

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Акчурин С.В., Акчурина И.В. Люминесцентный спектральный анализ клеток железистого желудка цыплят при кишечных инфекциях.....	3
Беляева Н.В., Григорьева О.И., Кузнецов Е.Н. Влияние рекреационной нагрузки на развитие подростка древесных пород в городском парке «Сосновка».....	6
Дробышевская А.А., Войтенко Л.Г., Лапина Т.И. Эффективность лечения коров с хроническим гнойно-катаральным маститом.....	11
Жагалиева А.Т., Авдеенко В.С., Молчанов А.В. Особенности фолликулогенеза у коров казахской белоголовой породы и применение гормональных препаратов для стимуляции полового цикла.....	14
Ковязин В.Ф., Мартынов А.Н. Состояние почв в урбоэкосистемах Санкт-Петербурга.....	17
Мандро Н.М., Федоренко Т.В. Влияние биологически активного препарата из костного мозга сибирской косули на иммунобиологические показатели крови белых мышей.....	23
Попова О.М., Агольцов В.А. Анализ микологических и микотоксикологических исследований кормов Поволжского региона.....	25
Чалова О.В. Инфильтрационные свойства мерзлых почв Волгоградской области под влиянием карбоната калия.....	28

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абдразаков Ф.К., Соловьев Д.А., Горюнов Д.Г., Анисимов С.А. Экономико-энергетическая оценка эффективности технологии и технических средств для очистки мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения.....	31
Есин А.И., Горбачева М.П. К вопросу о распространении примесей органического происхождения в мелиоративных каналах.....	35
Михеева О.В., Орлова С.С. К вопросу о расчете ущерба в результате аварии на гидротехническом сооружении.....	38
Муратов И.Д., Хвьяля С.И., Гиро Т.М. Инновационный метод разделки мяса высокоэнергетической гидроструей.....	43
Христофоров Е.Н., Беззуб Ю.В. Обеспечение безопасности водителей автомобилей-самосвалов.....	47
Чесноков Б.П., Трубин А.С., Наумова О.В., Чеснокова Е.В., Спиридонова Е.В. Электрический разряд как метод подготовки воды для котлоагрегатов.....	49
Широбокова Т.А., Кочетков Н.П., Галлямова Т.Р. Моделирование светодиодного светильника для освещения птичника при напольном содержании родительского стада.....	52
Шкрабак Р.В. Теоретическое обоснование модели динамики, анализа и долгосрочного прогноза коэффициента тяжести производственного травматизма и ее экспериментальные исследования.....	54
Эфендиев А.М. оглы, Абрамов С.С. Влияние вида используемого биосырья и режима брожения на удельный объемный выход биогаза и выбор загрузочного объема реактора биогазово-биогумусной установки.....	57

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Емелин Ю.Б., Путивская Т.Б. Основы современного механизма рационального природопользования в системе управления устойчивым развитием экономики.....	61
Ибраева Д.Н., Юркова М.С., Лиховцова Е.А. Усиление позиций товаропроизводителей в условиях присоединения России к ВТО за счет повышения конкурентоспособности продукции и ее качества в АПК Саратовской области (Часть 2).....	64
Кузнецов Н.И., Воротников И.Л., Колотырин К.П. Стимулирование деятельности по обращению с биологическими отходами в системе экономики природопользования.....	69
Лексина А.А., Попова Н.М., Сапогова Г.В. Механизм продвижения экотехнологий и реализации органической продукции в агробизнесе региона.....	73
Неверова Ю.А. Процессно-ориентированный подход к совершенствованию системы управления качеством молочной продукции.....	79
Носов В.В., Котар О.К., Кошелева М.М. Эффективность сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой.....	82
Рябчикова Н.Н. Предпосылки и барьеры формирования молочного кластера в Саратовской области.....	88
Сапогова Г.В., Ковальский Р.С., Попова Н.М. Управление развитием органического сельского хозяйства.....	92
Уколова Н.В., Шиханова Ю.А. Сотрудничество государства и корпораций в создании инновационного климата в сельском хозяйстве Саратовской области.....	97



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

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

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

№ 09, 2014

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Члены редакционной коллегии:

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

Редакторы:

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

Компьютерная верстка и дизайн
Н.В. Федотовой

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

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

Подписано в печать 25.08.2014
Формат 60 × 84 1/8
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

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

© Аграрный научный журнал, № 09, 2014

Отпечатано в типографии
ЦВП «Саратовский источник»
410000, г. Саратов, ул. Кутякова, 138 «Б»



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

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

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

No. 09, 2014

Constituent –
Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

N.I. Kuznetsov, Doctor of Economic Sciences, Professor

Deputy editor-in-chief:

I.L. Vorotnikov, Doctor of Economic Sciences, Professor

S.V. Larionov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Agricultural Sciences

Members of editorial board:

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

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

S.V. Zatinatsky, Candidate of Technical Sciences, Professor

V.V. Kozlov, Doctor of Economic Sciences, Professor

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

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

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

O.V. Solovyova

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

I.F. Sukhanova, Doctor of Economic Sciences, Professor

V.K. Hlyustov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V.S. Shkrabak, Doctor of Technical Sciences, Professor

Editors:

O.A. Gapon, **O.V. Yudina**,
A.A. Geraskina

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

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

Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

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

Signed for the press 25.08.2014
Format 60 × 84 1/8. Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 75

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

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

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 09, 2014

Printed in the printed house «Saratovskiy Istochnik»
410000, Saratov, Kutuyakova str., 138 «B»

Contents

NATURAL SCIENCES

- Akchurin S.V., Akchurina I.V.** Luminescent and spectral analysis of glandular stomach part cells in chickens with enteroidea.....3
- Beliaeva N.V., Grigorieva O.I., Kuznetsov E.N.** Influence of recreational pressure on the undergrowth development in the city park «Sosnovka».....6
- Drobyshevskaya A.A., Voytenko L.G., Lapina T.I.** Treatment success of clinical mastitis for cows.....11
- Zhazhgalieva A.T., Avdeenko V.S., Molchanov A.V.** Special features of folliculogenesis in cows of Kazakh white-headed breed and application of hormonal drugs for stimulation of ovary cycle.....14
- Kovyazin V.F., Martynov A. N.** Soil conditions of Saint-Petersburg urban ecosystems.....17
- Mandro N.M., Fedorenko T.V.** Influence of biologically active preparations from bone marrow of roe deer on immunobiological indicators of white mice blood.....23
- Popova O.M., Agoltsov V.A.** Analysis of mycological and mycotoxicological research conducted in Volga region.....25
- Chalova O.V.** Research of infiltration properties of frozen soils in the Volgograd region under the influence of the potassium carbonate.....28

TECHNICAL SCIENCES

- Abdrzakov F.K., Solovyov D.A., Goryunov D.G., Anisimov S.A.** Economic and energy estimation of efficiency of technology and means for cleaning drainage canals and water bodies of firefighting purposes.....31
- Esin A.I., Gorbacheva M.P.** To the problem of distribution of organic contaminants in reclamation canals.....35
- Mikheyeva O.V., Orlova S.S.** To the problem of calculating the damages as a result of the accident at the hydraulic engineering constructions.....38
- Murashov I.D., Khvylya S.I., Giro T.M.** Innovative method of meat slicing by means of the highpowered hydro jet.....43
- Khristophorov E.N., Bezzub Yu.V.** Ensuring the safety of the dump trucks' drivers.....47
- Chesnokov B.P., Trubin A.S., Naumova O.V., Chesnokova E.V., Spiridonova E.V.** Electrical discharge as a method of water treatment for boilers.....49
- Shirobokova T.A., Kochetkov N.P., Gallyamova T.R.** Modeling the LED lamp for lighting the house at the floor maintenance of the parental herd.....52
- Shkrabak R.V.** Theoretical basis for the model of the dynamics, analysis and longterm prognosis of the factor of severity of occupational injuries and its experimental studies.....54
- Efendiev A.M. ogly, Abramov S.S.** Influence of the kind of the biological raw material and mode of fermentation on the biogas production volume flow and choosing a boot volume of the reactor of the biogas-biohumus installation.....57

ECONOMIC SCIENCES

- Emelin Yu.B., Pytivskaya T.B.** Principles of modern environmental management mechanism in the system of management of economic sustainable development.....61
- Ibraeva D.N., Yurkova M.S., Likhovtsova E.A.** Strengthening of positions of producers in the conditions of Russia's accession to the world trade organization due to increase of competitiveness of production and its quality in agrarian and industrial complex of the Saratov region (the end).....64
- Kuznetsov N.I., Vorotnikov I.L., Kolotyryn K.P.** Stimulation of activities on biological waste management in the system of environmental management economy.....69
- Leksina A.A., Popova N.M., Sapogova G.V.** The mechanism of advance of ecological technologies and realization of organic production in regional agrobusiness.....73
- Neverova J.A.** Processbased approach to improve quality management system of milk products.....79
- Nosov V.V., Kotar O.K., Kosheleva M.M.** Efficiency of agricultural insurance with state support.....82
- Ryabchikova N.N.** Prerequisites and barriers of a dairy cluster formation in the Saratov region.....88
- Sapogova G.V., Kovalskiy R.S., Popova N.M.** Managing the development of organic agriculture.....92
- Ukolova N.V., Shikhanova J.A.** State and corporations cooperation in development of innovative climate in the field of Saratov region's agriculture.....97

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЕТОК ЖЕЛЕЗИСТОГО ЖЕЛУДКА ЦЫПЛЯТ ПРИ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЯХ

АКЧУРИН Сергей Владимирович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АКЧУРИНА Ирина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Проведена оценка функционального состояния клеток слизистой и серозной оболочек железистого желудка цыплят, экспериментально зараженных эшерихиозом, сальмонеллезом и клебсиеллезом. Заражение цыплят опытных групп проводили в двухдневном возрасте пероральным путем бактериями *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* и *Salmonella enteritidis*. Гистологические препараты железистого желудка цыплят всех групп исследовали на 1-е, 2-е, 3-и, 4, 6, 7, 8, 10, 15, 21 и 30-е сут. их жизни. Величину интенсивности люминесценции регистрировали в синей (I480) и красной (I630) областях ее спектра. По полученным данным определяли коэффициенты соотношений нуклеиновых кислот и белков в соответствии с разработанной методикой. Выявленные с помощью метода люминесцентного спектрального анализа (с использованием флуоресцентного красителя «Stains all») изменения функционального состояния клеток серозной оболочки железистого желудка, развивающиеся в ответ на внедрение в организм цыплят возбудителей кишечных инфекций, имеют характерные для каждого вида инфекционного процесса особенности изменения коэффициентов соотношений нуклеиновых кислот и белков в динамике. Показано, что у цыплят контрольной группы изменение коэффициентов соотношений этих веществ укладывается в картину умеренного и равномерного возрастания их значений, что свидетельствует о постепенном повышении функциональной активности клеток данной зоны соответственно увеличению возраста. У цыплят опытных групп кривая, отражающая динамику этих коэффициентов, включает и повышение, и уменьшение их значений, что указывает на сложные изменения функционального состояния клеток. Результаты исследований свидетельствуют о возможности с помощью данного метода улавливать изменения функциональной активности этих клеток на ранних стадиях развития кишечных инфекций. Полученные данные могут оказаться полезными при разработке нового подхода к вопросу создания современных технологий диагностики, профилактики и лечения эшерихиоза, сальмонеллеза и клебсиеллеза.

В последние годы для диагностики патологических процессов в медицине и ветеринарии все чаще стали применяться люминесцентно-микроскопические методы исследования [2, 3]. Однако они имеют ряд недостатков, заключающихся главным образом в субъективной оценке обнаруживаемой флуоресценции.

Для повышения достоверности интерпретации результатов был разработан метод микроспектрального анализа, который с помощью люминесцентного метакроматического красителя «Stains all» позволяет выявлять соотношение нуклеиновых кислот (НК) и белков в клетках железистого желудка цыплят [1]. Соотношение этих веществ определяется по изменению их спектральных характеристик, что обеспечивает объективную регистрацию и, соответственно, оценку полученных результатов. Высокая чувствительность разработанного метода позволяет выявлять ранние биохимические сдвиги, развивающиеся в клетках до появления характерной клинической и патоморфологической картины воспалительного процесса. Это обстоятельство является крайне важным для дальнейшего раскрытия механизма патогенеза желудочно-кишечных инфекций бактериальной этиологии – эшерихиоза, сальмонеллеза и клебсиеллеза, которые до настоящего времени остаются одной из основных причин массовой гибели птиц в птицеводческих хозяйствах. В свя-

зи с тем, что железистый желудок является первой «мишенью» на пути проникновения возбудителей указанных кишечных инфекций в организм птиц была поставлена цель – провести оценку функционального состояния клеток слизистой и серозной оболочек железистого желудка при указанных заболеваниях.

Методика исследований. Исследования проводили на 750 цыплятах породы хайсекс коричневый, взятых из благополучного по инфекционным заболеваниям хозяйства. Цыплята по принципу аналогов были разделены на 4 группы: 3 опытные (по 200 гол.) и 1 контрольная (150 гол.). Заражение цыплят опытных групп проводили в двухдневном возрасте пероральным путем: I опытная группа – инфицировали бактериями *Escherichia coli* в разведении 200 млн бактериальных клеток в 1 мл в заражающей дозе 0,2 мл/гол.; II опытная группа – бактериями *Salmonella enteritidis* в разведении 200 млн бактериальных клеток в 1 мл в заражающей дозе 0,2 мл/гол.; III опытная группа – бактериями *Klebsiella pneumoniae* в разведении 2,5 млрд бактериальных клеток в 1 мл в заражающей дозе 0,4 мл/гол. Цыплятам контрольной (IV) группы вводили физиологический раствор (0,4 мл/гол.).

Гистологические препараты железистого желудка цыплят всех групп исследовали на 1-е, 2-е, 3-и, 4, 6, 7, 8, 10, 15, 21 и 30-е сут. Общую картину изменений изучали на гистопрепаратах,





окрашенных гематоксилин-эозином, люминесцентномикроскопические характеристики – на гистопрепаратах, окрашенных 10^{-4} М спиртовым раствором «Stains all» по методике, разработанной применительно к гистологическим срезам. Спектры люминесценции получали с помощью универсального цветоанализатора микроскопоспектрофотометра МСФУ-К, источником света в котором являлась ртутная лампа НВО 100 W/2. Объектом для исследования методом спектрального анализа служили клетки серозной оболочки железистого желудка цыплят. Величину интенсивности люминесценции регистрировали в синей (I480) и красной (I630) областях ее спектра, по полученным данным определяли коэффициенты соотношений НК и белков в соответствии с разработанной методикой [1].

Результаты исследований. При сравнительной визуальной оценке микроскопических изменений, обнаруженных в гистопрепаратах железистого желудка птиц опытных групп, значимых идентификационных диагностических признаков не выявлено. В гистопрепаратах стенки железистого желудка цыплят контрольной группы патологические изменения отсутствовали.

В гистопрепаратах стенки железистого желудка, окрашенных «Stains all», наблюдали своеобразную люминесцентномикроскопическую картину, характеризующуюся сочетанием синего, зеленоватого и малиново-красного цветов с разной степенью интенсивности на различных участках серозной, слизистой оболочек и мышечного слоя. Обнаруживаемая визуально люминесценция отражала особенности распределения в его стенке НК и белков, связанных с используемым флуорохромом.

Динамика коэффициентов соотношения НК и белков в клетках серозной оболочки железистого желудка цыплят контрольной группы указывала на постепенное умеренное увеличение их значений с 1-х по 30-е сут. (рис. 1, IV). Это можно объяснить постепенным и опережающим увеличением интенсивности люминесценции при 480 нм (I_n) относи-

тельно возрастания ее величины при 630 нм (I_b). Эта тенденция сохранялась на протяжении всего периода эксперимента (рис. 2, а).

При изучении динамики изменений коэффициентов соотношений НК и белков в клетках серозной оболочки железистого желудка цыплят I опытной группы на кривой коэффициентов (см. рис. 1, I) отмечали два пика (на 6-е и 10-е сутки жизни). Первый пик может быть следствием увеличения I_n на фоне уменьшения I_b , а второй пик – результатом уменьшения величины I_b относительно снижения I_n (см. рис. 2, б). К 15-м сут. коэффициент несколько снизился и оставался в пределах этих значений вплоть до 30-х сут. (см. рис. 1, I), что можно объяснить значительным уменьшением как величины I_n , так и I_b (см. рис. 2, б). Следует отметить, что коэффициенты соотношения органических веществ у цыплят, больных эшерихиозом, были меньше аналогичных показателей контрольной группы в сроки от 8-х до 30-х сут. (см. рис. 1).

У цыплят II опытной группы на кривой коэффициентов соотношения НК и белков (см. рис. 1, II) наблюдали два пика (на 3-и и 8-е сутки жизни), что может быть связано с опережающим ростом величины I_n относительно I_b , который регистрировали в спектрах люминесценции клеток серозной оболочки в эти сроки

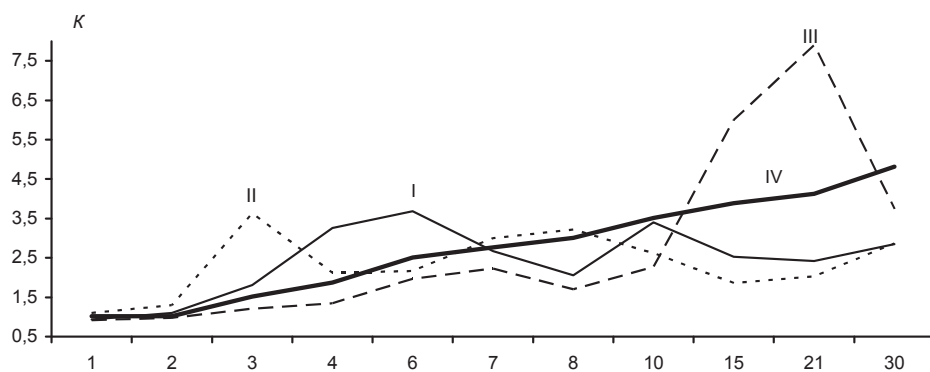


Рис. 1. Изменение показателей коэффициентов соотношений НК и белков в клетках серозной оболочки железистого желудка цыплят контрольной (IV) и опытных групп (I – эшерихиоз, II – сальмонеллез, III – клебсиеллез). По оси ординат – значения коэффициентов соотношений НК и белков (K), по оси абсцисс – сутки жизни

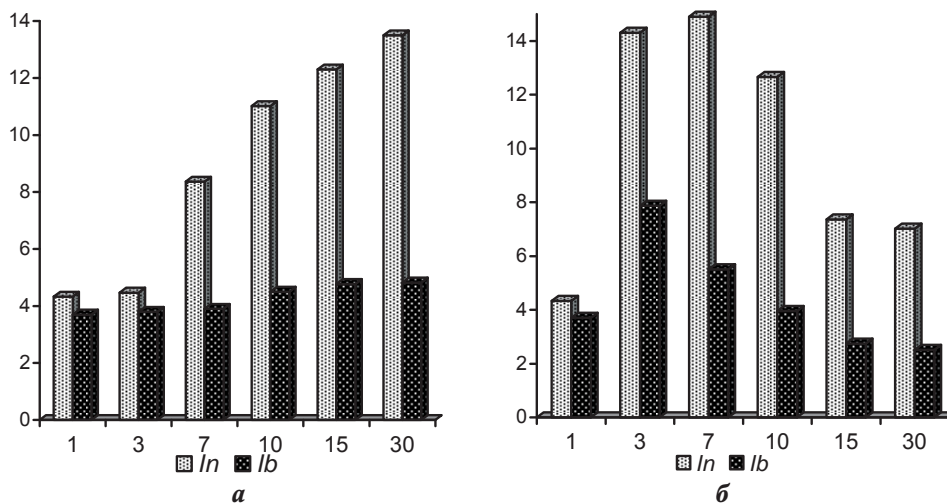


Рис. 2. Величина интенсивности люминесценции НК (I_n) и белков (I_b) в спектре люминесценции клеток серозной оболочки железистого желудка цыплят контрольной (а) и I опытной (б) групп. По оси ординат – величина интенсивности люминесценции, по оси абсцисс – сутки жизни

(рис. 3, а). К 15-м сут. коэффициент I_{480}/I_{630} резко снизился, что может быть результатом значительного уменьшения величины I_b по сравнению с I_n . К 30-м сут. произошло незначительное повышение значения коэффициента, что можно объяснить более быстрым возрастанием I_n по сравнению с I_b (см. рис. 3, а). При этом коэффициенты соотношения органических веществ с 10-х по 30-е сут. у цыплят, больных сальмонеллезом,

продолжали оставаться в более низких пределах, чем в контрольной группе (см. рис. 1).

У цыплят III опытной группы на кривой коэффициентов соотношений НК и белков (см. рис. 1, III) отмечали два пика (на 7-е и 21-е сутки жизни). Появление пика на 7-е сут. может быть результатом более быстрого роста величины I_n по сравнению с I_b , а резкий скачок на 21-е сут. может быть связан с продолжающимся ростом величины I_n на фоне значительного снижения величины I_b (см. рис. 3, б). К 30-м сут. наблюдали значительное уменьшение коэффициента соотношения органических веществ, при этом его значение было намного ниже, чем в контрольной группе (см. рис. 1). Это может быть следствием некоторого снижения величины I_n и одновременного увеличения I_b к этому сроку жизни цыплят, больных клебсиеллезом (см. рис. 3, б).

Выводы. Исследования показали, что выявленные с помощью метода люминесцентного спектрального анализа (с использованием метакроматического флуоресцентного красителя «Stains all») изменения функционального состояния клеток серозной оболочки железистого желудка, развивающиеся в ответ на внедрение в организм цыплят возбудителей кишечных инфекций (эшерихиоз, сальмонеллез и клебсиеллез), определяют характерные для каждого вида инфекционного процесса особенности динамики коэффициентов соотношений НК и белков. Так, у цыплят контрольной группы изменение коэффициентов соотношений этих веществ укладывается в картину умеренного и равномерного возрастания их значений, а у инфицированных – кривая, отражающая динамику этих коэффициентов, включает в себя и повышение, и уменьшение их значений. У цыплят контрольной группы обнаруженные изменения сви-

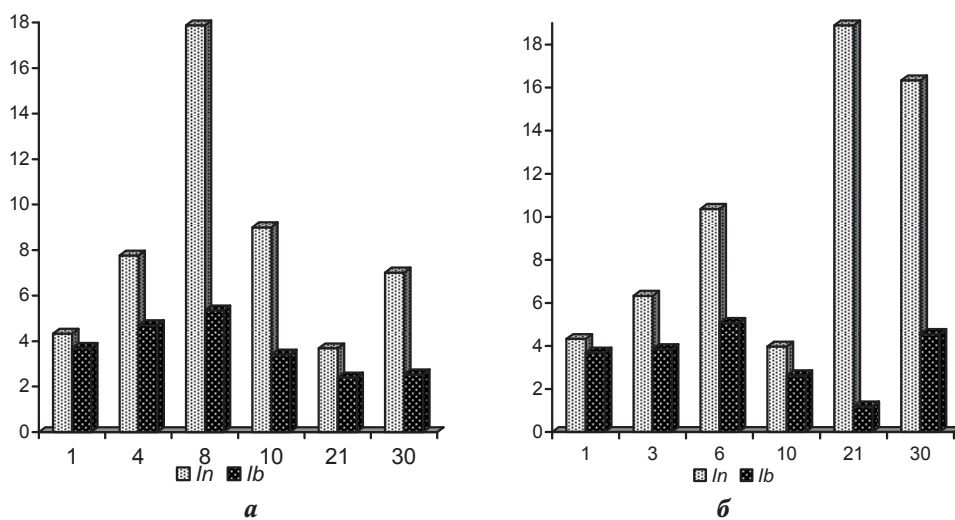


Рис. 3. Величина интенсивности люминесценции НК (I_n) и белков (I_b) в спектре люминесценции клеток серозной оболочки железистого желудка цыплят II (а) и III (б) опытных групп. По оси ординат – величина интенсивности люминесценции, по оси абсцисс – сутки жизни

детельствовали о постепенном повышении функциональной активности клеток данной зоны соответственно увеличения их возраста, а у цыплят опытных групп они указывали на сложные изменения функционального состояния клеток серозной оболочки. При этом изменения функциональных механизмов клеток этой зоны имели свои особенности, присущие каждому отдельно взятому виду кишечной инфекции, что нашло отражение на кривой динамики коэффициентов соотношения органических веществ. Полученные данные могут оказаться полезными при разработке принципиально нового подхода к вопросу создания современных технологий диагностики, профилактики и лечения эшерихиоза, сальмонеллеза и клебсиеллеза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа соотношений нуклеиновых кислот и белков в серозной оболочке железистого желудка цыплят с использованием флуорохрома «Stains all» // Вестник НГАУ. – 2012. – № 1 (22). – С. 72–78.
2. Изменение структур толстой кишки, содержащих биогенные амины, под влиянием алкоголя / Л.М. Яковлева [и др.] // Морфология. – 2011. – № 2. – С. 59–61.
3. Люминесцентно-гистохимическое исследование моноаминосодержащих структур селезенки после иглоукальвания / Е.А. Гурьянова [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2011. – № 4. – С. 83–85.

