kinetic system.

**ВЕСТНИК
ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

№ 2 (16), 2015

Часть 2

Адрес редакции:
346493, п. Персиановский Октябрьского района Ростовской области,
ул. Кривошлыкова 1. Тел. 8(86360) 36-150
e-mail: dgau-web@mail.ru