Акчурин Сергей Владимирович, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

Акчурина Ирина Владимировна, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 28-67-24; e-mail: akchurin@sgau.ru.





Ключевые слова: нуклеиновые кислоты; белки; гистопрепараты стенки железистого желудка; люминесцентная

метка-краситель «Stains all»; люминесцентный спектральный анализ; эшерихиоз; клебсиеллез; сальмонеллез; цыплята.

LUMINESCENT AND SPECTRAL ANALYSIS OF GLANDULAR STOMACH PART CELLS IN CHICKENS WITH ENTEROIDEA

Akchurin Sergey Vladimirovich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, Pathology of Animals and Biology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Akchurina Irina Vladimirovna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Morphology, Pathology of Animals and Biology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: nucleic acids; proteins; histological preparations of glandular stomach part; luminescent tag «Stains all»; luminescent spectral analysis; escherichiosis; klebsiellosis; salmonellosis, chickens.

The aim of the present work is estimation of functional conditions of cells of serosal cuticle in glandular stomach part in chickens infected with escherichiosis, salmonellosis and klebsiellosis using luminescent spectral analysis. Infection of chickens in baseline was made orally when they were two days old using bacteria *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis*. Histologic specimens in glandular stomach part in chickens in every baseline were examined at 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 15, 21 and 30 days of their lives. Luminescence intensity value

was registered in blue (I480) and red (I630) spectral range and proportion factors of nucleic acids and proteins were determined according to obtained data in accordance with the developed methodology. The research showed that method of luminescent spectral analysis using fluorochrome «Stains all» helped to detect changes in functional conditions of cells of serosal cuticle in glandular stomach part in chickens in baselines which have unique characteristics of proportion factors of nucleic acids and proteins for each kind of infectious process. Proportion factors dynamic of nucleic acids and proteins in chickens' baseline is within the even scale-up value of indicators by their age increasing that testifies to gradual increasing of cells' functional activity in this zone. The curve reflecting dynamics of proportion factors of the chickens in baseline includes unitary sharp increase and decrease in their values that reveals the complex changes of cells' functional condition. Researches results testify the possibility of using the method for estimation of cells' functional activity at the early stages of enteroidea progress. Resulting data can be used at the development of fundamentally new approach to the problem of creation of modern diagnostic technologies, preventive measures and treatment of escherichiosis, salmonellosis and klebsiellosis.

УДК 630.2

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА РАЗВИТИЕ ПОДРОСТА ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ГОРОДСКОМ ПАРКЕ «СОСНОВКА»

БЕЛЯЕВА Наталия Валерьевна, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

ГРИГОРЬЕВА Ольга Ивановна, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

КУЗНЕЦОВ Евгений Николаевич, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Проанализированы закономерности восстановительных процессов в городском парке. Подобраны объекты с разной рекреационной нагрузкой. Степень рекреационной нагрузки определена в зависимости от количества пересечений площади дорогами и тропами. Отмечено, что на всех обследованных объектах наблюдается процесс активного естественного возобновления, особенно со средней рекреационной нагрузкой. Суммарная встречаемость подроста на объектах со слабой рекреационной нагрузкой превышает 60 %, на объектах со средней рекреационной нагрузкой около 60 %. На участках со средней и сильной рекреационной нагрузкой на всех участках в составе лиственных пород преобладает клен. В состав подроста также входят дуб, осина, береза. Хвойный подрост встречается только на одном объекте из восемнадцати, его доля составляет менее 3 % в составе древостоя. Под пологом как березовых, так и сосновых древостоев наблюдается активное разрастание подроста лиственных пород. Это может привести к смене пород. Установлено, что воздействие на фитоценоз извне (в данном случае в виде рекреационной нагрузки) вызывает ответную реакцию экосистемы. Идет разрастание живого напочвенного покрова, подлеска, второстепенных лиственных пород. Необходимо осуществлять посадку сосновых крупномерных саженцев на специально отведенных территориях.

Основное назначение городских парков – предоставление комфортного отдыха его посетителям. Обладая огромной площадью, парк «Сосновка» способен вмещать до 18 тыс. человек одновременно. Он пользуется огромной популярностью у отдыхающих. Здесь есть территории окультуренные и напоминающие настоящий лес, есть чисто сосновые насаждения и смешанные, есть пруды и т.д.

Рекреация – важнейшая составляющая нашей жизни, поэтому парки для города необходимы.

Чем богаче состав растительности, чем разнообразнее ландшафт, тем выше и рекреационное значение парка. Поэтому важно оценивать степень влияния отдыхающих как на успешность естественного возобновления древесных пород, так и на развитие живого напочвенного покрова. Естественные насаждения привлекают людей гораздо больше, чем искусственные. Кроме того, они служат кровом многим животным и птицам.

Цель данной работы – оценить влияние рекреационной нагрузки на развитие нижних яру-

сов растительности на примере городского парка «Сосновка».

Методика исследований. Исследования осуществляли на временных пробных площадях. Для характеристики древостоя применяли метод сплошных перечетов, традиционный для лесоводственных исследовательских работ [9]. Замер диаметров деревьев проводили с точностью до 1 мм металлической мерной вилкой в двух взаимоперпендикулярных направлениях на высоте 1,3 м от шейки корня. В каждой ступени толщины (по породам) с помощью высоотомера измеряли высоту не менее 5 деревьев. Полученные данные выравнивали графически и использовали для определения разрядов высот по ступеням толщины.

Запасы древостоя вычисляли по таблицам высот и объемов стволов (в коре) для Ленинградской, Архангельской и Вологодской областей [10], точность определения запасов – около 3 % [9].

Для учета численности подроста были заложены круговые площадки по 10 м² [1, 3, 7]. По состоянию подрост делили на три категории: жизнеспособный, нежизнеспособный и сухой. Жизнеспособность подроста определяли по величине прироста за последние 3, 5 и 10 лет (Z_3 , Z_5 , Z_{10}) [1, 6, 7]. Подрост считали жизнеспособным, если соотношение абсолютных значений указанных приростов подчинялось следующему неравенству: $Z_3 > Z_5 > Z_{10}$. При обратных знаках такого неравенства $Z_3 < Z_5 < Z_{10}$ подрост относили к нежизнеспособному.

Для установления жизнеспособности подроста использовали и другие количественные и качественные показатели [1, 6, 7]:

цвет хвои (насыщенный зеленый цвет – жизнеспособный подрост, более 1/3 желтой хвои – нежизнеспособный);

протяженность кроны (до 1/3 – нежизнеспособный подрост, более 1/3 – жизнеспособный); доля сухих ветвей (отсутствуют или присутствуют единично – жизнеспособный подрост, более 1/3 от общего количества – нежизнеспособный).

Кроме того, подрост делили по высоте, густоте и распределению по площади [1, 6]:

по высоте – на три категории крупности: мелкий (до 0,5 м), средний (0,51–1,5 м) и крупный (более 1,5 м);

по густоте – на три категории: редкий – до 2 тыс., средней густоты – 2–8 тыс., густой – более 8 тыс. / га;

по распределению на площади – на три категории в зависимости от встречаемости (встречаемость подроста – это отношение количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, %): равномерный – встречаемость свыше 65 %; неравномерный – 40–65 %; групповой – не менее 10 шт. мелких или 5 шт.

средних и крупных экземпляров жизнеспособного подрост в одной группе с сомкнувшимися кронами (средний и крупный подрост).

Возраст подрост определяли по годичным рубцам с точностью до одного года [6]; состав молодняка – по соотношению количества деревьев элементов леса [8].

Полученный материал обрабатывали методами математической статистики.

Степень рекреационной нагрузки определяли в зависимости от количества пересечений площади дорогами и тропами: слабая степень рекреационной нагрузки – количество пересечений меньше 3 на 100 м, средняя – от 3 до 10 на 100 м и сильная – больше 10 на 100 м.

Объекты исследования – средневозрастные и спелые сосновые и березовые древостои черничных и брусничных типов леса парка «Сосновка» (г. Санкт-Петербург), расположенные на участках с различной степенью рекреационной нагрузки: 1–6 – сильная, 7–12 – средняя, 13–18 – слабая. Характеристика объектов представлена в табл. 1.

Результаты исследований. Возрастающие темпы роста урбанизации и увеличение численности транспортных средств приводят к усилению рекреационной нагрузки на городские фитоценозы. Последствием такого воздействия является влияние рекреации на процесс естественного возобновления древесных пород. Значение озеленения территорий для экологии больших городов, к которым относится и Санкт-Петербург, трудно переоценить. Это одно из наиболее эффективных средств улучшения среды обитания, повышающих комфортность, снижающих загазованность и задымленность, защищающих от шума. В связи с этим вопрос своевременного восстановления городских фитоценозов имеет большое значение.

Естественное возобновление древесных пород, произрастающих в зоне повышенной рекреационной нагрузки, должно обеспечивать сохранение биологического разнообразия городских фитоценозов и сохранение их биосферных и социальных функций.

Кроме того, подрост является одним из важнейших компонентов фитоценоза. Наблюдение за ходом естественного возобновления под пологом древостоев, находящихся в зоне повышенной рекреационной нагрузки, позволяет глубже понять роль подрост в восстановительных реакциях фитоценоза, сохранении его устойчивости и повышении продуктивности, интенсификации биокруговорота.

При изучении процесса естественного лесовозобновления определяли показатели, позволяющие дать оценку успешности возобновления леса: численность подрост на единице площади; состояние подрост; высотную структуру подрост и равномерность его подрост по площади (встречаемость). Результаты исследования представлены в табл. 2.



Характеристика объектов исследования

Номер пробной площади	Состав древостоя	Элемент леса	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Бонитет	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ /га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6БЗС1С+ Кл	Б С С Кл	70 210 70 30	25 26 17	26 44 19	1	Б.БР	0,7	200
2	6СЗБ1С, ед. Кл, Р	С Б С Кл	75 75 200 40	21 22 27	20 20 40	2	С.БР	0,7	220
3	10С+Б	С Б	75 75	20	20	2	С.БР	0,8	240
4	6С4Б	С Б	80 80	25 25	24 24	1	С.БР	0,5	200
5	7БЗС	Б С	80 210	26 25	26 44	3	Б.БР	0,9	310
6	7СЗС+Б, Лп, Кл	С С Б Лп Кл	60 170 100 80 30	18 27	16 32	2	С.БР	0,5	180
7	8С2Б+С, Кл	С Б С Кл	90 55 130 35	24 21	22 16	2	С.ЧС	0,8	320
8	8С2Б+С, Кл	С Б С Кл	90 55 130 35	24 21	22 16	2	С.ЧС	0,8	320
9	9Б1С+Л	Б С Л	70 100 55	26 17	24 28	1	Б.ЧС	0,6	220
10	6БЗС1С	Б С С	65 150 65	21 23 16	20 44 14	2	Б.БР	1,0	290
11	10С+Б	С Б	75 75	22	20	2	С.БР	0,6	220
12	9Б1С+С, Кл	Б С С Кл	70 170 70 30	24 26 14	22 44 18	2	Б.БР	0,8	230
13	9Б1С+Ос	Б С Ос	65 150	22 20	24 36	2	Б.ЧС	0,7	220
14	9Б1С+Ос	Б С Ос	65 150	22 20	24 36	2	Б.ЧС	0,7	220
15	6Б4С+Ос	Б С Ос	80 130	24 21	22 32	2	Б.ЧС	0,8	260
16	6С4Б	С Б	150 110	22 23	36 28	4	С.ЧС	0,4	150
17	5С5Б	С Б	100 80	21 23	36 24	3	С.ЧС	0,7	300
18	5С5Б	С Б	100 80	21 23	36 24	3	С.ЧС	0,7	300

Примечание: С.ЧС – сосняк черничный свежий, С.БР – сосняк брусничный, Б.ЧС – березняк черничный свежий, Б.БР – березняк брусничный.



Учет естественного возобновления древесных пород

Номер пробной площади	Состав древостоя	Тип леса	Степень рекреационной нагрузки	Характеристика подроста		
				состав	численность подроста древесных пород, экз./га	встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7
1	6БЗС1С+ Кл	Б.БР	Сильная	8,7Кл1,3Д	Кл-2400 Д-367 2767	83,3 23,3
2	6СЗБ1С+Кл	С.БР	Сильная	8,7Кл1,3Д	Кл-33	3,3
3	10С+Б	С.БР	Сильная	9,9Кл0,1Д+С	Кл-300 Д-166 С-33 499	93,3 26,7 3,3
4	6С4Б	С.БР	Сильная	9Кл0,6Т0,2Л0,2Д+Б	Кл-4000 Т-167 Л-167 Д-167 Б-33 4534	70 10 13,3 13,3 3,3
5	7БЗС+С	Б.БР	Сильная	7,7Кл1,2Д1,1В	Кл-644 Д-122 В-104 870	29,6 9,6 8
6	7СЗС+Б+Лп+ Кл	С.БР	Сильная	10Кл+Л+Д	Кл-633 Л-33 Д-33 699	36,7 3,3 3,3
7	8С2Б+С	С.ЧС	Средняя	9,5Кл0,4Д0,1В	Кл-5783 Д-267 В-67 6117	100 20 6,7
8	8С2Б+С	С.ЧС	Средняя	7,5Кл1,9Д0,6Л	Кл-2067 Д-533 Л-133 2733	86,7 43,3 13,3
9	9Б1С+Л	Б.ЧС	Средняя	7,4Кл2,4Л0,2Д	Кл-2800 Л-900 Д-67 3767	76,7 43,4 6,7
10	6БЗС1С	Б.БР	Средняя	9,8Кл0,2Д	Кл-5133 Д-100 5233	93,3 6,7
11	10С+Б	С.БР	Средняя	7,7Кл2,1Д0,2Б	Кл-1567 Д-433 Б-33 2033	83,3 33,3 3,3
12	9Б1С+С+Кл	Б.БР	Средняя	9,9Кл+0,1Д	Кл-25167 Д-67 25234	90 6,7
13	9Б1С+Ос	Б.ЧС	Слабая	6,8Кл1,7Д1,5Б	Кл-2233 Д-567 Б-467 3267	83,3 53,3 20
14	9Б1С+Ос	Б.ЧС	Слабая	10Кл	Кл-1267 +С,Е,В,Ос	76,7
15	6БС ₀	Б.ЧС	Слабая	10Кл+В+Ос+Я	Кл-1800 +В,Ос,Я	93,3
16	6С4Б	С.ЧС	Слабая	8,4Кл0,6В0,6Б0,4Ос+Д	Кл-1367 В-100 Б-100 Ос-67 +Д 1634	73,3 10 10 6,7
17	5С5Б	С.ЧС	Слабая	9Кл1Ос+Д	Кл-1567 Ос-167+Д 1734	86,7 20
18	5С5Б	С.ЧС	Слабая	10Кл	Кл-2353	94,1





Анализ табл. 2 показал, что в целом на объектах исследования наблюдается процесс естественного возобновления древесных пород. Однако прослеживается ряд закономерностей.

Наиболее активно естественное возобновление древесных пород идет на объектах со средней рекреационной нагрузкой: на всех пробных площадях отмечается достаточное количество подроста, из которого в дальнейшем может сформироваться древостой естественного происхождения. Об этом свидетельствует и встречаемость подроста (свыше 60 %). При высокой рекреации встречаемость подроста свыше 60 % отмечалась на трех пробных площадях из шести. На участках со слабой рекреационной нагрузкой встречаемость подроста превышает 60 % на всех учетных площадках, но численность его ниже, чем на объектах средней рекреационной нагрузки, что объясняется более активным развитием подлеска и живого напочвенного покрова.

Между численностью и встречаемостью подроста в городских фитоценозах существует связь, которая может быть выражена экспоненциальной функцией. Коэффициент достоверности составляет 85 %. Данная зависимость встречается и в естественных древостоях [2, 4, 5].

Хвойный подрост (сосна) встретился только на одном объекте (на участке 3, под пологом чистого соснового насаждения (10С)) из восемнадцати, его доля составила менее 3 % в составе древостоя. На одном объекте со слабой рекреационной нагрузкой в единичном случае был подрост ели.

На объектах с низкой рекреационной нагрузкой появляются такие лиственные породы, как береза и осина, что свойственно естественным древостоям (см. табл. 2). На участках со средней и сильной рекреационной нагрузкой в составе лиственных пород преобладает клен.

Выводы. Процесс естественного возобновления древесных пород очень медленно протекает на участках с сильной рекреационной нагрузкой. Это в первую очередь связано с сильным уплотнением почвы. На объектах со слабой рекреационной нагрузкой появление и развитие подроста тормозится активным разрастанием живого напочвенного покрова и подлеска, которые составляют значительную конкуренцию молодому поколению древесных пород за свет, влагу и элементы питания. Наиболее активно естественное возобновление древесных пород идет на объектах со средней рекреационной нагрузкой. На указанных участках подлеска и живого напочвенного покрова меньше, чем при средней рекреационной нагрузке. Однако подлеска до-

статочно, чтобы защитить молодое поколение древесных пород от негативного антропогенного воздействия, а также неблагоприятных погодных условий.

Кроме того, в городском парке «Сосновка» под пологом как березовых, так и сосновых древостоев наблюдается активное разрастание подроста лиственных пород, что может в дальнейшем привести к смене пород: сосну на больших территориях заменят лиственные породы (клен, дуб и береза). В практических целях можно рекомендовать проводить возобновление сосны крупным посадочным материалом в защищенных куртинах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беляева Н.В.* Закономерности функционирования сосновых и еловых фитоценозов южной тайги на объектах комплексного ухода за лесом: дис. ... канд. с.-х. наук. – СПб., 2006. – 186 с.
2. *Беляева Н.В., Данилов Д.А.* Закономерности естественного лесовозобновления на объектах рубок ухода и комплексного ухода за лесом // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2009. – Вып. 188. – С. 30–39.
3. *Беляева Н.В., Грязькин А.В., Калинин П.М.* Точность учетных работ при оценке естественного лесовозобновления // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 7–12.
4. *Беляева Н.В., Грязькин А.В.* Закономерности восстановительных процессов в лесных фитоценозах после несплошных рубок // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 9. – С. 6–13.
5. *Беляева Н.В., Грязькин А.В., Ковалев Н.В.* Динамика структуры нижних ярусов растительности в ельниках кисличных под влиянием рубок ухода // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 12. – С. 8–13.
6. *Беляева Н.В., Грязькин А.В., Ковалева О.А.* Влияние парцеллярной структуры фитоценоза на соотношение фенологических форм подроста ели // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 6. – С. 16–21.
7. *Грязькин А.В.* Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России). – СПб.: СПбГЛТА, 2001. – 188 с.
8. *Моисеев В.С.* Таксация молодняков. – Л., 1971. – 343 с.
9. *Сеннов С.Н.* Уход за лесом (экологические основы). – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 128 с.
10. *Третьяков Н.В., Горский П.В., Самойлович Г.Г.* Справочник таксатора. – М.;Л.: Гослесбуиздат, 1952. – 853 с.

Беляева Наталия Валерьевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

Григорьева Ольга Ивановна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

Кузнецов Евгений Николаевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.
195273, г. Санкт-Петербург, пр. Непокоренных, 74.

Тел.: 89217512541; e-mail: galbel06@mail.ru.

Ключевые слова: фитоценоз; численность и встречаемость подроста; естественное лесовозобновление; рекреация; степень рекреационной нагрузки.

INFLUENCE OF RECREATIONAL PRESSURE ON THE UNDERGROWTH DEVELOPMENT IN THE CITY PARK «SOSNOVKA»

Beliaeva Nataliya Valerievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

Grigorieva Olga Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

Kuznetsov Evgeniy Nickolaevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

Keywords: plant formation; density and regularity of undergrowth distribution; natural forest regeneration; recreation; level of recreational pressure.

Appropriateness of restoration processes in the city park are analyzed in the article. Objects with various levels of recreational pressure were selected. The level of recreational pressure determined in dependence of number of crosses experimental area with roads and trails: low level of recreational pressure – less than 3 crosses per 100 m, medium – from 3 to 10 crosses per 100 m and high level – more than 10 crosses per 100 m. It is mentioned,

that all investigated objects are characterized by process of active natural regeneration, especially with medium recreational pressure. Summarized regularity of undergrowth distribution at the objects with low recreational pressure more than 60 % and at the objects with medium recreational pressure is about 60 %. At all plots with medium and high level of recreational pressure in composition of deciduous stands maple is dominating. Undergrowth also presented by oak, aspen, birch. Coniferous undergrowth met only in 1 object from 18 and its share less than 3 % in the total stand composition. Under canopy as birch, as pine stands active distribution of deciduous undergrowth is observed. It can results the change of species dominating: pine will be replaced in large scale by deciduous species like maple, oak and birch. Pine is light depending tree and sensitive to air pollution, has high competition with herbs cover, that is why natural regeneration of pine is in difficulties. Thus, influence on the plant formation from without (in our case in view of recreational pressure) cause response reaction of ecosystem. Spread of herbs cover, underbrush, minor deciduous species is observed. Therefore it is necessary to plant pine large size saplings at the specially prepared areas.

УДК 619.618

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ГНОЙНО-КАТАРАЛЬНЫМ МАСТИТОМ

ДРОБЫШЕВСКАЯ Анна Александровна, Донской государственный аграрный университет

ВОЙТЕНКО Любовь Геннадьевна, Донской государственный аграрный университет

ЛАПИНА Татьяна Ивановна, Донской государственный аграрный университет

Статья посвящена повышению эффективности лечения коров с гнойно-катаральным маститом. Установлено положительное воздействие на доли вымени животных с признаками хронического гнойно-катарального мастита переменного магнитного поля в комплексе с мастоксидином. Анализ результатов показал, что при использовании данного способа лечения выздоровление составило 100 %. Применение магнитотерапевтического аппарата АМнп-02 «Солнышко» при клиническом мастите способствует сокращению сроков лечения коров и подавлению патогенной микрофлоры в молочной железе.

Интенсификация животноводства, увеличение производства молока и мяса – наиболее актуальные направления в сельском хозяйстве. Одной из серьезных причин, тормозящих решение данных проблем, являются маститы. Заболеваемость коров маститами различной этиологии остается на высоком уровне, что требует от ветеринарных специалистов изыскания и внедрения в производство новых методов и способов их лечения [6].

Необходимо отметить, что, по мнению многих отечественных и зарубежных исследователей [1, 3, 5], ведущую роль в патогенезе занимает патогенная и условно-патогенная микрофлора, причем участие последней в настоящее время составляет около 85 % случаев.

Как в нашей стране, так и за рубежом при лечении мастита у коров применяются в основ-

ном антибиотические препараты, которые снижают качество молочных продуктов, влияют на здоровье людей [2]. Кроме того, интенсивное применение антибиотиков ведет к появлению резистентных форм микроорганизмов. Таким образом, актуальным является применение других методов лечения.

При бактериологическом исследовании биоматериала из пораженных маститом молочных желез чаще выделяются такие бактерии, как *Streptococcus agalactiae* и *Staphylococcus aureus*, несколько меньше *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa*, плесневые грибы, коли-бактерии и др. [4, 7].

В связи с вышеизложенным целью нашей работы – изучение влияния магнитного излучения в сочетании с мастоксидином на видовой состав и персистентные характеристики микрофлоры





секрета вымени при хроническом мастите у коров.

Методика исследований. Для лечения хронического гнойно-катарального мастита применяли магнитотерапевтический аппарат АМнп-02 «Солнышко» совместно с препаратом мастоксидин.

Магнитотерапевтический аппарат обладает низкочастотным переменным и автоматически изменяющимся по частоте магнитным полем, основан на лечебном воздействии изменяющегося по частоте импульсного магнитного поля и предназначен для использования в лечебных, лечебно-профилактических целях. Обладает многообразными лечебными эффектами: нейростимулирующим, анальгетическим, противоотечным, противовоспалительным, вазоактивным, стимулирующим регенерацию в поврежденных тканях.

Мастоксидин (1%-й раствор) обладает широким спектром антибактериального действия, активен в отношении Г «-» и Г «+» микроорганизмов-протей, синегнойной палочки и клебсиеллы, сальмонелл, стафилококков, стрептококков, а также патогенных анаэробов. Действующее вещество – диоксидин, избирательно ингибирует синтез ДНК в микробной клетке, не влияя на синтез РНК и белка; вызывает структурные изменения клеточной стенки и нуклеотидов бактерий, подавляет активность внеклеточной бактериальной нуклеазы и α -токсина. Применяют для лечения и профилактики клинических и скрытых маститов.

Работу выполняли в ветеринарной лаборатории г. Ростов н/Д., на кафедре акушерства и хирургии и на производстве, в СПК-колхозе «Колос». Для проведения опыта из 519 гол., принадлежащих СПК-колхозу «Колос», по принципу аналогов были сформированы 3 группы животных по 20 гол. с диагнозом хронический гнойно-катаральный мастит.

Коров 1-й опытной группы лечили по схеме: магнитотерапевтический аппарат «Солнышко» АМнп-02 наружно на область пораженной доли в течение 10 мин вечером после доения в комплексе с препаратом мастоксидин внутривенно в дозе 20 мл утром и вечером после доения, до выздоровления (рис. 1).

Коров 2-й опытной группы лечили по схеме: ЛТК «Зорька» в режиме № 2 на основании соска утром и вечером после доения в комплексе с препаратом маститет



Рис. 1. Лечение АМнп-02 «Солнышко»

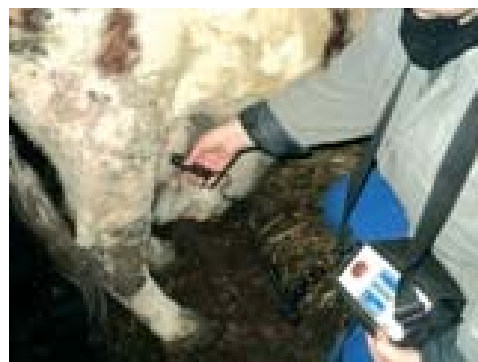


Рис. 2. Лечение ЛТК «Зорька»

форте внутривенно в дозе 8 мл вечером после доения, до выздоровления (рис. 2).

Коров контрольной группы лечили по традиционной схеме, принятой в хозяйстве: мастисан А вводили внутривенно в дозе 10 мл один раз в день и тривит внутримышечно в дозе 10 мл в первый день лечения, до выздоровления.

Диагноз у животных устанавливали клиническими методами, а затем подтверждали бактериологическими до начала лечения и после него. Молоко (секрет) отбирали сразу после доения с соблюдением правил асептики и доставляли в лабораторию, где исследовали на наличие основных возбудителей мастита.

Результаты исследований. Результаты изучения терапевтической эффективности различных схем лечения представлены в табл. 1.

Применение магнитного излучения в сочетании с мастоксидином при хроническом гнойно-катаральном мастите у коров оказалось более эффективным в сравнении с известными методами терапии, выздоровление наступило у всех животных 1-й опытной группы на 1,7 и 3,7 дня раньше, чем во 2-й опытной и контрольной группах соответственно (см. табл. 1), число выздоровевших животных было на 25 и 45 %, а число излеченных долей на 4,9 и 31,4 % меньше.

В результате бактериологического исследования (табл. 2) секрета молочной железы животных 1-й опытной группы до начала лечения у 75 % коров был выделен и идентифицирован *Str. agalactiae*,

Таблица 1

Терапевтическая эффективность применения АМнп-02 «Солнышко» в сочетании с мастоксидином при хроническом гнойно-катаральном мастите у коров

Группа (n = 20)	Число пораженных долей вымени	Способ лечения	Курс лечения, дней	Выздоровело		Излечено	
				гол.	%	долей	%
1-я опытная	45	Магнитное излучение, мастоксидин	3,8±0,6*	20	100	45	100
2-я опытная	41	Лазерное излучение, маститет форте	5,5±0,6*	15	75	39	95,1
Контрольная	35	Мастисан А, тривит	7,5±0,5*	11	55	24	68,6

* P ≤ 0,05.

у 50 % – *Staph. aureus*, у 55 % – *E. coli*, у 15 % – *Proteus vulgaris* и у 35 % – *Candida*.

Во 2-й опытной и контрольной группах результаты бактериологического исследования были аналогичными. *Str. agalactiae* выделяли у 55–65 %, *Staph. aureus* – у 35–45 %, *E. coli* – у 30–45 %, *Proteus vulgaris* – у 5 % и *Candida* – у 25–40 % соответственно. Таким образом, высокая степень контаминации вымени коров условно-патогенной микрофлорой, по-видимому, играет одну из ведущих ролей в возникновении мастита у коров в данном хозяйстве.

По данным бактериологического исследования, после лечения у коров 1-й опытной группы микрофлору в вымени не отмечали. У коров 2-й опытной и контрольной групп после лечения из секрета вымени выделяли единичные условно-патогенные микроорганизмы (табл. 3).

Таким образом, магнитотерапия аппаратом «Солнышко» в сочетании с мастоксидином при хроническом гнойно-катаральном мастите у коров дает высокий терапевтический эффект и способствует подавлению патогенной микрофлоры в секрете вымени.

Выводы. Лечение с использованием магнитного излучения в сочетании с мастоксидином при хроническом гнойно-катаральном мастите коров эффективнее, чем лазеротерапия в комплексе с мастиет форте, а также мастисан А в сочетании с новокаиновой блокадой по Логвинову и тривитом, в 1,3 и 1,8 раза соответственно.

Комплексная терапия с применением магнитного излучения и мастоксидина обеспечивает освобождение секрета вымени от микрофлоры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Видовой состав микрофлоры молочной железы при мастите / Д.Ш. Баймишева [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 11. – С. 11–12.

2. Демидова Л.Д. Ветеринарно-санитарные аспекты борьбы с маститом коров и повышения санитарного качества молока: автореф. ... д-ра. вет. наук. – М., 1997. – 49 с.

3. Микрофлора молока при остром течении мастита у коров / И.В. Гордеева [и др.] // Ветеринарная патология. – 2006. – № 1. – С. 21–23.

4. Модин А.Н. Профилактика мастита коров в сухостойный период // Зоотехния. – 2010. – № 10. – С. 27–28.

5. Новое устройство для лечения коров при мастите / Л.Г. Войтенко [и др.] // Ветеринарная патология. – 2013. – № 4. – С. 12–14.

6. Полянцев Н.И., Афанасьев А.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. – СПб.: Лань, 2012. – 400 с.

7. Campbell J.R., Marshall R.T. The Science of Providing MILK for MAN // McGRAW-HILL BOOK COMPANY, 1980, S. 290–297.

Дробышевская Анна Александровна, аспирант кафедры «Акушерство и хирургия», Донской государственной аграрный университет. Россия.

Войтенко Любовь Геннадьевна, д-р вет. наук, зав. кафедрой «Акушерство и хирургия», Донской государственной аграрный университет. Россия.

Таблица 2

Результаты бактериологического исследования проб секрета пораженных хроническим гнойно-катаральным маститом долей вымени у коров до лечения

Группа (n = 20)	Количество проб	Выделено условно-патогенных культур, %											
		<i>Str. agalactiae</i>		<i>Staph. aureus</i>		<i>E. coli</i>		<i>Proteus vulgaris</i>		<i>Candida</i>		всего штаммов	
		количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
1-я опытная	20	15	75	10	50	11	55	3	15	7	35	46	40
2-я опытная	20	11	55	7	35	9	45	0	0	8	40	35	30,4
Контрольная	20	13	65	9	45	6	30	1	5	5	25	34	29,6
Всего	60	39	65	26	43,3	26	43,3	4	6,7	23	38,3	115	100

Таблица 3

Результаты бактериологического исследования проб секрета пораженных хроническим гнойно-катаральным маститом долей вымени у коров после лечения

Группа (n = 20)	Количество проб	Выделено условно-патогенных культур, %											
		<i>Str. agalactiae</i>		<i>Staph. aureus</i>		<i>E. coli</i>		<i>Proteus vulgaris</i>		<i>Candida</i>		Всего штаммов	
		количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
1-я опытная	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-я опытная	20	1	5	1	5	0	0	0	0	0	0	2	28,6
Контрольная	20	2	10	1	5	1	5	1	5	0	0	5	71,4
Всего	60	3	5	2	3,3	1	1,7	1	1,7	0	0	7	100





Лапина Татьяна Ивановна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Акушерство и хирургия», Донской государственной аграрной университет. Россия.

346493, Ростовская обл., Октябрьский р-он, пос. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 1.

Тел.: (86360) 3-65-89.

Ключевые слова: мастит; коровы; магнитотерапия; лазеротерапия; возбудители мастита; *Streptococcus agalactiae*; *Staphylococcus aureus*; *E. coli*; *Proteus vulgaris*; *Candida*.

TREATMENT SUCCESS OF CLINICAL MASTITIS FOR COWS

Drobyshevskaya Anna Alexandrovna, Post-graduate Student of the chair «Obstetrics and Surgery», Don State Agrarian University. Russia.

Voytenko Lyubov Gennadyevna, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the chair «Obstetrics and Surgery», Don State Agrarian University. Russia.

Lapina Tatyana Ivanovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Obstetrics and Surgery», Don State Agrarian University. Russia.

Keywords: mastitis; laser; magnetotherapy; laser treatment; causative agents of mastitis; *Streptococcus agalac-*

tiae; *Staphylococcus aureus*; *E. coli*; *Proteus vulgaris*; *Candida*.

The primary purpose of our work was an increase of efficiency of treatment of purulent and catarrhal mastitis. It has been determined a benefit of alternating magnetic field with matoksidin for udder lobe of animals with the signs of chronic purulent and catarrhal mastitis. Results of the analysis evidence that recovery is made up of 100%. Use of magnetotherapy device AMnp-02 «Solnyshko» promotes reduction of treatment terms and suppression of pathogenic microflora in lacteal gland.

УДК: 619:615.662.1:636.2

ОСОБЕННОСТИ Фолликулогенеза у коров казахской белоголовой породы и применение гормональных препаратов для стимуляции полового цикла

ЖАЖГАЛИЕВА Альфия Тюлегеновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

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

МОЛЧАНОВ Алексей Вячеславович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Установлено, что половой цикл у коров казахской белоголовой породы с одним волновым ростом фолликулов составляет 19 дней, с двумя – 21 день, с тремя – 24 дня и с четырьмя – 28 дней. Субдоминантные фолликулы подвергаются атрезии на фоне низких концентраций ФСГ и высоких – прогестерона, после периода относительной стабильности между 6–10-м днями полового цикла. Доминантный фолликул достигает максимального диаметра 13–19 мм на 6–7-й день полового цикла. Результативность применения препарата сурфагон перед осеменением коров составила 20,0 %, а в сочетании с прогестероном (предварительная гестогенизация) 34,0 %, в третьей группе, где животным вводили сурфагон на фоне ГСЖК 66,0 %. Эффективно применение синтетических простагландинов с 6-го до 18-го дня полового цикла – клатрапростина 50,0 %, эстуфалана – 50,0 %, суперфана и эстрофана – 46,7 %. Сочетание клатрапростина с ГСЖК дало эффект 69,4 %, с фоллитропином – 72,2 %; эстуфалана с ГСЖК – 71,4 %, с фоллитропином – 70,3 %; суперфана с ГСЖК – 71,9 %, с фоллитропином – 72,9 %.

Одна из важнейших задач мясного скотоводства – интенсификация воспроизводства маточного стада. Однако основная проблема этой отрасли – низкий уровень плодовитости самок. В связи с этим необходимы биотехнологические методы управления репродуктивным потенциалом мясных коров для достижения такой цели, как уплотненные отелы [1]. Для этого требуется глубокое знание механизмов течения фолликулогенеза в яичниках мясных коров с различным уровнем плодовитости. Работа в данном направлении позволит выделить факторы, ограничивающие плодовитость животных, и явится основой для разработки эффективных научно обоснованных способов нормализации и стимуляции их воспроизводительной способности [2].

Необходимо учитывать, что многие схемы и режимы применения биотехнических регуляторов половой функции разработаны в странах с высокоразвитым скотоводством и адаптированы для применения на фермах предприятий европейского уровня [5, 6]. Доказано, что механический перенос их в условия хозяйств Российской Федерации не всегда может быть оправдан, тем более для мясного скотоводства [3, 4]. Изучение процесса фолликулогенеза у мясного скота открывает новые перспективы для дальнейшего усовершенствования существующих и разработки новых теоретических и практических подходов к решению проблемы интенсификации воспроизводства животных в мясном скотоводстве.

Цель данной работы – изучить особенности течения фолликулогенеза у коров казахской бе-



логоловой породы и влияние гормональных препаратов на стимуляцию полового цикла.

Методика исследований. Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» в 2011–2014 гг. Экспериментальные исследования проводили в хозяйствах различных форм собственности Саратовской области на половозрелых коровах казахской белоголовой породы. Была применена 4-дневная схема гормональной обработки препаратом ФСГ-п (США) в дозе 42 мг с двукратным введением препарата эстрофан (Чехия) в дозе 500 мкг.

Для синхронизации полового цикла у бесплодных мясных коров применяли комбинированную схему, включающую в себя клатрапростин, эстуфалан и суперфан на фоне введения фоллитропина и гонодотропина сыворотки жеребых кобы (ГСЖК). Препараты вводили согласно инструкции по их применению.

У всех подопытных животных определяли динамику фолликулярного роста (рис. 1) методом ультразвукового сканирования. С момента выявления охоты у коров каждый четвертый день проводили ректальное и ультрасонографическое исследование. Для этих целей использовали ультразвуковой сканер Aloka SSD-210 DX с частотой 5 МГц и видеопринтер Sony UP-850.

При этом исследовали размер, локализацию и количество фолликулов на яичнике; отмечали день начала роста, день достижения максимального размера, период и показатели роста фолликулов, продолжительность и показатели атрезии.

Наблюдения за развитием фолликулов осуществляли с интервалом в два дня от овуляции (0-й день) до овуляции. При этом определяли начало и конец фазы роста доминантного и субдоминантного фолликулов в течение волны роста; день достижения максимального размера доминантного и субдоминантного фолликулов в течение волны роста; продолжительность периода роста фолликулов по волнам. У всех животных были также изучены показатели воспроизводительной способности.

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0.

Результаты исследований. Для выяснения связи функции яичников с функцией и патологией других половых органов нами была установлена частота встречаемости и зависимости нарушения функции яичников с сопутствующими болезнями

ми матки и влагалища. Так, персистенцию желтого тела наиболее часто сопровождает острый (46,7 %) и хронический (33,3 %) эндометрит. Киста и гипофункция яичников наиболее часто диагностируются при хроническом эндометрите и вагините (табл. 1).

Проведенные нами исследования показали, что у мясного скота казахской белоголовой породы, разводимого в Саратовской области, средняя продолжительность полового цикла увеличена по сравнению со среднестатистическими данными других климатических регионов, где разводится мясной скот других пород. При этом половой цикл у коров с одним волновым ростом фолликулов короче и составляет 19 дней, с двумя волнами роста – 21 день, с тремя – 24 дня и с четырьмя – 28 дней.

Таким образом, во всех случаях волна развития популяции фолликулов у коров характеризуется синхронным ростом ряда мелких фолликулов после селекции доминантного фолликула и последующей регрессией субдоминантных фолликулов.

В течение каждой волны роста формируется доминантный фолликул, отличающийся от субдоминантных более крупными размерами. При овуляторном половом цикле смена одного доминантного фолликула на другой происходит в среднем через 8,5 дней с колебаниями от 6 до 14 дней. При спонтанной регрессии желтого тела доминантный фолликул последней волны роста вступает в финальную стадию развития, созревает и овулирует.

Таблица 1

Сроки прихода коров в охоту, овуляция, динамика развития и размер фолликулов

Количество опытных коров	23
Количество животных, проявивших охоту и овуляцию в индуцированную охоту	21
Интервал времени между инъекцией ФСГ-п, эстрофана и появлением признаков охоты, ч	34,3±1,03*
Продолжительность цикла, дней	21,7±0,91*
Количество животных <i>n</i> , %	
с двумя волнами роста популяции фолликулов	16 (76,1)
с тремя волнами роста популяции фолликулов	5 (23,9)
Срок появления второй волны роста фолликулов, дней	11,3±0,69
Срок появления третьей волны роста фолликулов, дней	16,3±1,09**
Продолжительность доминирования фолликулов, дней	6,1±1,79*
Диаметр доминантного фолликула перед овуляцией, мм	15,8±0,02***
Интервал времени от начала эструса до овуляции, ч	26,1±1,71*

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

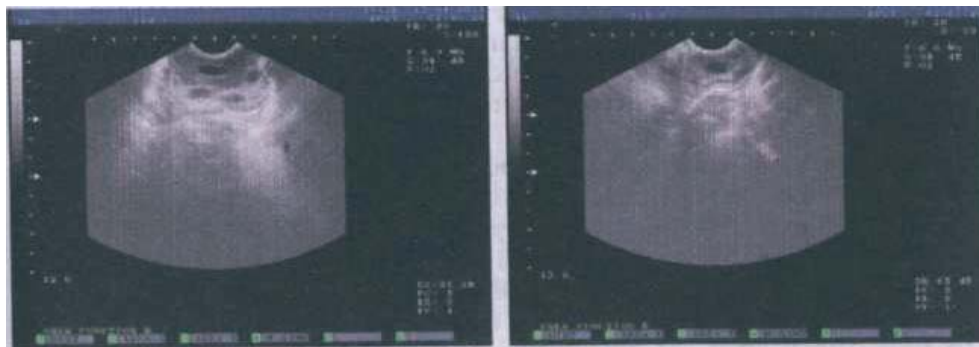


Рис. 1. Ультразвуковое сканирование процесса развития фолликулов сканером FF sonic UF-750XT

В наших исследованиях у 6,7 % коров наблюдали одну волну роста фолликулов, у 6,7 % – две, у 46,8 % – три и у 40 % – четыре. Во время фазы доминирования субдоминантные фолликулы подвергаются атрезии на фоне низких концентраций ФСГ и высоких – прогестерона, после периода относительной стабильности между 6–10-м днями полового цикла. Доминантный фолликул достигает максимального диаметра 13–19 мм на 6–7-й день полового цикла. Далее он уменьшается в размере и становится после 15-го дня уже слабо дифференцированным.

В зависимости от количества волн роста популяций значительные различия наблюдали в объеме желтых тел (рис. 2).

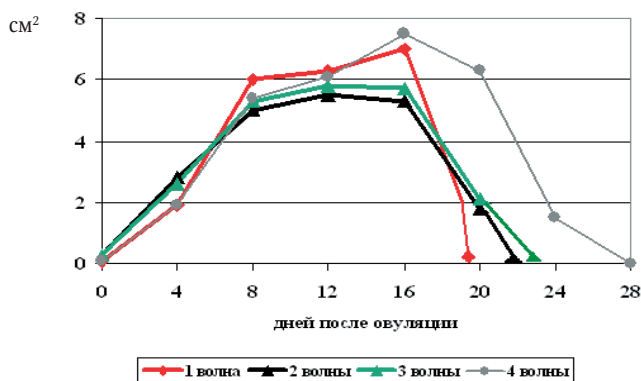


Рис. 2. Объем желтого тела у коров с одной, двумя, тремя и четырьмя волнами роста фолликулов

Так, у коров с одной волной роста фолликулов максимальный объем желтого тела регистрировали с 7-го по 17-й день после овуляции, а у коров с двумя и тремя волнами роста с 8-го по 16-й день. В то время как у коров с четырьмя волнами роста максимальный объем желтого тела приходился на 12–22-й день.

Практические условия требуют таких методов воздействия, которые обеспечивали бы высокую степень вероятности проявления охоты

у максимального числа обработанных гормонами животных в течение 24-часового периода при одинаковом интервале времени между введением простагландина и началом охоты.

Применение синтетических простагландинов с 6-го до 18-го дня полового цикла эффективно. Эффект от применения клатрапростина составляет 50,0 %, эстуфалана – 50,0 %, суперфана и эстрофана – 46,7 %.

Для повышения эффекта стимулирования и синхронизации полового цикла и оплодотворяемости коров провели опыт с комбинированным введением простагландинов и ГСЖК и с фоллитропином (табл. 2)

Результаты оказались следующими. Так, сочетание клатрапростина с ГСЖК дало эффект 69,4 %, с фоллитропином – 72,2 %; эстуфалана с ГСЖК – 71,4 %, с фоллитропином – 70,3 %; суперфана с ГСЖК – 71,9 %, с фоллитропином – 72,9 %.

Выводы. Проведенные исследования показали, что сочетанное применение синтетических простагландинов с ГСЖК дает эффект 70,9 %, контроль – 53,3 %. Сочетание простагландина с фоллитропином также в среднем дает эффект 70,9 % независимо от того, какой применяли препарат (клатрапростин, эстуфалан или суперфан). При исходной концентрации эстрадиола и прогестерона в первой группе восстановили половую цикличность у 80,0 % животных при плодотворном осеменении – 75,0 %. Во второй группе была возобновлена половая цикличность у 70,0 % животных при оплодотворяемости 50,0 %, а в третьей группе – 35,0 и 28,6 % соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Байтлесов Е.У. Воспроизводительная активность стада при различных условиях эксплуатации коров // Ветеринарная патология. – 2009. – № 3. – С. 228–231.

Таблица 2

Эффективность комбинированного применения простагландинов для синхронизации охоты у коров при фронтальной обработке

Показатель	Клатрапростин		Эстуфалан		Суперфан		Всего по группам	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ГСЖК (500 ИЕ)								
Количество обработанных животных	40	100,0	40	100,0	40	100,0	120	100,0
Пришли в охоту, в т.ч. через	36	90,0	35	37,5	32	80,0	103	85,8
24 ч	6	15,0	4	10,0	5	12,5	15	12,5
48 ч	28	70,0	29	72,5	24	60,0	81	67,5
72 ч	2	5,0	2	4,9	3	7,5	7	5,8
Не проявили признаков охоты	4	10,0	5	12,5	8	20,0	17	14,2
Оплодотворяемость в индуцированную охоту	25	69,4	25	71,4	23	71,9	73	70,9
Фоллитропин (300 ед)								
Количество обработанных животных	40	100,0	40	100,0	40	100,0	120	100,0
Пришли в охоту, в т.ч. через	36	90,0	37	92,5	37	92,5	110	91,7
24 ч	5	12,5	4	10,0	5	12,5	14	11,7
48 ч	29	72,5	32	80,0	31	77,5	92	76,7
72 ч	2	5,0	1	2,5	1	2,5	4	3,3
Не проявили признаков охоты	4	10,0	3	7,5	4	10,0	11	9,2
Оплодотворяемость в индуцированную охоту	26	72,2	26	70,3	27	72,9	78	70,9



2. Байтлесов Е.У. Биотехнологические методы интенсификации воспроизводства маточного стада в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Саратов, 2011. – 44 с.

3. Гавриченко Н.И., Турчанова Л.Н. Особенности фолликулогенеза у коров с различным уровнем плодovitости // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных: материалы Междунар. конф., Горки, 10–12 окт. 2013. – Горки: Белорусская ГСХА, 2013. – С. 397–401.

4. Методы контроля воспроизводства крупного рогатого скота / В.В. Ельчанинов [и др.]. – Дубровицы, 2004. – 124 с.

5. Taylor C., Rajamahendran R. Follicular dynamics, corpus luteum growth and regression in lactating dairy cattle. Can. J. Anim. Sci., 1991, 71:61–68.

6. Townson D.H., Tsang C.W., Butler W.R. et al. Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. J. Arum. Sci., 2002, 80:1053–1058.

Жажгалиева Альфия Тюлегеновна, аспирант кафедры «Терапия, акушерство и фармакология», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Молчанов Алексей Вячеславович, д-р с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Ключевые слова: фолликулогенез; синхронизация полового цикла; синтетические гормоны; мясной скот; гонотропин сыворотки жеребых кобыл, фоллитропин.

SPECIAL FEATURES OF FOLLICULOGENESIS IN COWS OF KAZAKH WHITE-HEADED BREED AND APPLICATION OF HORMONAL DRUGS FOR STIMULATION OF OVARY CYCLE

Zhazhgalieva Alfa Tyulegenovna, Post-graduate Student of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Avdeenko Vladimir Semenovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor «Therapy, Obstetrics and Pharmacology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Molchanov Alexey Vyacheslavovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: folliculogenesis; synchronization of ovary cycle; synthetic hormones; beef-producing animals; gonadotropic hormone of serum of pregnant mares; follitropin.

It has been determined that ovary cycle of cows of Kazakh white-headed breed with one wave follicles increase lasts for 19 days, with two wave follicles increase – 21 days, with three

wave follicles increase – 24 days, and with four wave follicles increase – 28 days. Subdominant follicles are under atresia against low concentration of follicle-stimulating hormone and against high concentration of progesterone after relative stabilities between 6-10-th days of ovary cycle. Dominant follicles reaches maximum diameter of 13-19 mm on the 6-7-th day of ovary cycle. Return on effort after surfagon application before insemination is 20 %, with progesterone (preliminary gestogenesis) – 34,0%. In the third group (animals were treated with surfagon) – 66,0 %. The treatment with synthetic prostaglandin from the 6–18-th day of ovary cycle is effective. At application of klatroprostin it is of 50,0 %, estufalan – 50,0 %, superfan and estrofan – 46,7 %. Positive effect of combination of klatroprostin with GSZK is marked in 69,4 % of cases, with follitropin – in 72,2 % of cases, estufalan with GSZK – in 71,4 % of cases, with follitropin – in 70,3 % of cases; superfan with GSZK – in 71,9 % of cases, with follitropin – in 72,9 % of cases.

УДК 570.57.06

СОСТОЯНИЕ ПОЧВ В УРБОЭКОСИСТЕМАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

КОВЯЗИН Василий Федорович, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

МАРТЫНОВ Алексей Николаевич, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Приведены результаты исследований лесорастительных свойств почв экосистем Санкт-Петербурга разной степени урбанизации. Выделены 4 степени антропогенного воздействия на природные экосистемы мегаполиса: малонарушенные (пригородные лесопарки), средненарушенные (парки), сильнонарушенные (сады и скверы) и деградированные (линейные посадки и насаждения селитебных территорий). Для Санкт-Петербурга предложена классификация урбоэкосистем, основанная на сходстве морфологических и экологических особенностей биотопа, дана краткая характеристика антропогенного воздействия. Экологическое состояние почвы и растительности в урбоэкосистемах мегаполиса оценивалось по комплексу критериев: ботаническому, биохимическому, почвенному, пространственному и динамическому. В каждой экосистеме исследовано не менее 7 природных объектов, по которым обобщены физико-химические свойства почв и предложены меры по их улучшению.

Характерной особенностью современной эпохи являются стремительные темпы урбанизации. Она изменяет или разрушает естественную природную среду как с количественной стороны (захват новых земель), так и с качественной (ухудшение состояния окружающей среды). В Санкт-Петербурге обостряются экологические проблемы, связанные с ухудше-

нием среды обитания пятимиллионного населения из-за недостаточного количества и плохого экологического состояния почвенно-растительных ресурсов. Еще в 1904 г. В.В. Докучаев [2] привлек внимание общественности к этой проблеме, организовал и возглавил комиссию по обследованию земель Петербургской губернии. На территории Санкт-Петербурга В.В. Докучаев

09
2014



вым выделено более десятка разновидностей почв, различающихся свойствами и уровнем плодородия. Анализу процессов возникновения, формирования и регулирования природно-антропогенных урбоэкосистем Санкт-Петербурга до настоящего времени уделялось мало внимания. Почвенно-растительные комплексы мегаполиса изучены слабо и фрагментарно [3]. Степень антропогенного воздействия на почвенно-растительный комплекс существенно различается по экополярностям мегаполиса [5]. Комплексные исследования на экосистемном уровне по этой актуальной региональной проблеме проведены впервые.

Почвенный покров Санкт-Петербурга в силу географического расположения имеет ряд особенностей. Территория его несколько миллионов лет назад находилась во власти морских стихий, была затоплена водами Литоринового моря. После отступления моря сформировались озерно-ледниковые террасы с разным уровнем над уровнем моря. По причине «одевания» набережных в камень процесс формирования пойменных почв прекратился. Однако в результате хозяйственной деятельности человека почвенный профиль нарушается. Он сформирован на намывных и насыпных грунтах преимущественно легкого гранулометрического состава, содержит включения в виде строительного мусора, древесных остатков, загрязнен тяжелыми металлами, соединениями натрия и хлора в результате использования зимой технической соли как противогололедного средства.

Цель данной работы – изучение лесорастительных свойств почв экосистем Санкт-Петербурга разной степени урбанизации.

Методика исследований. Нами с учетом особенностей агломерации, степени нарушения почвенного покрова и санитарного состояния древесно-кустарниковой растительности выделены различные почвенно-растительные урбоэкосистемы, которые являются синонимом географического понятия «стандартного урба-

низированного района» [4]. В урбоэкосистемы включены не только городские насаждения, но и пригородные лесопарки, поскольку последствия урбанизации простираются далеко за пределы городской черты. Границами урбоэкосистем в Санкт-Петербурге являются многочисленные водные артерии.

В Санкт-Петербурге на основании сходства морфологических и экологических особенностей антропогенного биотопа [1, 6] выделены экосистемы различных уровней (табл. 1).

Мегаэкосистема – совокупность почвенно-растительного покрова крупной агломерации и ее пригородных лесопарков. Масштаб возмущений превышает диаметр территории свыше 100 км.

Под *биологической продуктивностью* понимается ежегодный прирост биологической массы растений (древостой, подрост, подлесок, живой напочвенный покров) на 1 га. Градации биологической продуктивности экосистем для условий Санкт-Петербурга установлены с учетом наших многолетних наблюдений за зелеными насаждениями. Если прирост биомассы составляет более 2,5 т/га, то продуктивность считается высокой, от 1,5 до 2,5 т/га – средней, от 0,5 до 1,4 т/га – низкой, менее 0,5 т/га – очень низкой.

Степень антропогенной нарушенности экосистем определяли по ряду критериев (ботаническому, биохимическому, почвенному, пространственному и динамическому) [5].

Уровень устойчивости экосистемы – способность почвенно-растительного комплекса противостоять неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам. Уровень устойчивости насаждений зависит от видового состава, возрастной структуры и агрохимических свойств почвы. Почва рассматривается как компонент экосистемы. В ходе исследований учитывали не только химические и физические свойства почвенных горизонтов, но и уровень грунтовых вод, а также подстилающие породы. Такой подход соответствует понятию эдафических условий по В.Н. Сукачеву [10]. При определении устойчивости экосистемы мы учитывали физико-химические

Таблица 1

Классификация и характеристика урбоэкосистем Санкт-Петербурга

Тип экосистемы	Тип насаждения	Степень антропогенной нарушенности	Биологическая продуктивность	Уровень устойчивости экосистемы	Тактика сестайнинга
Мегаэкосистема	Городские и лесопарковые насаждения	Средняя	Средняя	Средний	Увеличение площади насаждений, обеспечение биоразнообразия растений, уход за ними, внесение органических удобрений в почву и др.
Макроэкосистема	Лесопарки	Умеренная	Высокая	Высокий	
Мезоэкосистема	Парки и сады	Средняя	Средняя	Низкий	
Микроэкосистема	Насаждения селитебных территорий	Сильная	Низкая	Низкий	
	Линейные насаждения, куртины и группы	Очень сильная (деградированная)	Очень низкая	Очень низкий	



показатели почв [7] и санитарное состояние древесно-кустарниковых насаждений [5]. Общее состояние дерева определяли по степени усыхания кроны. Одновременно с описанием состояния кроны устанавливали наличие пороков, болезней и аномалий развития. Записывали дендрометрические показатели растений – высоту, диаметр на высоте груди (1,3 м) и др. Использовали 5-балльную шкалу. Если насаждения характеризовались I–II баллами, то система считалась высокоустойчивой, III баллами – среднеустойчивой, IV баллами – низкоустойчивой, V баллами – очень низкой устойчивости.

Макроэкосистему образует почвенно-растительный покров пригородных территорий Санкт-Петербурга на расстоянии до 60 км от центра города. Масштаб возмущений не превышает площадь 50–100 км².

Мезоэкосистема сформирована растительностью города, площадь которой превышает 100 га (парки, крупные сады).

Микроэкосистема включает в себя растительность селитебных территорий и линейных насаждений вдоль транспортных магистралей. Эти искусственные посадки деревьев и кустарников не образуют сомкнутый полог насаждения.

Экосистема каждого морфологического уровня имеет свой круговорот веществ, а основными ее материально-энергетическими составляющими являются энергия, газовый состав атмосферы, вода, почвогрунт, растения автотрофы и организмы гетеротрофы. Человек вносит существенные изменения в экосистемы путем создания городской инфраструктуры, которая изменяет среду обитания растений и человека, формирует урбанизированную экосистему. С учетом предложенной классификации городских экосистем были проведены системные исследования.

Выделенные в Санкт-Петербурге экосистемы различаются по размерам, интенсивности обмена веществ и энергии, возрасту и экологическому состоянию древесно-кустарниковых растений, количеству автотрофных и гетеротрофных организмов, уровню загрязнения атмосферы, воды и почвы, по ее физико-химическим свойствам.

Экосистемы идентичны по схеме потока веществ и энергии (растение – почва – растение) и специализации (растительность, почва); самоподдержанию за счет обмена веществ и притока энергии, стабилизации за счет круговорота энергии и тенденции перехода от экспансии к интенсивному росту; тактике сестайнинга.

Для каждой экосистемы подобраны представительные объекты исследования: макроэкосистема – Курортный лесопарк; мезоэкосистема – парки (Тихий отдых, Александрино, Сосновка, Александровский, Баболовский, Екатерининский, Отдельный, Павловский, Дубки) и сады (Василеостровец, Камский, имени Девятого Января); микроэкосистема – насаждения селитеб-

ных территорий (муниципальные образования Стрельна, Петергоф, Павловск) и линейные насаждения (шесть бульваров и девять улиц в разных районах города).

Физико-химические свойства почв исследовали по стандартным методикам: гранулометрический состав – по Качинскому, реакцию почвенной среды в солевой суспензии потенциометрически на рН-метре 673 М. Содержание физической глины определяли по ГОСТ 12536–79, обменную кислотность – по Дайкухара, гидролитическую кислотность – по Каппену, сумму поглощенных оснований по Каппену – Гильковицу, углерод органических соединений – по Тюрину в модификации Никитина и Фишмана с расчетом гумуса по Вольфу – Шпренгелю, азот легкогидролизуемых органических соединений – по Корнфильду в модификации Динчева и Баджова с уточнениями отдела агрохимии Почвенного института им. В.В. Докучаева, подвижный фосфор – в вытяжке Кирсанова по методу Дениже в модификации Труога и Мейера, обменный (подвижный) калий – методом фотометрии пламени (на пламенном фотометре ПФМ).

Результаты исследований. В лесопарках заложено не менее 5 почвенных разрезов, а в исторической части города – по одному (всего 14). Парки центра подвержены интенсивному антропогенному воздействию, поэтому в этой мезоэкосистеме выделены слабая, средняя и сильная степени нарушенности почв. Контролем являлись лесорастительные свойства почв пригородов Санкт-Петербурга периода исследований их В.В. Докучаевым. В табл. 2 приведены усредненные по почвенным разрезам экосистем значения лесорастительных свойств почв.

В *лесопарковой макроэкосистеме* поверхностно- и скрытоподзолистые почвы характеризуются сильнокислой реакцией, повышенной потенциальной кислотностью, незначительным содержанием поглощенных оснований и низкой степенью насыщенности ими почвенно-коллоидного комплекса. Обеспеченность почв гумусом сильно варьирует, но уровень гумусности благоприятен для лесонасаждений; обеспеченность питательными веществами недостаточная, особенно азотом. Кислотно-основные свойства почв и показатели их трофности типичны для естественных светлых хвойных и лиственных ассоциаций, сформировавшихся на песках или супесях в условиях нормального увлажнения.

В *парковой мезоэкосистеме исторической части города* отмечена различная степень нарушенности почв. Установлено, что в почвенном покрове центра Санкт-Петербурга доминируют дерновые связнопесчаные слабооглеенные антропогенно-трансформированные почвы нередко со вторым гумусовым (погребенным) горизонтом на супесчаных отложениях. В исторической части города нами выделены три группы почв по степени антропогенного воздействия.



Лесорастительные свойства почв экосистем Санкт-Петербурга

Лесорастительные параметры корнеобитаемого слоя почвы	Городская мегаэкосистема						
	Макроэкосистема. Лесопарки	Мезоэкосистема			Сады исторического центра	Микроэкосистема	
		Парки мегаполиса				Фитоценозы селитебных территорий	Линейные насаждения
		Степень нарушенности почв					
слабая	средняя	сильная					
рН солевой суспензии	3,3–4,5	4,5–6,4	5,2–5,8	5,3–6,7	6,3–6,8	5,0–7,5	6,2–7,1
Обменная кислотность, мг-экв/100 г	1,1–3,8	0,1–1,7	0,2–0,3	0,1–0,2	0,1–0,2	0,1–0,3	0,1–0,2
Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г	4,7–8,0	1,5–6,8	1,9–4,2	1,3–1,8	1,7–2,1	0,5–2,6	0,5–0,7
Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100 г	1,1–1,6	8,7–28,2	11,6–20,8	5,2–43,7	30,5–47,0	3,3–22,9	30,0–48,0
Емкость поглощения, мг-экв/100 г	6,3–9,1	15,5–29,7	15,8–22,7	7,0–45,0	32,6–48,7	5,9–23,4	30,7–48,5
Степень насыщенности основаниями, %	12–25	56–95	73–92	74–97	94–97	56–98	98–99
Содержание гумуса, %	2,9–6,2	3,7–10,0	2,6–8,5	1,5–13,7	5,5–7,8	3,5–5,6	4,9–9,6
Подвижный азот, мг/100 г	1,1–1,7	3,0–4,9	3,2–4,3	2,8–6,2	2,7–3,9	1,4–2,5	2,8–4,3
Подвижный фосфор, мг/100 г	4–6	18–23	15–23	14–27	19–24	14–17	24–35
Обменный калий, мг/100 г	3,2–4,7	5,5–7,5	4,5–10,5	3,6–17,0	16,0–21,0	6,0–15,0	19,0–27,0
Обменный натрий, мг/100 г	5,1–15,0	10,0–15,0	17,0–20,0	20,0–23,0	20,0–25,0	13,0–37,0	40,0–70,0
Содержание хлоридов, $1 \cdot 10^{-3} \%$	1–2	2–3	2–4	2–5	6–9	4–7	20–40
Физическая глина, %	7–13	7–25	8–19	8–13	5–10	10–30	7–10
Плотность почвы, г/см ³	1,1–1,2	0,9–1,1	1,1–1,2	1,0–1,3	1,0–1,2	1,2–1,4	0,9–1,2
Влажность почвы, % от ПВ	35–48	45–70	40–65	30–70	50–70	30–60	45–65
Уровень грунтовых вод, м	1,0–1,2	0,2–1,2	0,8–1,4	0,7–1,5	0,9–1,0	0,7–1,3	1,0–1,4

До 43 % территории занимают почвы с сильной степенью нарушенности профиля, в строении которого присутствуют насыпные гумусные слои мощностью от 18 до 59 см, а также погребенные органоминеральные (иногда торфяные) горизонты. На кислотность почв влияют отходы строительных материалов, содержащие в своем составе углекислый кальций (щебень, известь и др.). В почвах, расположенных вне зоны застройки, погребенные горизонты обладают слабокислой реакцией, чаще близкой к нейтральной. В верхних слоях почв накоплено разное количество гумуса и азота. Вниз по профилю почв количество гумусовых веществ снижается.

Общая обеспеченность азотными соединениями почвенного профиля в пределах корнеобитаемой толщи достаточная. Погребенные гумусные горизонты являются дополнительным источником, снабжающим древесные растения азотными соединениями. Режим фосфорного питания благоприятен для растений, обеспеченность почв калием колеблется от низкого до повышенного уровня. Несмотря на сильную нарушенность почв, обеспеченность их фосфатами не опускается ниже 14 мг/100 г. Основной фонд сильнонарушенных земель Санкт-Петербурга составляют почвы, плодородие которых варьирует в широких пределах.

Средненарушенные почвы в составе почвенно-го покрова исторического центра Санкт-Петербурга (27 % площади) отличаются большой мощностью (73–112 см, минимум 44 см) гумусовых слоев и легким гранулометрическим составом (супесчаным или связнопесчаным). Мощные гумусово-аккумулятивные горизонты состоят из гумусово-глеватых, гумусово-глеевых и собственно (типичных) гумусово-аккумулятивных подгоризонтов без признаков оглеения (Ag, AG, A). Переувлажнение влияет на почвенную кислотность. Вниз по профилю почв кислотность снижается, достигая минимума в рыхлопесчаных отложениях, подстилающих дерновую супесчаную глееватую почву.

Средненарушенные почвы классифицируются как антропогенно-насыпные разновидности, обладающие мощным гумусово-аккумулятивным горизонтом, который подразделяется на 2–3 гумусовых слоя. С глубиной процесс глееобразования усиливается: глееватые подгоризонты сменяются глеевыми. К группе средненарушенных почв можно отнести по морфологическим признакам и строению профиля дерновую глубокоподзолистую супесчаную оглеенную почву на супесчаных отложениях. Гумусовый слой данной почвы имеет явно насыпное происхождение. Обеспеченность почвы гумусом и азотом средняя, минимальное количество гумуса приходится на подзолистый горизонт, что



типично для дерново-подзолистых почв. Средне-нарушенная почва хорошо обеспечена фосфором, обеспеченность ее калием низкая, реже средняя.

Третья группа представлена слабонарушенными почвами (30 % площади), обладающими заметно дифференцированным профилем, состоящим из нескольких генетических горизонтов. Гумусово-аккумулятивные горизонты сформированы под влиянием антропогенного фактора. Часто встречаются почвы с однородными по механическому составу гумусово-аккумулятивными горизонтами: легкосуглинистыми (до 60 см) или связнопесчаными (до 35 см). Содержание гумуса заметно варьирует. Обеспеченность почв гумусовыми соединениями настолько различна, что оценивается по четырем градациям: недостаточно обеспеченные, средне-, хорошо- и высоко обеспеченные. Актуальное плодородие этой почвенной группы мы оценили неоднозначно вследствие разного содержания в почвах элементов минерального питания. Слабонарушенные почвы достаточно хорошо обеспечены азотом легкогидролизуемых органических соединений. Содержание подвижного фосфора в органоминеральных почвенных слоях варьирует от повышенного до высокого. Для слабонарушенной почвенной группы типична низкая или недостаточная степень обеспеченности обменным калием.

Анализ результатов многолетних исследований почв позволяет заключить, что почвенный покров парков исторической части Санкт-Петербурга составляют дерновые супесчаные или связнопесчаные (реже легкосуглинистые) глееватые и глеевые (реже оглеенные) почвы, залегающие на песчаных дельтовых отложениях. По результатам многолетних исследований впервые для Санкт-Петербурга составлены почвенные картограммы мезоэкосистемы по степени гидроморфности, механическому составу, кислотности, обеспеченности гумусом, легкогидролизуемым азотом, обменным калием и подвижным фосфором.

В садах исторического центра (мезоэкосистема) залегают более плодородные песчаные почвы, чем в городских парках. Они характеризуются близкой к нейтральной реакцией, низкой потенциальной кислотностью, высокой насыщенностью поглощенными основаниями. Почвы садов хорошо обеспечены гумусом, фосфором и калием, имеют среднюю обеспеченность азотом.

В парковой мезоэкосистеме городов-спутников степень нарушенности почв ниже, несмотря на то, что парки музеев-заповедников «Царское село» и «Павловск» наиболее посещаемы экскурсантами. В профилях почв пригородных районов преобладают почвенные слои среднесуглинистого состава, поэтому возможно избыточное переувлажнение. Почвы, судя по гранулометрическому составу, обладают достаточно высоким потенциальным плодородием.

Парки городов-спутников расположены на почвах, в меньшей степени измененных антропогенным влиянием, чем городские фитоценозы. По морфологическому облику и лесорастительным свойствам почвы парков пригородов занимают промежуточное положение между почвами лесопарков и городского центра. Они характеризуются меньшей кислотностью и большей насыщенностью основаниями, чем почвы лесопарков, но не достигают кислотно-основных показателей почв парков исторического центра. Почвы городов-спутников имеют кислую или слабокислую реакцию, повышенную потенциальную кислотность, среднюю степень насыщенности основаниями. Важным признаком, отличающим их от других почв мезоэкосистемы, является суглинистый гранулометрический состав. Почвы пригородных парков среднеобеспечены гумусом и элементами минерального питания. Трофогенное плодородие их выше, чем почв лесопарков. Они лучше обеспечены калием, но содержат меньше фосфора по сравнению с почвами парков центральной части города.

Для мезоэкосистем селитебных территорий характерны очень высокая плотность почвы тяжело-суглинистого состава; в летний период растрескивание поверхности почвенно-растительного слоя; низкая гумусность и сильная нарушенность органоминеральных горизонтов почвы (во многих частях территории снят гумусовый слой вследствие его маломощности и обнажен минеральный горизонт $A_2 B$). Тяжелосуглинистая почва характеризуется кислой реакцией. Она недостаточно обеспечена гумусом. Обеспеченность почвы азотом легкогидролизуемых органических соединений средняя, подвижным фосфором – очень высокая и обменным калием – низкая. Режим минерального питания неблагоприятен для растений: наблюдается дефицит калия на фоне дисбаланса питательных веществ.

Почву на селитебных территориях можно классифицировать как дерново-подзолистую тяжело-суглинистую полугидроморфную разновидность с низким уровнем окультуренности. Такие почвы типичны для террасы Приневской равнины, которая является одним из почвенно-геоморфологических подрайонов Приневской низменности.

Линейные насаждения высажены на песчаных грунтах со слабокислой или нейтральной реакцией. Они хорошо обеспечены гумусом, фосфором и калием. Обеспеченность их азотом выше среднего уровня. Положительным фактором почвенного плодородия линейных насаждений является присутствие в почвенно-коллоидном комплексе значительного количества щелочноземельных оснований. Содержание гумуса в почвенно-растительных слоях соответствует очень высокой степени их обеспеченности. Позитивен состав гумуса вследствие присутствия в нем солей кальция гуминовых и фульвокислот. Количественные и качественные



параметры гумуса указывают на высокое потенциальное плодородие супесчаных почв.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что не режим минерального питания почв является основной причиной неудовлетворительного состояния растений на селитебных территориях, а загрязненность экотоксикантами. Насыщенность натриевыми соединениями городских почв связана с антропогенным воздействием, использованием хлористого натрия как противогололедного материала. Присутствие натрия в больших количествах блокирует нормальные условия корневого питания растений и ухудшает физико-химические и биологические свойства почвы. Следовательно, одной из причин гибели или угнетенного состояния линейных насаждений, высаженных вдоль улиц и автомагистралей, является повышенное содержание в почвах обменного натрия и хлоридов. Большое количество в почвах водорастворимого натрия свидетельствует о признаках натриевого засоления корнеобитаемой почвенной толщи. Наличие натрия в почвенном растворе негативно влияет на адсорбцию корнями растений биогенных элементов [8, 9].

Таким образом, почвы микроэкологической системы испытывают наибольший антропогенный прессинг по сравнению с почвами лесопарков и парков, который негативно влияет на состояние биогеоценоза.

Выводы. В результате антропогенного воздействия в урбоэкосистемах Санкт-Петербурга изменяются физико-химические свойства почв. Лесорастительные свойства лесопарковых экосистем близки к лесным таежной зоны. В парковой мезоэкосистеме исторической части Санкт-Петербурга почвы различаются по гранулометрическому составу, агрохимическим свойствам и степени трансформации почвенного профиля. Почвы парков городов-спутников по морфологическому строению и лесорастительным свойствам занимают промежуточное положение между лесными и городскими.

В садах исторической части города образовались плодородные почвы вследствие применения органических и минеральных удобрений. Максимальная степень нарушения органоминеральных горизонтов и хлоридно-натриевое засоление их характерны для микроэкосистем селитебных

территорий и линейных насаждений. Определяющее влияние на уровень трофности почвы городских экосистем оказывает хозяйственная деятельность человека (увеличение площади насаждений, обеспечение биоразнообразия, уход за надземной частью растений, санитарные рубки и т.д.) и состав почвообразующих пород. Почвы городских урбоэкосистем нуждаются в срочных мерах по улучшению их лесорастительных свойств с целью повышения устойчивости и жизнеобеспеченности зеленых насаждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрэкология / под ред. В.А. Черникова. – М.: Колос, 2000. – 534 с.
2. Докучаев В.В. Сочинения. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – Т. 7. – 470 с.
3. Долотов В.А., Пономарева В.В. К характеристике почв ленинградского Летнего сада // Почвоведение. – 1982. – № 9. – С. 134–138.
4. Ковязин В.Ф. Динамика агрохимических свойств почв Санкт-Петербурга // Плодородие. – 2008. – № 3. – С. 34–36.
5. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин [и др.]. – СПб., 2010. – 344 с.
6. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 346 с.; Т. 2. – 376 с.
7. Оценка состояния и устойчивости экосистемы. – М., 1992. – 125 с.
8. Почвы, город, экология / под общ. ред. Г.В. Добровольского. – М., 1997. – 320 с.
9. Строганова М.Н., Мяжкова А.Д., Прокофьева Т.В. Роль почв в городских экосистемах // Почвоведение. – 1997. – № 1. – С. 96–101.
10. Сукачев В.Н., Дылис Н.В. Основы лесной биогеоценологии. – М.: Наука, 1964. – 568 с.

Ковязин Василий Федорович, д-р биол. наук, проф. кафедры «Инженерная геодезия», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Россия.

199026, г. Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2.
Тел.: (812) 328-84-13; e-mail: vfkedr@mail.ru.

Мартьянов Алексей Николаевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Россия.

194024, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.
Тел.: (812) 670-93-46.

Ключевые слова: урбоэкосистемы; степень урбанизации; сады; парки; лесопарки; физико-химические свойства почв.

SOIL CONDITIONS OF SAINT-PETERSBURG URBAN ECOSYSTEMS

Kovyazin Vasily Fedorovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Engineering Geodesy», National University of Mineral Resource «Gorniy», Russia.

Martynov Aleksey Nickolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Forestry», Saint Petersburg State Forest Engineering University, Russia.

Keywords: urban ecosystems; volume of urbanization; garden park; urban forest; physical and chemical soil profile.

The article shows the results of long-term investigations of physical and chemical soil profile of Saint-Petersburg urban ecosystems. There were distinguished four level of anthropo-

genic effect on natural ecosystem of mega polis: low-disturbed (urban forests), averagely disturbed (parks and squares), and degraded (line plantings and plantings of habitable territory). For Saint Petersburg it is offered a classification of urban ecosystems, based on similarity of morphological and ecological specific features of biotope, an anthropogenic effect is characterized. Ecological soil and flora constitution in urban ecosystems was evaluated according to the complex of criteria: botanic; biochemical; soil; spatial and dynamic. In every ecosystem it has been studied not less than seven objects, the soil physic-chemical properties of which have been generalized. Measures on their improvement were offered.



ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРЕПАРАТА ИЗ КОСТНОГО МОЗГА СИБИРСКОЙ КОСУЛИ НА ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

МАНДРО Николай Михайлович, Дальневосточный государственный аграрный университет
ФЕДОРЕНКО Татьяна Валериевна, Дальневосточный государственный аграрный университет

Представлены исследования влияния препарата из костного мозга сибирской косули на иммунобиологические показатели подопытных животных. Установлено, что биологически активный препарат достоверно повышает в сыворотке крови уровень общего белка на 25,45 %. Концентрация альбуминов достоверно увеличивается на 35,18 % относительно контроля. После введения белкового препарата происходит достоверное повышение α_1 -, α_2 - и β -глобулинов на 19,15; 10,58 и 5,82 % соответственно. Отмечено достоверное увеличение γ -глобулинов, повышение показателей фагоцитарной активности в среднем в 2 раза.

В основе любого патологического процесса лежит нарушение функций иммунной системы. Для терапии различного рода иммунодефицитов, возникающих под действием инфекционных агентов, неблагоприятных факторов физической и химической природы, ветеринарному врачу необходимо в арсенале лечебных средств иметь препараты, стимулирующие функциональную активность иммунной системы [2]. Среди иммуномодуляторов важную группу представляют костно-мозговые регуляторы [1]. Хотя возможности клинической иммунологии возросли, актуальными остаются вопросы иммунокоррекции и иммунопрофилактики.

Цель нашего исследования – изучение влияния препаратов из костного мозга сибирской косули на иммунобиологические показатели подопытных животных.

Методика исследований. Препарат из костного мозга сибирской косули (ПКМК) – продукт, полученный с применением следующих методик: суспендирования, гомогенизации, осаждения

и диализа белка костного мозга. Влияние препарата изучали на беспородных белых мышатах (36), кровь которых исследовали с применением биохимических методов. Для эксперимента по методу аналогов были отобраны здоровые животные (белые мыши, самцы, 4–6-месячного возраста) массой $17,9 \pm 0,4$ г, которых разделили на две группы (контроль и опыт). Препарат вводили в дозе 0,02 мл на 1 животное, в контрольной группе – физиологический раствор в той же дозе. На 7, 14 и 21-й день определяли содержание общего белка сыворотки крови и белковых фракций на анализаторе АКБа-01-«БИОМ»®, ТУ 9443–001–25703576–2005, показатели фагоцитарной активности – методом Е.С. Нишевой и А.Н. Галустян (2003). Результаты обрабатывали статистически общепринятыми методами с использованием Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. Показатели общего белка и его фракций в контрольной группе животных на протяжении всего эксперимента были в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели крови белых мышей

Группа	Период исследований, дни	Общий белок	Альбумины	Глобулины, г/л			
				α_1	α_2	β	$\gamma_1 + \gamma_2$
Контрольная	7-й	64,83±2,99	25,95±1,22	7,05±0,6	8,98±0,28	11,69±0,54	11,16±1,52
	14-й	66,4±1,52	26,42±0,36	7,14±0,75	9,18±0,16	11,89±0,31	11,77±0,89
	21-й	65,67±2,58	26,16±0,77	7,54±0,49	8,62±0,38	11,79±0,49	11,56±1,15
Опытная	7-й	81,33±1,72 $P < 0,001$	35,08±0,8 $P < 0,001$	8,4±0,019 $P < 0,01$	9,93±0,22 $P < 0,001$	12,37±0,34 $P < 0,05$	15,57±0,28 $P < 0,001$
	%	125,45	135,18	119,15	110,58	105,82	139,52
	14-й	79,6±1,56 $P < 0,001$	34,31±0,72 $P < 0,001$	8,23±0,2 $P < 0,05$	9,53±0,21 $P > 0,05$	12,07±0,2 $P > 0,05$	15,5±0,43 $P < 0,001$
	%	119,88	129,86	115,27	103,81	101,51	131,69
	21-й	79,52±1,14 $P < 0,001$	34,43±0,6 $P < 0,001$	8,21±0,15 $P < 0,01$	9,46±0,16 $P < 0,01$	12,06±0,2 $P > 0,05$	15,53±0,5 $P < 0,001$
	%	121,09	131,61	108,89	109,74	102,29	134,34

Примечание: P – уровень достоверности в сравнении с контролем; % – темп роста показателей опытной и контрольной групп.



В подопытной группе животных наблюдали изменения биохимических показателей. Содержание общего белка на 7-й день увеличилось на 25,45 % и сохранялось весь период исследования (показатель статистически достоверен).

Содержание альбуминов в крови характеризует уровень белкового обмена в организме. После введения препарата концентрация альбуминов на 7-й день достоверно увеличилась на 35,18 % и составила 35,08 г/л, к 14-му и 21-му дням показатель относительно контроля достоверно увеличился на 8,36 и 8,27 г/л, или на 29,86 и 31,61 % соответственно, что свидетельствует об усилении функциональной деятельности печени.

После введения белкового препарата происходило достоверное повышение α_1 -, α_2 - и β -глобулинов на 19,15; 10,58 и 5,82 % соответственно, что приводило к усилению активного транспорта углеводов и липидов к тканям, а следовательно влияло на количество и активность глобулинов. На 14-й и 21-й дни отмечали статистически достоверное увеличение α_1 -глобулинов на 15,27 и 8,89 % соответственно. Количество α_2 -глобулинов на 14-й день увеличилось на 3,81 % (показатель статистически не достоверен, $P > 0,05$). На 21-й день их количество достоверно повысилось (9,74 %). На 14-й и 21-й дни незначительно увеличилось количество β -фракций по отношению к контрольной группе; данные статистически не подтверждены ($P > 0,05$).

Изменения наблюдали и в составе γ -глобулинов. За период исследования произошло достоверное ($P < 0,001$) стабильное увеличение данной фракции глобулинов на 39,52; 31,69 и 34,34 % соответственно. За счет увеличения γ -глобулинов повышалась иммунобиологическая активность организма.

Следует отметить, что потенциальная функциональная активность нейтрофилов повышалась, так как действие биологически активного препарата достоверно увеличивало показатели фагоцитарной активности крови подопытных животных (табл. 2).

На 7-й день фагоцитарное число увеличилось в 2 раза, и данный показатель сохранил свою тен-

Показатели фагоцитарной активности крови белых мышей

Показатель	Контроль (n=18)	7-й день опыта (n=6)	14-й день опыта (n=6)	21-й день опыта (n=6)
Фагоцитарное число	1,23±0,05	2,93±0,09*	2,99±0,06*	2,92±0,06*
Фагоцитарный индекс	3,85±0,42	6,29±0,42*	6,74±0,36*	6,16±0,34*

Примечание: * $P < 0,001$ – в сравнении с контролем.

денцию в течение всего периода исследований. Фагоцитарный индекс к 7-му дню увеличился на 63 %, к 14-му – на 75 %, к 21-му – на 60 % по сравнению с контрольной группой.

Выводы. Биологически активный препарат из костного мозга сибирской косули повышает в сыворотке крови уровень общего белка и его фракций, особенно γ -глобулиновых. Это свидетельствует о том, что в организме происходит специфический иммунный ответ.

ПКМК достоверно повышает показатели фагоцитарной активности, тем самым изменяя тип иммунологической реакции, переводя реактивность организма белых мышей на более высокий уровень.

При использовании ПКМК повышается иммунореактивность организма в целом. Следовательно, использование данного препарата возможно с целью иммунокоррекции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение иммуномодуляторов продуктивным животным / А.В. Деева [и др.] // Ветеринария. – 2008. – № 6. – С. 8–12.
2. Федоров Ю.Н. Клинико-иммунологическая характеристика и иммунокоррекция иммунодефицитов животных // Ветеринария. – 2013. – № 2. – С. 3–8.

Мандро Николай Михайлович, д-р вет. наук, проф. кафедры «ВСЭ, эпизоотология и микробиология», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия.

Федоренко Татьяна Валериевна, аспирант кафедры «ВСЭ, эпизоотология и микробиология», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия.

675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.

Тел.: 8(4162) 52-51-74; e-mail: dalgau@tsl.ru.

Ключевые слова: иммунореактивность; общий белок; белковые фракции; фагоцитарная активность; иммунный ответ.

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS FROM BONE MARROW OF ROE DEER ON IMMUNOBIOLOGICAL INDICATORS OF WHITE MICE BLOOD

Mandro Nickolay Mikhailovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Veterinary-sanitarian Expertise, Epizootiology and Microbiology», Far East State Agrarian University. Russia.

Fedorenko Tatyana Valeryevna, Post-graduate student of the chair «Veterinary-sanitarian Expertise, Epizootiology and Microbiology», Far East State Agrarian University. Russia.

Keywords: immunoreactivity; total protein; protein fractions; the phagocytic activity of the immune response.

Previously not studied researches about the influence of medication made of the bone marrow of Siberian Roe

Deer on the test animals' immunobiological indices are presented in this work. The biologically active medication increases the total protein level (by 25,45 %) in the blood serum authentically. The albumin concentration increased authentically by 35,18 % in reference to control. After the introduction of protein substance the authentic increase of α_1 , α_2 - and β -globulins by 19,15 %, 10,58 % and 5,82 % respectively takes place. For the whole period of the study γ -globulins authentic increase is present. Throughout the research the twofold increase of the phagocytic activity indices takes place.



АНАЛИЗ МИКОЛОГИЧЕСКИХ И МИКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КОРМОВ ПОВОЛЖСКОГО РЕГИОНА

ПОПОВА Ольга Михайловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АГОЛЬЦОВ Валерий Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

*Микологические исследования кормов (2010–2013 г.) показали, что в них содержатся микроскопические грибы рода *Aspergillus*: *A. fumigatus*, *A. flavus* и *A. niger*. В ходе микотоксикологических исследований кормов установлено, что продуцентами токсинов в 2009 г. являлись грибы *Aspergillus fumigatus* и *Aspergillus flavus*. С 2010 по 2013 г. результаты микотоксикологических исследований были отрицательными, однако выявлена прямая связь заболеваний животных и птиц с кормами, пораженными аспергиллами.*

Многие исследователи указывают, что главным этиологическим фактором ряда паразитарных систем являются микроскопические грибы, степень изученности которых до сих пор остается недостаточной [3–6]. Патогенные грибы многочисленны и разнообразны. Они поражают человека, животных и птиц; некоторые из них являются монопатогенными – вызывают заболевания у человека или у животных, другие – поражают тех и других. Заболевания сельскохозяйственных животных, вызываемые микроскопическими грибами, условно подразделяют на две большие группы – микозы и микотоксикозы. Наибольшую опасность для организма животных представляют корма, загрязненные продуктами жизнедеятельности грибов – микотоксинами. Токсины большинства грибов менее токсичны, чем бактериальные эндотоксины, в связи с чем их патогенное действие на организм животных и птиц зачастую проявляется только при ассоциированном действии (инвазивном и токсическом) [1, 2].

Микологическое исследование кормов проводится с диагностической целью. Оно направлено на предупреждение заболеваний, возникающих при скармливании животным кормов, пораженных токсигенными или патогенными микроскопическими грибами, а также на выяснение причин массовых отравлений поголовья скота.

Цель работы – изучить микологическое и микотоксикологическое благополучие кормов, поступающих для исследования в ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория по ветеринарному и фитосанитарному надзору» (МВЛ).

Методика исследований. В МВЛ проводили микологические и микотоксикологические исследования сена, соломы, силоса, сенажа, травяной муки, комбикорма, зерна, кормов животного происхождения, витаминных подкормок, концентрированных кормов, доставленных из Саратовской, Астраханской, Волгоградской, Самарской, Пензенской областей и Республики Мордовии.

Для определения степени зараженности кормов спорами грибов и их токсинами пробы зер-

нофуража и комбикормов из хозяйств различных регионов Поволжья подвергали санитарно-микологическому анализу. Микологические исследования кормов и патологического материала от животных и птиц проводили по методике, предложенной А.Х. Саркисовым. Санитарно-микологическую оценку кормов осуществляли по ГОСТ Р 52337–2005.

Отбор средних проб кормов проводили по общепринятым методикам в соответствии с действующими государственными стандартами. Микотоксикологические исследования осуществляли с использованием жидкостного хроматографа Agilent 1200 и жидкостного хромато-масс-спектрометра Acquity TQD.

Результаты исследований. Микологическое исследование входит в комплекс санитарно-микологического контроля кормов, цель которого – выявление токсигенных или патогенных грибов, развивающихся в период вегетации и хранения кормов.

Санитарно-микологическая оценка кормов включает в себя следующие виды анализа: органолептический, токсико-биологический, химический, физико-химический.

При поступлении на исследование дефектного или подвергнувшегося самосогреванию зерна определяли степень его порчи. При развитии грибов рода *Aspergillus* зерно имело потемневшие зародыши, а также плесневый налет зеленых, серых, голубоватых оттенков.

По органолептическим показателям различают четыре степени дефектности зерна.

Первая степень. Зерно имеет солодовый запах. Цвет внешних покровов зерна без изменений. Эндосперм с нормальным оттенком.

Вторая степень. Зерно с плеснево-затхлым запахом. Внешний покров зерен без блеска, потемневший. Эндосперм и зародыш при поражении их микроорганизмами могут быть темными.

Третья степень. Зерно имеет плеснево-гнилостный запах. Цвет внешних покровов зерна темный, эндосперм кремовый, поражен зародыш.

Четвертая степень. Зерно с гнилостным запахом, цвет эндосперма коричневый.



При органолептическом анализе грубых кормов и зерна обращали внимание на наличие головневых и спорыньевых грибов, паразитирующих на злаках в период их вегетации. Результаты исследований свидетельствуют о том, что грибы рода *Claviceps*, *Ustilaginales*, *Stachybotriys* и *Fusarium* с 2009 по 2013 г. в кормах Поволжского региона не были обнаружены.

По органолептическим показателям выявляли первую и вторую степень дефектности зерна из-за поражения его грибами рода *Aspergillus*.

Результаты санитарно-микологических исследований кормов представлены в табл. 1.

Первичное выделение грибов из кормов проводили путем посева их на питательную среду – агар Чапека. Зараженность зерна злаковых и бобовых культур патогенным грибом *Aspergillus fumigatus* определяли путем раскладывания исследуемого материала (не менее 20) по поверхности среды без предварительной поверхностной дезинфекции. Выделение грибов из концентрированных кормов (кроме зерна) и комбикормов проводили методом посева разбавленной взвеси на питательные среды.

Родовую (в ряде случаев и видовую) принадлежность грибов устанавливали в основном первичным посевом по цвету и характерному для того или иного вида гриба *Aspergillus* росту колоний. Для дальнейшего изучения токсигенности грибов в отдельных случаях получали чистые культуры, используя метод последовательных серийных разведений, с применением стерильного 0,1%-го водного раствора Твина-80 и пересевов на «скошенный агар» в пробирки. При положительных результатах обнаруживали, как правило, обильное спороношение колоний, в частности аспергилл.

Для идентификации различных групп грибов применяли дифференциально-диагностические среды: для аспергиллов и пенициллов – агар Чапека и мальц-агар, для мукоровых грибов – сусловой агар. Культивировали посева при 22 ... 25 °С. Сроки культивирования зависели от рода и вида гриба (до формирования колоний и образования характерного спороношения). После окончания культивирования проводили макро- и микроскопическое исследование культур.

При макроскопическом изучении признаков грибов особое внимание обращали на колонии, их цвет, форму, консистенцию, характер роста, форму растущего края, наличие или отсутствие склероциев, пигмента, цвет его, степень развития воздушного мицелия.

Микроскопическое исследование проводили после приготовления препарата. Для этого частицы мицелия, со спороношением, брали микологическим крючком (из пробирок) или препаровальной иглой (из чашек Петри); у молодых колоний – с краю, у более зрелых – из центра, а затем помещали на предметное стекло в небольшую каплю фиксирующей жидкости для препаратов. При этом использовали вторую иглу, с помощью которой осторожно снимали и расправляли материал.

Препарат покрывали стеклом и слегка надавливали на него, стараясь не загрязнить сверху. Если по краям покровного стекла появлялся избыток жидкости, ее убирали с помощью кусочка фильтровальной бумаги.

Фиксирующей жидкостью, наиболее пригодной для приготовления препаратов грибов рода *Aspergillus*, является лактофенол Аммана: дистиллированная вода – 1 часть, молочная кислота – 1 часть, глицерин – 2 части, фенол – 1 часть. Перед помещением материала в эту жидкость его в течение 30 с обрабатывали этиловым спиртом (70°) для смачивания спор и удаления их избытка.

A. fumigatus в зерне выявляли путем посева зёрен без предварительной дезинфекции, а в комбикормах и других сыпучих кормах – посевами в разведении 1:1000.

Показателем степени заспоренности корма грибом *A. fumigatus* является количество диаспор (грибных «зародышей») в 1 г исследуемого корма, которое определяли после подсчета выросших колоний с учетом количества посеянного материала и степени разведения.

Подсчет колоний гриба проводили на 4-е сутки после посева. Результаты микологических исследований кормов представлены в табл. 2.

Таблица 1

Результаты санитарно-микологических исследований кормов

Год	Количество исследований	Количество исследованных проб	Выявлено положительных проб	Доля положительных проб, %
2009	2120	4376	31	0,7
2010	1641	3282	9	0,27
2011	2062	4123	5	0,12
2012	1762	3524	10	0,28
2013	1506	3012	13	0,43
Итого	9091	18317	68	0,37

Таблица 2

Результаты микологических исследований кормов

Год	Количество исследований	Количество исследованных проб	Выявлено положительных проб	Доля положительных проб, %
2010	1784	892	0	0
2011	1810	905	64	7,07
2012	3092	1546	102	6,59
2013	3218	1609	158	9,82
Итого	9904	4952	324	6,54



Результаты микотоксикологических исследований кормов

Год	Количество исследований	Количество исследованных проб	Выявлено положительных проб	Доля положительных проб, %
2009	777	1554	116	7,46
2010	19	1765	0	0
2011	95	1459	0	0
2012	358	1511	0	0
2013	545	1172	0	0
Итого	1794	7461	116	1,55

В процессе микологических исследований кормов выявляли микроскопические грибы рода *Aspergillus*: *A. fumigatus*, *A. flavus* и *A. niger*.

Продуцентами наиболее опасных афлатоксинов являются грибы *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*, которые при микологическом анализе могут не выявляться из кормов, прошедших термическую обработку. На наличие афлатоксинов исследовали все партии зернофуража, подвергнутого процессу самосогревания.

Чтобы установить качество афлатоксинов В₁ и G₁ в кормах, определяли токсичность культур грибов методом кожной пробы (феномен Артюса).

Для количественного определения афлатоксинов В₁ и G₁ в кормах применяли физико-химический анализ. Результаты микотоксикологических исследований кормов представлены в табл. 3.

Выводы. При санитарно-микологической оценке кормов установлено поражение зерна грибами рода *Aspergillus*. По органолептическим показателям выявляли только первую и вторую степень дефектности зерна из-за поражения грибами рода *Aspergillus*. В ходе микологических исследований кормов с 2010 по 2013 г. выявляли микроскопические грибы рода *Aspergillus*: *A. fumigatus*, *A. flavus* и *A. niger*. Микотоксикологическими исследованиями кормов установлено, что продуцентами токсинов в 2009 г. являлись грибы *Aspergillus fumigatus* и *Aspergillus flavus*. С 2010 по 2013 г. результаты микотоксикологических исследований были отрицательными, однако установлена прямая связь заболеваний животных и птиц с кормом, пораженным аспергиллами.

Микозотоксикозы – термин, пока не получивший широкого признания среди микологов. Полагают, что это большая группа грибковых болезней животных и птиц, связанных с наличием возбудителя в организме, способного не только расти и размножаться в различных органах и тканях, но и продуцировать эндотоксины (аналогично токсикоинфекции при столбняке или ботулизме). Таким образом, микозотоксикозы занимают промежуточное положение между классическими микозами и микотоксикозами. Следовательно, при проведении

санитарно-микологической оценки кормов необходимо учитывать ассоциированное патогенное действие на организм животных и птиц микотоксинов и инвазивное действие самого гриба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агольцов В.А., Кудинов Р.И. Влияние бактерий и грибов на организм животных // Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными, экзотическими и зооантропонозными болезнями животных. – Псков, 2000. – С. 305–307.
2. Агольцов В.А., Кудинов Р.И. Ассоциированное действие на организм животных аспергилл, мукора и эшерихий // Материалы науч.-практ. конф.; СГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2001. – С. 26–27.
3. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология. – М.: Лань, 2001. – 485 с.
4. Маилян Э.С. Аспергиллез у птиц – представителей отряда Faponiformes. Диагностика и лечение // Ветеринария. – 1999. – № 10–12. – С. 11–16.
5. Thenisol-Ferly M. Emergence des mycoses opportuniste / M. Therisol- Ferly // Assoc. Anciens eleves Inst. Pasteur, 1996, No. 149, P. 125–128.
6. Naase G. Standardisierung – bemungen in der Diagnostik von Mycosen // MTA, 1999, Bd 14, No. 4, S. 248–250.

Попова Ольга Михайловна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Агольцов Валерий Александрович, д-р вет. наук, проф. кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-25-32; e-mail: Agoltsov-Saratov@yandex.ru.

Ключевые слова: микологические, санитарно-микологические и микотоксикологические исследования; *Aspergillus fumigatus*; *Aspergillus flavus*; *Aspergillus niger*.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF MYCOLOGICAL AND MYCOTOXICOLOGICAL RESEARCH RESULTS CONDUCTED IN SARATOV INTERREGIONAL VETERINARY LABORATORY

Popova Olga Mikhailovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Agoltsov Valery Alexandrovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Parasitology, Epizootiology and Veterinary-sanitary Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: mycological; sanitary mycological and mycotoxicological research; *Aspergillus fumigatus*; *Aspergillus flavus*; *Asper-*

gillus niger; Agilent 1200 liquid chromatograph; Acquity TQD chromatography-mass spectrometer.

Microscopic *Aspergillus* fungi: *A. fumigatus*, *A. flavus* and *A. niger* were detected in feeds by mycological research in 2010–2013. It is stated by mycological feed research that producers of toxins in 2009 were *Aspergillus fumigatus* and *Aspergillus flavus*. In the period from 2010 to 2013 mycotoxicological studies were negative, however, a direct correlation of diseases of animals and birds with feed, affected by *Aspergillus* was found.



ИНФИЛЬТРАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА МЕРЗЛЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАРБОНАТА КАЛИЯ

ЧАЛОВА Ольга Викторовна, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации»

Исследованы инфильтрационные свойства почв Волгоградской области под влиянием карбоната калия. Описаны процессы поглощения талой воды мерзлыми черноземами обыкновенными и светло-каштановыми почвами.

Инфильтрационная способность почвы – один из важных факторов, определяющих объем и динамику стока. Исследования процесса поглощения мерзлой почвой талых вод проводили неоднократно. Наибольший вклад в изучение данной проблемы внесли Н.А. Бажин, А.Т. Барабанов, Е.А. Гаршинев, И.Г. Зыков, А.А. Танасиенко, А.С. Чумбаев, С.В. Будник и др. [1–4, 6, 9].

Известно, что водопроницаемость мерзлых почв значительно ниже, чем талых. Это объясняется снижением их инфильтрационной способности за счет закупорки пор льдом. Считают, что чем выше влажность мерзлой почвы и ниже ее температура, тем большая часть пор заполняется льдом и тем ниже ее инфильтрационная способность. Вместе с тем миграция влаги в осенне-зимний период ведет к переувлажнению верхних слоев почвы, что под воздействием низких температур приводит к образованию «запирающего слоя». Наличие мерзлого слоя препятствует инфильтрации и увеличивает поверхностный сток талых вод, что способствует активному протеканию эрозионных процессов [3, 4, 9].

Добиться увеличения поглощения стока талых вод мерзлой почвой можно при непосредственном воздействии на «запирающий слой», или «ледяной экран».

Цель данных исследований – определение влияния карбоната калия на водопроницаемость мерзлых черноземов обыкновенных и светло-каштановых почв Волгоградской области.

Методика исследований. Для оценки, анализа и выявления зависимости влияния карбоната калия на процесс инфильтрации талой воды в мерзлую почву были использованы результаты полевых исследований. Их проводили в 2009–2013 гг. на опытном участке ВНИАЛМИ (опытный участок № 1), на юге Приволжской возвышенности (Городищенский район Волгоградской области, опытный участок № 2) и на северо-востоке Хоперско-Бузулукской низменности (Киквидзенский район Волгоградской области, опытный участок № 3).

В Волгоградской области выделяют две почвенные зоны – черноземную и каштановую. Черноземная зона представлена двумя подзонами – обыкновенного и южного чернозема; каштановая зона тремя – темно-каштановой, каштановой и светло-каштановой. В направлении на юго-восток черноземы обыкновенные переходят в черноземы южные. Темно-каштановые почвы развиты в правобережье Дона и Мед-

ведицко-Волжском междуречье. Полупустынная зона расположена в Заволжье и Сарпинской низменности. В этих условиях формируются светло-каштановые почвы, солонцы и солончаки [5].

На северо-западе Волгоградской области почвенный покров опытного участка представлен черноземами обыкновенными. Верхний горизонт, обогащенный гумусом, отличается рыхлым сложением с характерной комковато-зернистой структурой. Содержание гумуса 6–9 %, мощность 50–80 см, $pH_{\text{водн}}$ 7,5–7,7. Почвы интенсивно используются в сельском хозяйстве.

Почвенный покров опытных участков № 1 и 2 представлен светло-каштановыми почвами. Они значительно беднее по содержанию органического вещества, в глубине больше водорастворимых солей. Содержание гумуса 3 %. Мощность горизонтов А + В составляет около 40–45 см. Нередко горизонт В уплотнен, глыбист и трещиноват.

Наблюдения за процессом инфильтрации талой воды в мерзлую почву под влиянием карбоната калия проводили на опытных площадках, включающих в себя скважины, пробуренные на глубину от 25 см до 2 м. Определяли глубину промерзания черноземов обыкновенных и светло-каштановых почв, их термический режим, наличие или отсутствие «запирающего слоя» как визуально, так и с помощью автономных регистраторов температуры. Повторность опыта трехкратная. При проведении исследований использовали общепринятые методики.

Количественное соотношение химического реагента, необходимого для оттаивания определенного объема мерзлой почвы, определяли экспериментально, в лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации.

Результаты исследований. Разрушение «запирающего слоя» наиболее активно происходит при воздействии на него водного раствора, температура которого в несколько раз превышает температуру талой воды. В основу данной гипотезы было положено такое свойство химических веществ, как изменение энтальпии при образовании водных растворов неорганических веществ и солей органических кислот. При взаимодействии талой воды с определенными химическими реагентами выделяется теплота, под влиянием которой происходит прогревание мерзлого слоя, оттаивание льда «запирающего слоя», что приводит к улучшению инфильтрационных свойств почвы,



увеличению водопоглощения и, как следствие, уменьшению стока.

Используя данные таблицы «Изменение энтальпии при образовании водных растворов», нами были проанализированы наиболее распространенные минеральные удобрения на предмет поглощения или выделения теплоты при образовании водных растворов [7, с. 288–292]. Было установлено, что соли азотной кислоты – аммиачная селитра (NH_4NO_3), калийная селитра (KNO_3), натриевая селитра (NaNO_3) хорошо растворяются в воде с сильным понижением температуры раствора; фосфаты – суперфосфат двойной ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), суперфосфат простой ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$), фосфоритная мука ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), преципитат ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), аммофос ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), нитроаммофос ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3$) взаимодействуют с водой с поглощением теплоты и понижением температуры раствора; калийные удобрения (хлорид калия KCl) взаимодействуют с водой с понижением температуры раствора. Карбонат калия (K_2CO_3) взаимодействует с водой с повышением температуры раствора. В результате в качестве химического реагента было решено использовать карбонат калия при проведении экспериментов по воздействию его водного раствора на «ледяной экран».

Карбонат калия (калий углекислый, или поташ K_2CO_3) – бесхлорное калийное удобрение, порошковидное, очень гигроскопичное, растворяется в воде, содержит 55–56 % K_2O . Коэффициент растворимости K_2CO_3 (в 1 г на 100 г воды) равен 111,0 при 20 °С и 139,2 при 80 °С, плотность – 2,428 г/см³. В водных растворах карбоната калия сильнощелочная среда создается за счет гидролиза. Стандартная энтальпия образования ΔH (298 К, кДж/моль): –1146,1 (т). Стандартная энергия Гиббса образования ΔG (298 К, кДж/моль): –1059,8 (т); стандартная энтропия образования S (298 К, Дж/моль·К): 156,32 (т); стандартная молярная теплоемкость C_p (298 К, Дж/моль·К): 115,7 (т); энтальпия плавления

$\Delta H_{\text{пл}}$ (кДж/моль) – 32,6; энтальпия водного раствора – 27,5 ΔH кДж [8, с. 299].

Для непосредственного исследования процесса оттаивания были использованы опытные образцы мерзлой почвы объемом от 10 до 65 см³ с высоким процентом влажности почвы – до полной влагоемкости. Результаты одного из многочисленных экспериментов по изучению влияния раствора карбоната калия на скорость оттаивания мерзлых светло-каштановых почв приведены в табл. 1.

Аналогичные эксперименты были проведены с опытными образцами чернозема обыкновенного (табл. 2).

Анализ полученных данных выявил следующее. Во всех опытных образцах наблюдается линейная зависимость времени оттаивания и процента оттаявшей почвы от количества карбоната калия.

В образцах светло-каштановых почв оптимальное соотношение количества поташа к талой воде составляет 30 г на 200 мл. Затрачивается в 2,5 раза меньше времени до полного оттаивания опытного образца по сравнению с контролем при полном растворении поташа в растворе. В опытных образцах № 3, 4, 5 полное оттаивание наступает в 4–5 раз быстрее по сравнению с контролем, но при этом часть поташа остается нерастворенной (40, 60, 80 % соответственно).

После полного оттаивания опытных образцов наблюдается повышение в них температуры раствора на протяжении 40–50 мин.

Время полного оттаивания увеличивается прямо пропорционально увеличению объема мерзлой почвы.

Скорость оттаивания светло-каштановых почв по сравнению с черноземами обыкновенными в 2–2,5 раза выше. На наш взгляд, это связано с тем, что черноземы обыкновенные в структурном отношении состоят из более крупных почвенных агрегатов, хорошо оструктурены и, как следствие, содержат большее количество льда. Оптимальное

Таблица 1

Динамика оттаивания мерзлых светло-каштановых почв под воздействием раствора карбоната калия

V мерзлой почвы 20 см ³	Количество K_2CO_3 , г	Количество H_2O , мл ($t+1,3$ °С)	Изменение температуры раствора, °С / процент оттаивания					
			5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	25 мин	30 мин
Контроль	–	200	3,6/25	5,4/60	7,2/90	8,5/100	10,6/100	12,2/100
1	20	200	7,0/60	8,8/90	10,3/100	11,9/100	12,1/100	13,6/100
2	30	200	9,6/70	12,1/100	13,8/100	14,7/100	14,6/100	15,2/100
3	40	200	10,1/100	12,3/100	14,2/100	14,9/100	15,1/100	16,1/100
4	50	200	15,7/100	16,1/100	14,0/100	15,1/100	15,9/100	17,4/100
5	60	200	12,2/100	14,5/100	13,8/100	15,6/100	16,2/100	17,6/100

Таблица 2

Динамика оттаивания мерзлых черноземов обыкновенных под воздействием раствора карбоната калия

V мерзлой почвы 40 см ³	Количество K_2CO_3 , г	Количество H_2O , мл ($t+1,3$ °С)	Изменение температуры раствора, °С / процент оттаивания					
			5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	25 мин	30 мин
Контроль	–	100	1,7	3,6	4,3	5,2/10	5,6/15	7,1/20
1	10	100	3,5	4,6/5	5,2/15	5,8/25	6,1/40	7,2/60
2	20	100	5,6/10	6,6/25	8,4/40	7,2/50	9,1/70	9,8/100
3	30	100	6,5/10	8,7/25	9,5/50	10,1/65	9,4/90	9,6/100
4	35	100	8,3/20	10,1/30	11,2/60	12,4/90	12,8/100	12,9/100
5	40	100	9,7/40	10,8/50	11,1/70	12,4/80	12,5/90	12,7/100



соотношение количества поташа к талой воде при оттаивании образцов черноземов обыкновенных составляет 20 г на 100 мл. В опытных образцах № 3, 4, 5 поташ растворяется не полностью, от 30 до 60 % его становятся пластичными и не вступают в дальнейшую реакцию с водой, что может отрицательно влиять на инфильтрацию воды в почву в натуральных условиях.

Полученные данные коррелируют с данными аналогичных опытов с иными объемами опытных образцов и количествами раствора карбоната калия. Оптимальным является соотношение 20 г поташа на 100 мл воды. Учитывая полученные результаты и многолетние данные стока, можно теоретически рассчитать необходимое количество поташа для увеличения водопоглощения, повышения водопроницаемости мерзлых почв и ускорения процесса инфильтрации талой воды, что в итоге приведет к насыщению почвы дополнительной влагой и устранению условий, способствующих проявлению водной эрозии почв при снеготаянии.

Выводы. Миграция влаги в осенне-зимний период ведет к переувлажнению верхних слоев почвы, что под воздействием низких температур способствует образованию «запирающего слоя». Водопроницаемость почв в период весеннего снеготаяния напрямую зависит от наличия «запирающего слоя» в верхнем слое почвы, его мощности и скорости оттаивания.

В результате многочисленных экспериментов было установлено наличие «запирающего слоя» как у черноземов обыкновенных, так и у светло-каштановых почв. Независимо от типа почв глубина залегания данного слоя соответствует 15–20 см и непосредственно влияет на процесс инфильтрации талых вод.

Многочисленные эксперименты подтвердили ранее выдвинутую гипотезу повышения водопоглощения мерзлой почвы под воздействием раствора карбоната калия и уменьшения стока. Было установлено оптимальное количество поташа, необходимое для оттаивания определенного объема мерзлой почвы. Выявлена зависимость времени оттаивания от количества поташа в растворе. Предварительный анализ полученных данных показал, что оптимальное количество поташа составляет 20–25 г на 100 мл воды. При меньшем количестве поташа скорость поглощения невелика и не существенно отличается от контроля, при большем его объеме инфильтрации практически не происходит в связи с тем, что он плохо растворяется в малом объеме воды и становится пластичным. При оптимальном количестве по-

таша наблюдается полное поглощение раствора, время инфильтрации варьирует от 2 до 12 мин в зависимости от объема раствора, в то время как на контроле поглощение практически отсутствует или крайне незначительно. Установлено, что инфильтрационная способность черноземов обыкновенных заметно ниже, чем светло-каштановых почв. Это связано с различным гранулометрическим составом данных типов почв.

Получено экспериментальное подтверждение влияния раствора карбоната калия на водопроницаемость мерзлых почв. Независимо от типа почв инфильтрационная способность под влиянием карбоната калия многократно усиливается, что приводит к более быстрому поглощению талых вод, снижению стока и, как следствие, уменьшению смыва верхнего плодородного слоя почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бажин Н.А., Павлова К.К. Интегральные показатели водопоглощительной способности почв // Метеорология и гидрология. – 1978. – № 6. – С. 71–76.
2. Барабанов А.Т. Агроресомелиорация в почвозащитном земледелии. – Волгоград, 1993. – 156 с.
3. Будник С.В. Промерзание и оттаивание почвы при перераспределении химических элементов на склоне // Аграрная наука. – 2000. – № 7. – С. 28–29.
4. Гаршинев Е.А. К обоснованию концепции ледяного экрана как ведущего фактора усвоения влаги мерзлой почвой // Фитомелиорация Нечерноземья. – 1996. – Вып. 1 (107). – С. 98–113.
5. География и экология Волгоградской области / под общ. ред. В.А. Брылева. – 2-е изд., перераб и доп. – Волгоград: Перемена, 2005. – С. 56–64.
6. Зыков И.Г., Зыков Ю.И. Природоохранные проблемы земледелия на склоновых землях // Проблемы и перспективы развития лесомелиорации и лесного хозяйства в Южном федеральном округе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Новочеркасск, 8–10 дек. 2010. – Новочеркасск, 2010. – С. 54–56.
7. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1978. – 372 с.
8. Справочник химика. – Л.; М.: Химия, 1965. – Т. 3. – 389 с.
9. Танасиенко А.А., Чумбаев А.С. Условия формирования льдистого экрана в эродированных черноземах Западной Сибири // Почвоведение. – 2010. – № 4. – С. 459–460.

Чалова Ольга Викторовна, аспирант, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации». Россия.

400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97.
Тел.: 89889848718; e-mail: chalova.o@yandex.ru.

Ключевые слова: водная эрозия почв; энталпия водных растворов; инфильтрация талых вод; «ледяной экран».

RESEARCH OF INFILTRATION PROPERTIES OF FROZEN SOILS IN THE VOLGOGRAD REGION UNDER THE INFLUENCE OF THE POTASSIUM CARBONATE

Chalova Olga Viktorovna, Post-graduate Student, All-Russian Scientific-research Institute of Agrosilviculture. Russia.

Keywords: water erosion of soils; enthalpy of water solutions; infiltration of thawed snow; «the ice screen».

Materials of the research devoted to detection of infiltration properties of soils of the Volgograd region under the influence of the carbonate of potassium are given in the article. It describes processes of absorption of thawed snow by frozen chernozems by ordinary and light brown soils.



ЭКОНОМИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ И ВОДОЕМОВ ПРОТИВОПОЖАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

АБДРАЗАКОВ Фярид Кинжаевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
СОЛОВЬЕВ Дмитрий Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ГОРЮНОВ Дмитрий Геннадьевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
АНИСИМОВ Сергей Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассмотрены базовая и новая технологии очистки мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения от древесно-кустарниковой растительности и наносов, а также технические средства, применяемые на соответствующих технологических операциях. Осуществлена экономико-энергетическая оценка новой технологии и машин, которая подтвердила эффективность их применения. Даны общие рекомендации по использованию предложенных технологических и технических разработок.

Для обеспечения нормального функционирования мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения необходимо проведение комплекса эксплуатационных работ. Наиболее важными и трудоемкими являются работы, связанные с очисткой от древесно-кустарниковой растительности и наносов. До 90-х годов XX в. на эксплуатацию каналов и водоемов выделялось достаточно средств, работы проводились своевременно и в полном объеме. Проблема широкомасштабного зарастания каналов и водоемов кустарником обострилась сравнительно недавно. При этом применение традиционных технологических схем для ее решения оказалось малоэффективным, так как выполнение работ предусматривало использование неспециализированной техники и ручного труда.

Существующая (базовая) технология очистки мелиоративных каналов и противопожарных водоемов включает в себя следующие операции:

1. Срезание древесно-кустарниковой растительности с использованием средств малой механизации.

2. Удаление срезанной растительности (сгребание в кучи бульдозером ДЗ-109 и последующее сжигание).

3. Корчевание пней с помощью бульдозера ДЗ-109.

4. Осмотр и исправление повреждений берм и откосов канала (берегов водоема) также с помощью бульдозера ДЗ-109.

5. Планировка бермы канала (берега водоема) автогрейдером ДЗ-143.

6. Очистка от наносов одноковшовым экскаватором ЭО-3323.

7. Разравнивание извлеченного наносного грунта бульдозером ДЗ-133.

Нами предложена технология (рис. 1), которая включает в себя:

1. Срезку древесно-кустарниковой растительности на бермах канала (берегах водоема) кусторезом мятниково-телескопического типа МК-2(СГАУ).

2. Сбор срезанного кустарника и мелколесья в кучи подборщиком-собирателем ПС-2(СГАУ).

3. Срезку древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на откосах, универсальным телескопическим навесным кусторезом КН-3(СГАУ) или КН-3М(СГАУ).

4. Извлечение срезанной с откосов растительности с последующим перемещением ее в сформированные кучи (используется подборщик-собиратель ПС-2(СГАУ)).

5. Переработку древесины в энергетическую или технологическую щепу с помощью навесной рубильной машины МР-160.

6. Транспортирование щепы потребителю или к месту хранения грузовым автомобилем ЗИЛ-5301АО с наращенными бортами.

7. Очистку от наносов одноковшовым экскаватором с каналочистительным оборудованием ЭО-3323М(СГАУ).

8. Разравнивание извлеченного наносного грунта бульдозером ДЗ-133.

Для предотвращения развития молодой поросли рекомендуется обработка пней арборицидами, которую можно производить одновременно со срезанием древесно-кустарниковой растительности на бермах и берегах кусторезом МК-2(СГАУ) и на откосах кусторезом КН-3(СГАУ). Работы следует проводить в ясные безветренные дни, используя экологически безопасный арборицид рундап [1, 5]. Эффективным также является угнетение пней при сборе срезанной растительности (рис. 2, 3) подборщиком-собирателем ПС-2(СГАУ), оснащенным навесным устройством для локального угнетения пней арборицидами.





Срезка древесно-кустарниковой растительности кусторезом МК-2(СГАУ)



Сбор срезанного кустарника и мелколесья в кучи подборщиком-собирателем ПС-2(СГАУ)



Срезка древесно-кустарниковой растительности на откосах кусторезом КН-3(СГАУ)



Извлечение срезанной растительности из русла канала подборщиком-собирателем ПС-2(СГАУ)



Переработка древесины в щепу навесной рубильной машиной с последующей ее транспортировкой грузовым автомобилем



Очистка канала от наносов экскаватором ЭО-3323М(СГАУ) с последующим разравниванием наносного грунта бульдозером

Рис. 1. Предлагаемая технология очистки каналов и водоемов противопожарного назначения

На первой операции блока основных работ можно использовать как кусторез МК-2(СГАУ), так и кусторез КН-1(СГАУ). Однако применение более мощного кустореза КН-1(СГАУ) будет оправданным только в том случае, когда имеется большой объем сосредоточенных работ,

т. е. при сильном зарастании водных объектов древесно-кустарниковой растительностью с большим количеством крупных стволов.

Кусторез КН-1(СГАУ) является навесным оборудованием для гусеничного трактора ДТ-75М, имеющего худшую маневренность по сравнению с колесными тракторами. В большинстве случаев при небольшой степени зарастания рационально использовать более мобильный кусторез МК-2(СГАУ) на базе колесного трактора МТЗ-80.

Срезание древесно-кустарниковой растительности на откосах могут производить кусторезы КН-2(СГАУ), КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ), рабочее оборудование которых приспособлено к данному виду работ. Более рационально использовать при этом кусторезы марок КН-3. Если установлены повышенные требования к качеству производства работ, то следует применять кусторез КН-3-М(СГАУ), оснащенный устройством для регулирования высоты срезания.

В случае, когда базовую машину (экскаватор ЭО-2621, сменным оборудованием которого являются кусторезы КН-3) необходимо использовать на других работах, кусторез КН-3(СГАУ) можно в технологическом процессе заменить кусторезом КН-2(СГАУ).

В базовой технологии утилизацию древесно-кустарниковой растительности производят на месте проведения работ. Как правило, ее сжигают. Однако это самый нерациональный способ утилизации древесины. В предлагаемой технологии предусмотрено хозяйственное использование древесины – переработка ее на щепу навесной рубильной машиной.



Рис. 2. Подборщик-собирающий ПС-2(СГАУ), оснащенный навесным устройством для локального унетения пней арборицидами



Рис. 3. Пень, обработанный экологически безопасным арборицидом раундап





Экономико-энергетическая оценка технологии была проведена согласно [2–4].

Критерий энергетической эффективности K_3 определяли по формуле:

$$K_3 = \frac{\mathcal{E}_{п.нов}}{\mathcal{E}_{п.баз}}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{п.нов}$, $\mathcal{E}_{п.баз}$ – соответственно полные энергозатраты для предлагаемого и базового вариантов, МДж/га.

Показатель интенсификации I_3 , %:

$$I_3 = (1 - K_3) \cdot 100 \%. \quad (2)$$

Результаты расчетов приведены в табл. 1.

При внедрении новой технологии сокращение прямых затрат энергии по операциям очистки от кустарника составило 53 %, энергозатрат, овеществленных в топливе, – 54 %, энергозатрат на производство и эксплуатацию машин – 19 %, затрат живого труда – 92 % и полных энергозатрат – 50 %. По операциям очистки от наносов сокращение прямых энергозатрат составило 33 %, затрат энергии, овеществленной в топливе, – 33 %, энергозатрат на производство и эксплуатацию машин – 36 %, затрат живого труда – 35 % и полных энергозатрат – 34 %.

Экономия полных энергозатрат при выполнении операций очистки от древесно-кустарниковой растительности составила 38769,1 МДж/га, от наносов – 1535 МДж/100 м. В денежном выражении это соответственно составило 16343 руб./га и 647 руб./100 м.

Также была проведена экономико-энергетическая оценка каждой машины, используемой на операциях очистки рассматриваемых объектов от древесно-кустарниковой растительности и наносов.

Кусторез МК-1(СГАУ), который конструктивно аналогичен маятниковым кусторезам, применяемым в лесном хозяйстве, при оценке эффективности был принят за базовый вариант, относительно которого производили оценку эффективности кусторезов МК-2(СГАУ), КН-1(СГАУ), КН-2(СГАУ), КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ). Конструктивные особенности этих кусторезов представлены в работах [1, 5]. Оценку эффективности осуществляли в производственных условиях с использованием комбинированного режима, т. е. производили срезание кустарника как в движении, так и после остановки базового трактора. Результаты расчетов приведены в табл. 2–4.

Полученные данные показывают, что внедрение более экономичных и производительных кусторезов МК-2(СГАУ), КН-1(СГАУ), КН-2(СГАУ), КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ) по сравнению с базовым вариантом (кусторезом МК-1(СГАУ)) позволяет снизить прямые затраты энергии и энергозатраты, овеществленные в топливе: на 30 % для кустореза МК-2(СГАУ), на 31 % для КН-1(СГАУ), на 35 % для КН-2(СГАУ) и на 40 % для КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ).

Снижение энергозатрат на производство и эксплуатацию машин у кустореза МК-2(СГАУ) составило 32 %, КН-2(СГАУ) – 27 %, КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ) – 16 %. У кустореза КН-1(СГАУ), наоборот, энергоемкость средств механизации оказалась выше на 30 %. Это связано с тем, что данная машина агрегируется с более мощным базовым трактором ДТ-75М. Однако полные энергозатраты и энергозатраты живого труда у этого кустореза ниже базового варианта, что свидетельствует о его эффективности.

Таблица 1

Экономико-энергетическая оценка эффективности предлагаемой технологии очистки каналов и водоемов противопожарного назначения

Энергозатраты	Энергозатраты, МДж/га (*МДж/100 м)		Коэффициент эффективности энергозатрат K_3	Показатель интенсификации I_3 , %
	базовая технология	новая технология		
Прямые				
очистка от кустарника	56535,5	26529,5	0,47	53
очистка от наносов	2950*	1965*	0,67	33
Энергозатраты, овеществленные в топливе				
очистка от кустарника	13419,5	6213	0,46	54
очистка от наносов	690*	460*	0,67	33
Энергоемкость средств механизации				
очистка от кустарника	8143,1	6586,5	0,81	19
очистка от наносов	900*	580*	0,64	36
Энергозатраты живого труда				
очистка от кустарника	3065,5	242	0,08	92
очистка от наносов	20*	13*	0,65	35
Полные энергозатраты				
очистка от кустарника	78098,1	39329	0,50	50
очистка от наносов	4540*	3005*	0,66	34



Энергозатраты по маркам машин

Показатель	МДж/га						МДж/100 м	
	МК-1 (СГАУ)	МК-2 (СГАУ)	КН-1 (СГАУ)	КН-2 (СГАУ)	КН-3 (СГАУ)	КН-3М (СГАУ)	ЭО-3323	ЭО-3323М (СГАУ)
Прямые энергозатраты	3800,3	2647,4	2604,7	2476,6	2263,1	2263,1	1540	1020
Энергозатраты, овеществленные в топливе	890	620	610	580	530	530	360	240
Энергоемкость средств механизации	600,8	411	778,8	438,9	507,3	506,5	600	390
Энергозатраты живого труда	36	25	19,4	23,6	21,5	21,4	13	9
Полные энергозатраты	5291,1	3678,4	3993,5	3495,5	3300,4	3299,6	2500	1650

Таблица 2

КН-1(СГАУ) – 547 руб./га;
КН-2(СГАУ) – 757 руб./га;
КН-3(СГАУ) – 839 руб./га и
КН-3М(СГАУ) – 840 руб./га.

Очистку экспериментальных участков от наносов производили экскаваторами ЭО-3323 и ЭО-3323М(СГАУ). Последний оснащен каналочистительным оборудованием и позволяет эффективно производить очистку как при наличии в каналах (водоемах) воды (около 0,5 м), так и без нее (разработка твердого наносного слоя). С помощью этой машины также можно извлекать вместе с наносами крупнокусковой мусор: камни, бревна, элементы металлических конструкций и др.

Экономико-энергетическая оценка эффективности работы экскаваторов показала, что внедрение экскаватора с каналочистительным рабочим оборудованием ЭО-3323М(СГАУ) по сравнению с базовым вариантом ЭО-3323 позволяет снизить полные энергозатраты и затраты живого труда соответственно на 34 и 31 %.

Экономия в денежном выражении при внедрении экскаватора ЭО-3323М(СГАУ) составила 358 руб./100 м.

Проведенная экономико-энергетическая оценка предлагаемых технологических и технических решений показала их высокую эффективность при выполнении работ по очистке мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения от древесно-кустарниковой раститель-

Коэффициенты эффективности энергозатрат по маркам машин

Показатель	МК-1 (СГАУ)	МК-2 (СГАУ)	КН-1 (СГАУ)	КН-2 (СГАУ)	КН-3 (СГАУ)	КН-3М (СГАУ)	ЭО-3323	ЭО-3323М (СГАУ)
Прямые энергозатраты	-	0,7	0,69	0,65	0,6	0,6	-	0,66
Энергозатраты, овеществленные в топливе	-	0,7	0,69	0,65	0,6	0,6	-	0,67
Энергоемкость средств механизации	-	0,68	1,3	0,73	0,84	0,84	-	0,65
Энергозатраты живого труда	-	0,69	0,54	0,66	0,6	0,59	-	0,69
Полные энергозатраты	-	0,7	0,75	0,66	0,62	0,62	-	0,66

Таблица 3

Показатели интенсификации по маркам машин, %

Показатель	МК-1 (СГАУ)	МК-2 (СГАУ)	КН-1 (СГАУ)	КН-2 (СГАУ)	КН-3 (СГАУ)	КН-3М (СГАУ)	ЭО-3323	ЭО-3323М (СГАУ)
Прямые энергозатраты	-	30	31	35	40	40	-	34
Энергозатраты, овеществленные в топливе	-	30	31	35	40	40	-	33
Энергоемкость средств механизации	-	32	-30	27	16	16	-	35
Энергозатраты живого труда	-	31	46	34	40	41	-	31
Полные энергозатраты	-	30	25	34	38	38	-	34

Таблица 4

Снижение полных энергозатрат по маркам кусторезов следующее: 30 % для кустореза МК-2(СГАУ); 25 % для КН-1(СГАУ); 34 % для КН-2(СГАУ); 38 % для КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ). Сокращение затрат живого труда – соответственно 31 %, 46, 34, 40 и 41 %.

Экономия в денежном выражении при внедрении кустореза МК-2(СГАУ) составила 680 руб./га;

ности и наносов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К. Интенсификация технологий и совершенствование технических средств в мелиоративном производстве. – Саратов, 2002. – 352 с.
2. Временная методика энергетического анализа в сельском хозяйстве / М.М. Севернев [и др.]. – Минск, 1991. – 126 с.

3. ГОСТ Р 51750–2001. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 29 с.

4. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве / А.Н. Никифоров [и др.]. – М., 1995. – 66 с.

5. Соловьев Д.А., Кузнецов Р.Е., Горюнов Д.Г. Механизация эксплуатационных работ на оросительных каналах. – Саратов, 2010. – 420 с.

Абдразаков Фярид Кинжаевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Соловьев Дмитрий Александрович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Техносферная безопасность и транс-

портно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Горюнов Дмитрий Геннадьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Анисимов Сергей Александрович, ассистент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-29; (8452) 74-96-14.

Ключевые слова: экономико-энергетическая оценка; мелиоративный канал; водоем противопожарного назначения; древесно-кустарниковая растительность; наносы; кусторез; экскаватор.

ECONOMIC AND ENERGY ESTIMATION OF EFFICIENCY OF TECHNOLOGY AND MEANS FOR CLEANING DRAINAGE CANALS AND WATER BODIES OF FIRE-FIGHTING PURPOSES

Abdrzakov Fyarid Kinzhaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Solovyov Dmitriy Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Technosphere Security and Transport-technological Machines», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Goryunov Dmitriy Gennadyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technosphere Security and Transport-technological Machines», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Anisimov Sergey Alexandrovich, Assistant of the chair «Technosphere Security and Transport-technological Machines»,

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: economic and energy estimation; drainage channel; body of water of fire-fighting purposes; trees and shrubs; deposits; brush cutter; excavator.

There are regarded the basic and new technologies of cleaning drainage channels and water bodies for fire-fighting purposes from trees and shrubs as well as technical equipment used at the appropriate technological operations. The economic and energetic evaluation of new technology and machines is executed. It confirmed the effectiveness of their application. General recommendations are given on the use of the proposed technological and technical developments.

УДК 532.542:626.81

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРИМЕСЕЙ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛАХ

ЕСИН Александр Иванович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ГОРБАЧЕВА Мария Петровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Приведены результаты исследований по теоретическому обоснованию распространения примесей органического происхождения (сине-зеленые водоросли и прочие биологические взвешенные наносы, способные к естественному увеличению своей массы) при установившемся движении осредненного турбулентного потока воды в открытом канале. Допущения о неограниченности канала и бесконечно малой средней скорости течения воды, использовавшиеся ранее, сняты. На основе двумерного в плане подхода сформулирована и решена краевая задача для уравнения диффузии. Исследованы частные случаи решения.

В 90-е годы XX в. в России произошло резкое сокращение орошаемых площадей и количества работающих дождевальных машин. Однако даже при минимальном количестве работающих дождевальных машин магистральные и распределительные каналы должны быть наполнены до необходимых отметок. Сокращение водопотребления поливной воды привело к значительному уменьшению средних скоростей движения воды в каналах. Малые скорости течения при высоких летних температурах являются одной из причин размножения сине-зеленых водо-

рослей («цветения» воды) и других биологических взвешенных наносов (биопланктон и др.) [1].

Анализ опыта эксплуатации оросительных систем Поволжья показывает, что примеси органического происхождения существенно снижают эксплуатационные показатели работы насосных станций, увеличивая потребление электроэнергии в 1,5–2,0 раза на каждый кубометр поданной воды [3]. Кроме того, некоторые водоросли способны производить токсины, которые в больших концентрациях могут нанести значительный ущерб живой природе. Очистка оросительной воды от органических при-



месей представляет собой достаточно энергозатратный процесс [4]. Таким образом, весьма актуальным является вопрос прогнозирования загрязнения оросительной воды органическими примесями.

Рассмотрим установившееся равномерное движение осредненного турбулентного потока воды в открытом мелиоративном канале. Согласно [1, 2, 5], процесс распространения в воде различных органических примесей (сине-зеленые водоросли и т. д.) описывается дифференциальным уравнением Эйнштейна – Колмогорова [6]:

$$\frac{\partial \sigma}{\partial t} + V \frac{\partial \sigma}{\partial s} = D \frac{\partial^2 \sigma}{\partial s^2} + \Phi_0(s), \quad (1)$$

где σ – среднее значение концентрации примеси в живом сечении потока, кг/м³; V – средняя скорость равномерного движения воды, м/с; D – продольный коэффициент диффузии, учитывая турбулентную и конвективную диффузию, м²/с; Φ_0 – мощность источников порождения примеси в единице объема жидкости за счет биологических процессов, кг/м³/с; s – продольная координата, м; t – время, с.

Для получения единственного решения уравнения (1) необходимо поставить начальное и граничные условия:

начальное условие:

$$\sigma(s, 0) = \varphi(s); \quad (2)$$

граничные условия:

$$\sigma(0, t) = \mu_1(t); \quad (3)$$

$$\sigma(L, t) = \mu_2(t), \quad (4)$$

где $\varphi(t)$, $\mu_1(t)$, $\mu_2(t)$ – заданные распределения концентрации примеси; L – длина канала.

Положив

$$\sigma(s, t) = e^{a(s-Dt)} \bar{\eta}(s, t), \quad (5)$$

где $a = 0,5V/D$, преобразуем уравнение (1) в неоднородное уравнение диффузии для функции $\bar{\eta}(s, t)$:

$$\frac{\partial \bar{\eta}}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \bar{\eta}}{\partial s^2} + f(s, t), \quad (6)$$

где $f(s, t) = \Phi_0(s)e^{-a(s-Dt)}$.

Соответственно преобразуются краевые условия (2)–(4):

$$\bar{\eta}(s, 0) = \varphi(s)e^{-as} \equiv \bar{\eta}_0(s); \quad (7)$$

$$\bar{\eta}(0, t) = \mu_1(t)e^{a^2Dt} \equiv \bar{\eta}_1(t); \quad (8)$$

$$\bar{\eta}(L, t) = \mu_2(t)e^{-a(L-Dt)} \equiv \bar{\eta}_2(t). \quad (9)$$

Решение краевой задачи (6)–(9) отыскиваем в виде:

$$\bar{\eta}(s, t) = \bar{\eta}_1(t) + \frac{s}{L} [\bar{\eta}_2(t) - \bar{\eta}_1(t)] + \eta(s, t), \quad (10)$$

где функция $\eta(s, t)$ удовлетворяет неоднородному уравнению диффузии, неоднородному начальному условию и однородным граничным условиям:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial \eta}{\partial t} &= D \frac{\partial^2 \eta}{\partial s^2} + f_0(s, t); \\ \eta(s, 0) &= \bar{\eta}_0(s) - \mu_1(0) - \frac{s}{L} [\mu_2(0)e^{-aL} - \mu_1(0)]; \\ \eta(0, t) &= 0; \\ \eta(L, t) &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Функция $f_0(s, t)$ определяется следующим образом:

$$f_0(s, t) = f(s, t) - \left(1 - \frac{s}{L}\right) [a^2 D \mu_1(t) + \mu_1'(t)] e^{a^2Dt} - \frac{s}{L} [a^2 \mu_2(t) + \mu_2'(t)] e^{-a(L-Dt)},$$

где «штрих» означает первую производную по времени.

Следуя [6], решение краевой задачи (11) запишем в виде:

$$\eta(s, t) = \int_0^L G(s, \xi, t) \eta_0(\xi) d\xi + \int_0^t \int_0^L G(s, \xi, t - \tau) f_0(\xi, \tau) d\xi d\tau, \quad (12)$$

где $G(s, \xi, t)$ – функция мгновенного источника:

$$G(s, \xi, t) = \frac{2}{L} \sum_{k=1}^{\infty} e^{-\lambda_k^2 Dt} \sin \lambda_k s \sin \lambda_k \xi; \\ \lambda_k = \frac{\pi k}{L}.$$

С физической точки зрения функция $G(s, \xi, t)$ дает распределение концентрации примеси в канале при нулевых начальном и граничных условиях и нулевой скорости течения, когда в створе $x = \xi$ мгновенно образуется некоторое количество примеси.

Рассмотрим некоторые частные случаи решения (5), (10), (12) для практически важных задач, возникающих при эксплуатации мелиоративных каналов. Относительно функции мощности источников порождения примеси в ходе биологических процессов $\Phi_0(s)$ предполагаем, что она постоянна или равна нулю.

1. Концентрация примеси в канале в начальный момент времени и в начальном створе равна нулю:

$$\sigma(s, 0) = \varphi(s) = 0; \quad \sigma(0, t) = \mu_1(t) = 0;$$

$$\sigma(L, t) = \mu_2(t) = 0; \quad \Phi_0 = \text{const.}$$

Тогда:

$$\sigma(s, t) = \frac{2}{DL} \Phi_0 e^{as} \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k \frac{1 - (-1)^k e^{-aL}}{(a^2 + \lambda_k^2)^2} [1 - e^{-(a^2 + \lambda_k^2)Dt}] \sin \lambda_k s.$$



2. Концентрация примеси в канале в начальный момент времени постоянна:

$$\sigma(\mathbf{s}, 0) = \varphi(\mathbf{s}) = \varphi_0 = \text{const}.$$

Концентрация примеси в начальном створе и мощность источников порождения примеси в ходе биологических процессов Φ_0 равны нулю:

$$\sigma_0(0, t) = \mu(t) = \Phi_0 = 0.$$

В этом случае:

$$\sigma(\mathbf{s}, t) = \frac{2}{L} \varphi_0 e^{as} \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k \frac{1 - (-1)^k e^{-aL}}{(a^2 + \lambda_k^2)^2} e^{-(a^2 + \lambda_k^2)Dt} \sin \lambda_k s.$$

3. Концентрация примеси в канале в начальный момент времени равна нулю:

$$\sigma(\mathbf{s}, 0) = \varphi(\mathbf{s}) = \varphi_0 = 0.$$

Концентрация примеси в начальном створе постоянна:

$$\sigma(0, t) = \mu_1(t) = \mu_1 = \text{const}.$$

Концентрация примеси в конечном створе и мощность источников порождения примеси в ходе биологических процессов Φ_0 равны нулю:

$$\sigma(L, t) = \mu_2(t) = \Phi_0 = 0.$$

Отсюда следует:

$$\sigma(\mathbf{s}, t) = \mu_1 e^{as} \left\{ 1 - \frac{s}{L} - \frac{2}{L} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k} e^{-(a^2 + \lambda_k^2)Dt} \sin \lambda_k s - \frac{2}{L} a^2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k (a^2 + \lambda_k^2)} \left[1 - e^{-(a^2 + \lambda_k^2)Dt} \right] \sin \lambda_k s \right\}. \quad (13)$$

4. Концентрация примеси в канале в начальный момент времени равна нулю:

$$\sigma(\mathbf{s}, 0) = \varphi(\mathbf{s}) = 0.$$

Концентрация примеси в начальном створе убывает по экспоненте:

$$\sigma(0, t) = \mu_1(t) = \mu_0 e^{-a^2 Dt}.$$

Концентрация примеси в конечном створе и мощность источников порождения примеси в ходе биологических процессов Φ_0 равны нулю:

$$\sigma(L, t) = \mu_2(t) = \Phi_0 = 0.$$

В этом случае:

$$\sigma(\mathbf{s}, t) = \mu_0 \left[\left(1 - \frac{s}{L} \right) e^{-a^2 Dt} - \frac{2}{L} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k} e^{-(a^2 + \lambda_k^2)Dt} \sin \lambda_k s \right] \quad (14)$$

и т. д.

По полученным решениям (13), (14) проведены вычислительные эксперименты при различных значениях гидравлических параметров потока. Неко-

торые результаты представлены на рис. 1, 2. На рис. 1 представлены также данные натуральных экспериментов Д. Элдера и Г. Фишера [1], подтверждающие результаты вычислительного эксперимента.

Полученная математическая модель распространения примесей органического происхождения позволяет прогнозировать загрязнение оросительной воды как по длине канала, так и в любом фиксированном створе канала.

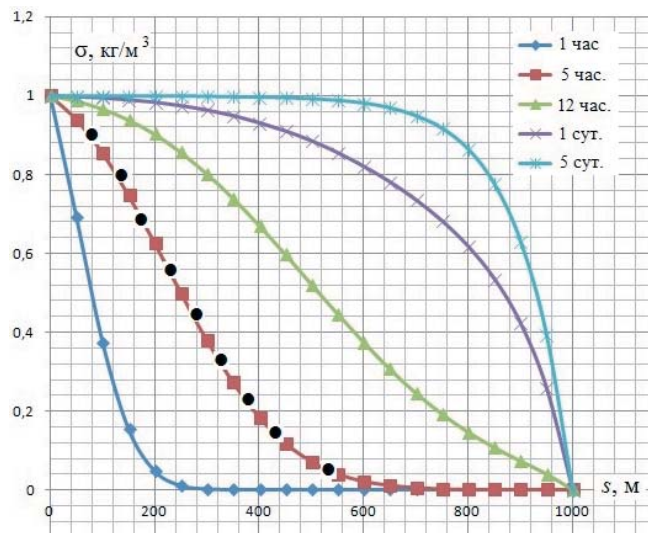


Рис. 1. Изменение концентрации органических примесей вдоль канала при $\mu_1 = 1 \text{ кг/м}^3$, $D = 1 \text{ м}^2/\text{с}$; $V = 0,01 \text{ м/с}$; • – опытные данные Д. Элдера и Г. Фишера [1]

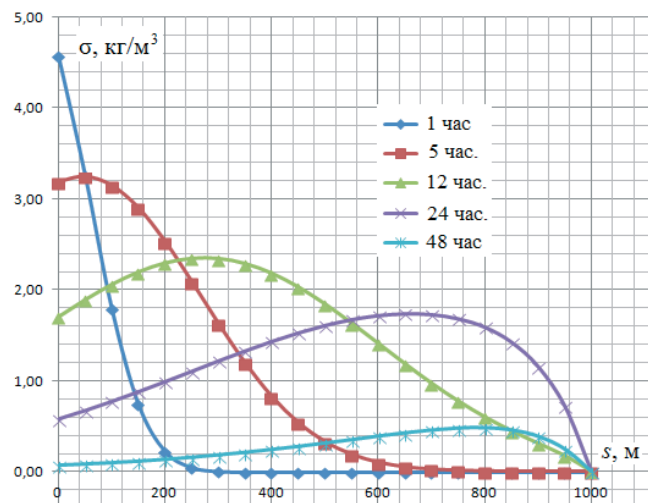


Рис. 2. Изменение концентрации органических примесей вдоль канала при $\mu_1(t) = \mu_0 \exp(-a^2 Dt)$ кг/м^3 , $\mu_0 = 5 \text{ кг/м}^3$, $D = 1 \text{ м}^2/\text{с}$, $V = 0,01 \text{ м/с}$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Есин А.И., Горбачева М.П. Диффузионная модель распространения примесей органического происхождения в мелиоративных каналах // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 2. – С. 60–63.
2. Есин А.И., Горбачева М.П. О распространении примесей в гидромелиоративных каналах // Совершенствование методов гидравлических расчетов водопропускных и очистных сооружений. – Саратов, 2008. – Т. 1. – № 1 (34). – С. 94–99.
3. Есин А.И., Горбачева М.П. Удаление из оросительной воды мусора растительного происхождения // Совершенствование методов гидравлических расчетов





водопроектных и очистных сооружений. – Саратов, 2008. – Т. 1. – № 1 (34). – С. 64–66.

4. Есин А.И., Кошкин А.Н. Устройство для автоматизации очистки воды от мусора и водорослей на водозаборах насосных станций // Патент РФ № 2217549. 2003. Бюл. № 33.

5. Есин А.И. Численная гидравлика. – Саратов, 2013. – 160 с.

6. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1999. – 799 с.

Есин Александр Иванович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Организация и управление инженерными работами,

строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 73-62-68; e-mail: esinai@yandex.ru.

Горбачева Мария Петровна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-25; e-mail: dotsent.gorbacheva@yandex.ru.

Ключевые слова: осредненный турбулентный поток воды; установившееся движение; примеси органического происхождения; диффузия примеси; краевая задача для уравнения диффузии.

TO THE PROBLEM OF DISTRIBUTION OF ORGANIC CONTAMINANTS IN RECLAMATION CANALS

Esin Alexander Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Gorbacheva Maria Petrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: averaged turbulent water flow; steady motion; organic impurities; impurity diffusion; last problem for the diffusion equation.

The theoretical results of dissemination organic impurities (blue-green algae and other biological deposits which can increase their mass) for steady motion of averaged turbulent water flow in the open channel are presented. The assumptions about the smallness of averaged water flow and semi-infinite canal are taking out. The last problem for the diffusion equation is formulated and solved on the basis on two-dimensional approach. Special cases of solutions are investigated.

УДК 631.432.633.31

К ВОПРОСУ О РАСЧЕТЕ УЩЕРБА В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СООРУЖЕНИИ

МИХЕЕВА Ольга Валентиновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ОРЛОВА Светлана Сергеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Статья посвящена расчету убытков на примере наиболее вероятного сценария возникновения аварии на гидротехническом сооружении Чапаевского водохранилища (Ершовский район Саратовской области). Рассмотрен состав ущерба, приведены основные расчетные формулы. Расчет представлен для тяжелого сценария аварии.

Оценка эксплуатационного состояния грунтовой плотины как технической системы, состоящей из множества элементов, узлов и конструкций и находящейся под воздействием многочисленных нагрузок, является сложной и ответственной задачей эксплуатации гидротехнических сооружений. Грунтовая плотина считается исправной, если она отвечает всем эксплуатационным требованиям и эстетическим показателям. Ответить на вопрос, исправна ли грунтовая плотина, можно лишь тогда, когда каждый ее элемент и узел соответствует всем эксплуатационным и эстетическим требованиям [8, 9]. Основная цель при эксплуатации напорных гидротехнических сооружений (ГТС) заключается в том, чтобы обеспечить нормальную работу системы гидроузла и максимально снизить риск возникновения аварийных ситуаций. Тем не менее риск аварий на ГТС неизбежен и подлежит оценке, анализу и регулированию с целью его минимизации. Работа гидроузла протекает в

условиях взаимодействия с речным потоком, поэтому его конструкция должна отвечать требованиям и условиям работы сооружений гидроузла, определяемых режимом речного потока [4]. Для того, чтобы судить о том, насколько существенны изменения характера деформаций русла и поймы под влиянием регулирования стока воды и наносов, всегда необходимо знать, какие формы имел русловой процесс в естественных условиях, какими факторами определялись его основные местные особенности [6].

Первостепенной задачей управления рисками является исключение возможности прорыва напорного фронта с катастрофическими последствиями, поскольку при разрушении подпорных гидротехнических сооружений в зоне прохождения волны прорыва причиняется огромный вред населению, хозяйственным объектам и природе [2]. Особую опасность представляют прорывы сооружения напорного фронта накопителей промышленных отходов, которые могут привести к загряз-



нению местности радиоактивными, токсичными и другими вредными веществами.

К числу основных причин, которые могут вызвать разрушения грунтовых плотин, относятся: стихийные бедствия – землетрясения, ураганы, горные обвалы, наводнения, сели и др.; недостаточный объем изыскательских работ и неправильная оценка инженерно-геологических, гидрологических, климатических условий строительства; ошибки в проектировании; некачественное производство работ (особенно при строительстве сравнительно небольших сооружений, когда не обеспечен должный геотехнический контроль с участием инженеров-гидротехников); неправильная эксплуатация сооружения; низкая квалификация эксплуатационного персонала; отсутствие или недостаточный объем мероприятий по обеспечению готовности объекта к локализации и ликвидации аварийной ситуации; отсутствие своевременных ремонтных работ; техногенные катастрофы, военные действия, террористические акты [3].

Целью работы является расчет вероятного вреда от аварии на Чапаевском водохранилище Ершовского района Саратовской области. Одной из причин аварии может служить выход из строя водосбросного сооружения. Нами проведено обследование гидротехнических сооружений Чапаевского водохранилища Ершовского района Саратовской области.

Основное назначение водохранилища – обеспечение проезда транспорта через р. Б. Кушум.

Водоохранилище русловое, регулирование стока – сезонное.

В состав гидроузла входят: земляная плотина, трубчатый водовыпуск, водосбросное сооружение, ледозащитное сооружение.

Плотина каменно-набросная в русловой части р. Б. Кушум из камня крупностью 15–20 см с устройством противофильтрационного экрана из глинистого грунта.

Основные параметры плотины: ширина гребня – 8,0 м; максимальная высота – 6,4 м; заложение откосов: верхового – 1:3, низового – 1:6. В левом плече плотины запроектирован водосброс.

По капитальности водосбросное сооружение относится к IV классу. За расчетный расход для данного класса принят расход 5%-й обеспеченности (199 м³/с), за поверочный – расход 1%-й обеспеченности (310 м³/с).

Входной оголовок выполнен из монолитного железобетона в виде шахты. Он прямоугольного очертания, размеры в плане – 5,5 × 25,6 м, высота оголовка до сливного гребня 3,0 м.

Водопроводящая часть собрана из унифицированных блоков ПТУ 25-20 в количестве 168 шт., установленных на бетонную подготовку. Стыки между блоками омоноличены.

Для предотвращения контурной фильтрации предусмотрено устройство зубьев и диафрагмы.

Гаситель выполнен из монолитного (дно) и сборного (стены) железобетона. По его дну предусмотрены шашки, а в конце – прорезной порог.

Рисберма крепится монолитным железобетоном и оканчивается призмой из каменной наброски. Гаситель и рисберма выполнены расширяющимися в плане.

В правом плече плотины предусмотрен трубчатый водовыпуск с целью полного опорожнения пруда (в случае необходимости). Он состоит из входного оголовка, трубопровода, колодца и выходного оголовка в нижнем бьефе – рассеивающий порог.

Входной оголовок раструбного типа опирается на опору из монолитного бетона.

Трубопровод выполнен из стальных труб 426 × 10 по ГОСТ 10704–91 [1], уложенных на бетонный фундамент.

Колодец выполнен из сборных железобетонных колец диаметром 2 м, в нем установлены задвижки с ручным управлением марки 30чбрб диаметром 400 м.

Выходной оголовок представляет собой трубу на свайном основании с рассеивающим порогом для гашения водной энергии потока.

Время опорожнения водохранилища 16 сут.

Для предотвращения попадания льда в водосбросное сооружение предусмотрено ледозащитное устройство. Оно представляет собой стенку из железобетонных свай в виде куста и состоит из четырех вертикальных свай согласно ТПП 820-04-22.86 [12]. Длина ледозащитного устройства составляет 66 м. По верху опор из свай смонтированы насадки из монолитного железобетона, по которым уложены плиты служебного мостика. Ледозащитные решетки изготовлены из профилированного металлопроката – ригеля из швеллера № 12, а прогоны – из швеллера № 18.

Надежность бетона водосбросного сооружения зависит от воздействия турбулентного водного потока. При его разрушении возможны перелив воды через гребень плотины и подтопление близлежащих территорий. Ввиду длительного срока работы у многих водосбросных сооружений отмечаются значительное снижение пропускной способности, разрушения и повреждения [11].

Для оценки надежности водосбросного сооружения рассмотрим время, в течение которого толщина бетона может износиться до предельно допустимой величины.

Интенсивность износа вследствие воздействия турбулентного потока зависит от износостойкости материала и может быть выражена следующим образом:

$$\frac{d\delta}{dt} = a\delta; \Delta\delta = \delta_0 e^{-at},$$

где $\Delta\delta$ – допустимая величина износа; a – постоянная износа, установленная на основе экспериментальных исследований (данных наблюдения,



марки бетона); δ_0 – расчетная величина износа; δ – толщина бетонного покрытия.

В относительных координатах износ может быть представлен в виде уравнений:

$$\Delta\delta = 1 - \frac{\delta}{\delta_0} = \frac{\delta_0 - \delta}{\delta_0} = \frac{\delta_0 - \delta_0 e^{-at}}{\delta_0};$$

$$\Delta\delta = 1 - e^{-at}.$$

В зависимости от величины износа сохранность сооружения можно определить по формуле:

$$\frac{\delta}{\delta_0} = e^{-at}.$$

Время $t_{\text{расч}}$, в течение которого толщина бетона может износиться до допустимой величины описывается уравнением:

$$t_{\text{расч}} = \frac{1}{a} \ln \frac{\delta_0}{\Delta\delta}.$$

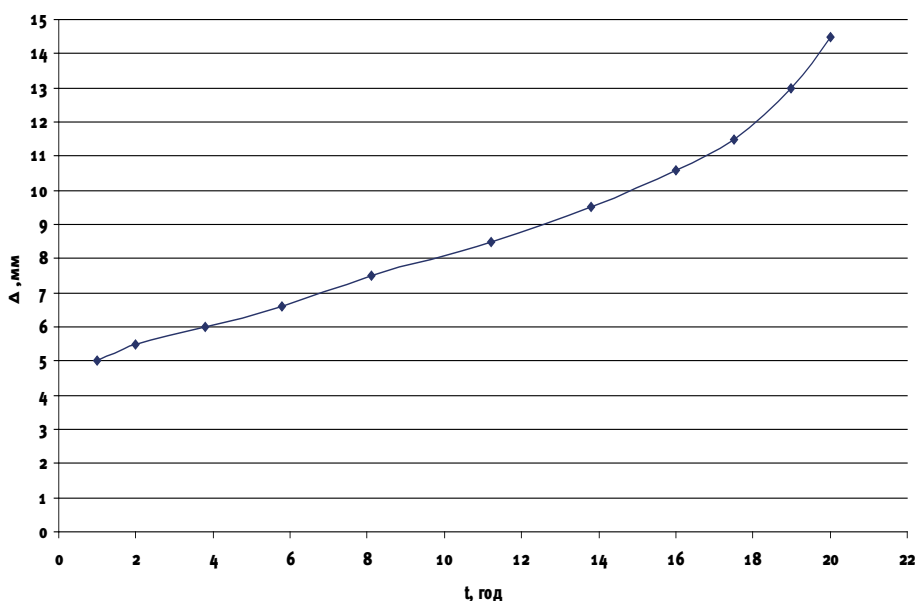
Результаты расчетов представлены на рисунке.

Из рисунка видно, что время, в течение которого толщина бетона может износиться до допустимой величины, составляет 15 лет.

Любое водохозяйственное сооружение подвержено воздействиям различных факторов, снижающих его работоспособность и эксплуатационную надежность [3]. Снижение эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений может привести к аварийной ситуации, в результате которой произойдет затопление близлежащей территории, что нанесет ущерб народному хозяйству.

Проведем оценку ущерба в результате гидродинамической аварии плотины на примере Чапаевского водохранилища Ершовского района Саратовской области.

Денежные выражения расчета убытков в результате аварии на ГТС группируют по показате-



Зависимость допустимой величины износа от времени эксплуатации

лям, характеризующим социально-экономические последствия.

В общем виде вероятный вред от аварии на ГТС по основным составляющим определяется как сумма [11]:

$$I_{\text{общ}} = I_{\text{л}} + I_{\text{о}} + I_{\text{2}} + I_{\text{тжэ}} + I_{\text{5}} + I_{\text{10}},$$

где $I_{\text{общ}}$ – полные убытки (полный ущерб) от аварии на ГТС; $I_{\text{л}}$ – затраты, понесенные в результате гибели, пропажи без вести или травматизма людей; $I_{\text{о}}$ – ущерб основным (I_{1}) и оборотным ($I_{\text{об}}$) фондам предприятий, кроме основных и оборотных фондов владельца ГТС; I_{2} – ущерб готовой продукции предприятий, кроме продукции владельца ГТС; $I_{\text{тжэ}}$ – ущерб элементам транспорта и связи, жилому фонду, имуществу граждан, сельскохозяйственному производству, лесному фонду от потери леса как сырья по рыночным ценам, от затопления и гибели лесов по фактическим затратам на восстановление леса, от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду, а также ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за аварий водозаборных сооружений:

$$I_{\text{тжэ}} = I_{\text{3}} + I_{\text{4}} + I_{\text{6}} + I_{\text{7}} + I_{\text{8}} + I_{\text{9}},$$

где I_{3} – ущерб элементам транспорта и связи; I_{4} – ущерб жилому фонду и имуществу граждан; I_{6} – ущерб сельскохозяйственному производству; I_{7} – ущерб лесному хозяйству; I_{8} – ущерб от сброса опасных веществ (отходов) в окружающую среду; I_{9} – ущерб, вызванный нарушением водоснабжения из-за выхода из строя водозаборных сооружений; I_{5} – расходы на ликвидацию последствий аварии и восстановление объекта; I_{10} – прочие виды ущерба.

Принята следующая последовательность оценки вероятного вреда.

1. Для принятого сценария аварии определяют показатели ожидаемых социально-экономических последствий, в частности количество людей, которые могут пострадать при аварии; объемы основных фондов предприятий, площадь жилья, протяженность дорог, коммуникаций, объектов инфраструктуры и т. д., которые могут быть подвергнуты силовым воздействиям волны прорыва.

2. Для полученных характеристик в соответствии с действующими базовыми нормами платы за причинение вреда подсчитывают ущерб по отдельным составляющим с учетом клас-



сификации по силовым воздействиям на объекты и имеющимися выплатами по каждому элементу с учетом коэффициентов экологической обстановки для данного региона.

3. Определяют суммарную величину совокупного ущерба от последствий аварии на ГТС в денежном выражении с учетом расходов, связанных с ликвидацией аварии.

4. Исходя из оценки совокупного размера вреда, в соответствии с действующей классификацией по ЧС оценивают масштаб возможной аварийной ситуации на объекте.

Минимальные величины затрат (компенсационных выплат) $I_{л}$ в результате гибели, пропажи без вести или травматизма людей в рамках укрупненных оценок определяют по формуле:

$$I_{л} = NS,$$

где N – число погибших или пострадавших (нуждающихся в госпитализации); S – средние ориентировочные затраты, отнесенные на одного человека, принимаемые в размере 2000 МРОТ [13].

При тяжелом сценарии аварии погибших и травмированных в населенных пунктах не будет, затопления домов села Чапаевка от действия волны прорыва Чапаевского водохранилища с учетом максимального паводка р. Большой Кушум не произойдет. В данном случае $I_{л} = 0$.

Ущерб основным и оборотным фондам предприятий и готовой продукции (кроме относящихся к владельцу ГТС):

$$I_{о} = I_{1} + I_{обц}.$$

В данном случае $I_{о} = 0$ ввиду отсутствия таких предприятий в зоне затопления и воздействия потока волны прорыва.

Ущерб элементам транспорта и связи определяется по формуле:

$$I_{3} = I_{3(фон)} (L_1 K_1 + L_2 K_2 + L_3 K_3),$$

где $I_{3(фон)}$ – общая стоимость основных фондов элементов транспорта и связи в субъекте Федерации, отнесенная к единице длины автодорог; L_1, L_2, L_3 – длина автодорог; K_1, K_2, K_3 – степень разрушения по участкам.

Поскольку в данном случае значения L_1, L_2, L_3 практически равны нулю, поскольку дороги не попадают в зону затопления, I_{3} также равно 0.

Ущерб жилому фонду и имуществу граждан I_{4} :

$$I_{4} = \beta_1 C_{сн} (N_1 K_1 + N_2 K_2 + N_3 K_3) + \beta_2 C_{гн} (M_1 K_1 + M_2 K_2 + M_3 K_3),$$

где $C_{сн}$ и $C_{гн}$ – осредненная стоимость жилого фонда и имущества приходящаяся, соответственно на одного сельского или городского жителя; β_1, β_2 – коэффициенты, учитывающие ущерб элементам сельского и городского благоустройства, $\beta_1 = 1,1$; $\beta_2 = 1,3$; K_1, K_2, K_3 – степень разрушения по зонам (K_p), $K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,3$; $K_3 = 0,1$; N_1, N_2, N_3 и M_1, M_2, M_3 – соответственно количество сельских и городских

жителей, проживающих в зонах сильного, среднего и слабого разрушений.

При прорыве плотины Чапаевского водохранилища частные дома в с. Чапаевка затоплены не будут. Таким образом, $I_{4} = 0$.

При укрупненной оценке расходы на ликвидацию последствий аварии, определенные в размере 20 % от суммы материального ущерба на территории населенных пунктов и промышленных объектов, можно рассчитать по формуле:

$$I_{5} = 0,2(I_{1} + I_{обц} + I_{2} + I_{3} + I_{4}).$$

В нашем случае $I_{5} = 0$, так как $I_{4} = 0$.

Орошение сельскохозяйственных культур и водоснабжение села из водохранилища не осуществляются. Водозаборных сооружений на нем не предусмотрено. Поэтому ущерб сельскому хозяйству I_{6} , лесному хозяйству I_{7} , от сброса опасных веществ в окружающую среду I_{8} , а также ущерб, связанный с нарушением условий водоснабжения населения I_{9} не учитывались, поскольку указанные объекты не подвергаются негативному воздействию волны прорыва:

$$I_{6} = I_{7} = I_{8} = I_{9} = 0.$$

Прочие виды реального ущерба I_{10} , в том числе связанные с разрушением берегов реки, мест купания людей, частных водозаборов, мостов и др. рассчитывают в размере 10 % от суммарного ущерба:

$$I_{10} = (I_{1} + I_{обц} + I_{2} + I_{3} + I_{4} + I_{5} + I_{6} + I_{7} + I_{8} + I_{9}) \cdot 0,1.$$

В нашем случае $I_{10} = 0$.

Суммарный (общий) ущерб от аварии на ГТС гидроузла при рассмотренном наиболее тяжелом сценарии $I_{обц} = 0$.

При вероятном сценарии развития аварии на ГТС Чапаевского водохранилища отметки зоны затопления будут ниже, чем при тяжелом сценарии. Прорывная волна пройдет по руслу реки Большой Кушум, не нанеся какого-либо ущерба населенным пунктам, сельскому и лесному хозяйствам.

Размер вреда в случае аварии на ГТС может уточняться в дальнейшем по мере уточнения исходных данных по натуральным показателям негативных воздействий при прохождении волны прорыва.

Таким образом, обследования и систематические осмотры, регулярные визуальные и инструментальные наблюдения, а в случае необходимости – специальные исследования и испытания сооружений являются базовыми контролирующими мероприятиями для оценки состояния и работы гидротехнических сооружений при надзоре за их безопасностью. При визуальных наблюдениях гребня (берм) грунто-

вой плотины обычно контролируют появление и характер развития трещин различной направленности и происхождения; чрезмерные осадки и просадки гребня, в том числе в примыканиях плотины к бетонным сооружениям и крутым берегам; проявления морозного пучения грунта, если таковые могут иметь место; очаги формирования оползней откосов. При инструментальных контрольных наблюдениях проводят исследования по определению осадки гидротехнических сооружений на основе геометрического нивелирования. Наблюдения осуществляют на основе специальной высотной опорной сети и сети контрольных высотных марок; горизонтальных смещений геодезическими методами; параметров фильтрации с помощью пьезометров, расходомеров, водосбросных и водоотводящих лотков, снабженных стационарными и переносными приспособлениями для замера фильтрации [7]. Такие наблюдения являются основной частью технического обслуживания гидротехнических сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 10704–91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент. – Режим доступа: vsegost.com.
2. Иванова З.П., Колосова Н.М., Орлова С.С. Определение параметров прорывной волны при гидродинамических авариях на плотинах // Основы рационального природопользования: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2009. – С. 137–141.
3. Михеева О.В., Ильичева И.А. К вопросу об эксплуатации водохозяйственных сооружений // Вавиловские чтения – 2009: матер. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2009. – С. 242–244.
4. Михеева О.В. К вопросу об использовании ковшовых водозаборов на малых реках // Научная жизнь. – 2012. – № 3. – С. 143–149.
5. Михеева О.В., Колосова Н.М., Болото Т.И. Эксплуатационная надежность канала в земляном русле на основе проведенных обследований на Приветской оросительной системе // Вавиловские чтения – 2010: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2010. – Т. 2. – С. 40–43.
6. Михеева О.В., Колосова Н.М., Иванова З.П. Прогноз деформаций русла в створе плотины (на примере

Чапаевского водохранилища Ершовского района Саратовской области) // Научное обозрение. – 2013. – № 11. – С. 38–43.

7. Михеева О.В., Орлова С.С., Панкова Т.А. Мониторинг состояния водоподпорных сооружений Саратовской области на примере Лебедевского водохранилища Краснокутского района Саратовской области // Фундаментальные и прикладные исследования: новое слово в науке: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Москва, 2 сентября 2013 г. – М., 2013. – С. 257–268.

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

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

10. Орлова С.С. Анализ эксплуатационного состояния прудов и малых водохранилищ // Вавиловские чтения – 2007: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 120-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: Научная книга, 2007. – Ч. 3. – С. 136–137

11. РД 03-626-03. Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения. – Режим доступа: files.stroyinf.ru.

12. Типовые проектные решения 820-04-22.86. Ледозащитные устройства для водосбросных сооружений. – Режим доступа: pomacs.com.

13. Федеральный закон № 82-ФЗ от 19.06.2000 «О минимальном размере оплаты труда». – Режим доступа: <http://base.garant.ru>.

Михеева Ольга Валентиновна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Орлова Светлана Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Ключевые слова: гидротехническое сооружение; авария; ущерб; расчет; социально-экономические последствия.

TO THE PROBLEM OF CALCULATING THE DAMAGES AS A RESULT OF THE ACCIDENT AT THE HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTIONS

Mikheyeva Olga Valentinovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Orlova Svetlana Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Organization and Management of Engineering Works, Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: hydraulic engineering constructions; accident; damage; payment; socio-economic impacts.

The article is devoted to the calculation of damages on the example of the most likely scenario of an accident on the hydraulic engineering construction in Chapaevskiy reservoir (Ershovskiy district of the Saratov region). The structure of the damage is regarded and the basic calculation formulas are done. The calculation is presented for a heavy accident scenario.



ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД РАЗДЕЛКИ МЯСА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ГИДРОСТРУЕЙ

МУРАШОВ Игорь Дмитриевич, Московский государственный университет пищевых производств
ХВЫЛЯ Сергей Игоревич, ВНИИМП им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии
ГИРО Татьяна Михайловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Рассматриваются вопросы повышения эффективности разделки мясного сырья в ходе первичной обработки туш, полутуш, отрубов за счет применения высокоэнергетической воды, находящейся под высоким давлением, через узкое сопло диаметром около 0,5 мм. При этом создается высокоэнергетическая сверхзвуковая струя жидкости, сила давления которой на материал превышает предел его прочности, и он разрушается. В результате образуется тонкий (шириной немного больше диаметра струи) чистый срез материала. Приведены математические выкладки для практического применения процесса резания животных тканей (мякотное и мясокостное мясное сырье) в условиях использования высокоэнергетической струи воды, в том числе гидроабразивное резание с использованием мелкокристаллического льда и соли. Показаны зависимости скорости струи, давления воды, площади сечения струи и расстояния от форсунки до разрезаемого материала. Технология гидрорезания позволяет производить разделение на части разного размера и сложного профиля различных материалов на одном оборудовании за счет регулирования программируемых технологических параметров резки. При струйной гидроабразивной резке температура обрабатываемого сырья существенно не изменяется, отсутствуют также деструктивные изменения мяса даже в нескольких сотнях микрометров от места разреза. Приведены иллюстративные материалы практических результатов резки мякотного и мясокостного сырья, анализируемого как визуально, так и с применением микроструктурного гистологического анализа. Описываемый метод позволяет роботизировать процесс, снизить потери сырья при его резке, увеличить производительность труда, ограничить уровень вредного воздействия на окружающую среду, снизить стоимость необходимого оборудования и оптимизировать процесс разделки в экономическом плане.

Одна из основных задач в мясной промышленности – оптимизация процесса первичной обработки убойных животных, особенно распиловки туш и отрубов. Традиционно резание выполняли с помощью различных пил и ножей, однако при этом возникал ряд технических сложностей и технологических ограничений. Одним из наиболее интересных в плане ускорения обработки, возможности автоматизации и снижения потерь сырья является резание животных тканей любой плотности струей воды. Также подмешивают к водной струе мелкие частицы твердых материалов, что позволяет осуществлять обработку практически любых материалов с помощью так называемой гидроабразивной резки. Однако подобный инструмент в пищевой промышленности для первичной обработки сырья до сих пор не применяли.

Суть гидроабразивной резки заключается в пропускании находящейся под высоким давлением (1000–4000 атм.) воды через узкое сопло диаметром около 0,5 мм. При этом создается высокоэнергетическая сверхзвуковая струя жидкости, сила давления которой на материал превышает предел его прочности, и он разрушается. В результате образуется тонкий (шириной немного больше диаметра струи) чистый срез.

Процесс резания животного сырья определяется совокупностью величин, с помощью которых можно оценить качественную и количественную стороны процесса [1, 2]. Качественную оценку можно производить по форме реза, шероховатости и окраске его поверхности, а также по другим показателям. Форма реза характеризуется шириной

реза на входе струи в обрабатываемый продукт; максимальной шириной реза по толщине продукта и шириной на выходе струи из продукта.

На основании данных экспериментов, проведенных на промышленной установке гидроабразивной резки [3], были получены следующие результаты резания животного сырья (рис. 1): говядины (образец толщиной 50–100 мм) – скорость обработки 70–130 мм/с при давлении воды в струе 600–2000 атм., мяса птицы (рис. 2, а) и свиной кости (рис. 2, б).



Рис. 1. Экспериментальная резка говядины струей воды

Изучение процесса гидрорезки мороженого и охлажденного биологического сырья при различных режимах позволило выяснить характер разрушения мясного сырья и сформулировать рекомендации для проектирования установок гидрорезки различного сырья (туши, полутуши и отруба).

Экспериментальные данные, полученные нами, показывают, что скорость резания нахо-





а



б

Рис. 2. Экспериментальная резка струей воды: а – мясо птицы; б – бедренная кость свиньи

дится в прямой зависимости от давления струи. В процессе резания разрезаемый материал практически не нагревается и большая часть выделившейся энергии уносится водой. В итоге не происходит необратимых изменений мясного сырья, при этом получается чистый и ровный срез. Кроме того, можно разделять мясо на идеально ровные пласти минимальной толщины и произвольно заранее заданной формы.

Резание производили струей водопроводной воды, охлажденной до 12 °С. Были получены чистые ровные срезы малой толщины и конфигурации любой сложности. Следует отметить, что существуют резервы повышения скорости и глубины резки при тех же значениях рабочего давления жидкости. Введение твердых частиц льда в струю охлажденной жидкости может существенно (на порядок!) увеличить скорость и глубину реза. При этом исключается использование каких-либо контаминантов химической либо биологической природы, загрязняющих сырье и внешнюю среду.

Технически частицы льда можно получать в результате охлаждения сопла с помощью дополнительного хладагента, для чего идеально подходит жидкий азот. Кроме того, образующийся на внутренней поверхности сопла тонкий слой льда может существенно увеличить срок его службы и снизить стоимость за счет отказа от дорогостоящих сплавов повышенной прочности.

Форма реза характеризуется следующими параметрами:

$H_{вн}$ – ширина реза на входе струи в обрабатываемый продукт, $H_{вн} = 0,1-0,5$ мм;

H_{max} – максимальная ширина реза по толщине продукта, $H_{max} = 0,2-0,6$ мм;

$H_{вых}$ – ширина на выходе струи из продукта, $H_{вых} = 0,2-0,6$ мм.

Наиболее распространенной количественной оценкой технологического процесса является его производительность, характеризуемая скоростью обработки.

Давление P_c ($P_c = 600-2000$ атм.) и силу F_c , которая создается струей рабочей жидкости на поверхности контакта с обрабатываемым биологическим сырьем, рассчитывают по формулам:

$$P_c = (0,5 + e) \cdot 10^{-6} \gamma V_c^2;$$

$$F_c = (0,5 + e) \cdot 10^{-6} j f_c V_c^2,$$

где e – коэффициент сжатия струи, который зависит от профиля отверстия сопла; γ – плотность рабочей жидкости; V_c – скорость струи рабочей жидкости, вытекающей из сопла (скорость реза); j – коэффициент, учитывающий эффект растекания струи и изменения скорости струи по мере ее удаления от сопла, $j = 0,92-0,96$; f_c – площадь поперечного сечения выходного отверстия сопла.

Скорость V_c струи рабочей жидкости, вытекающей из сопла, зависит от давления. Плотность для всех точек струи принята неизменной, равной плотности воды, а коэффициент скорости потока воды равен единице.

Для практического расчета в конкретных условиях применения гидрорезки нами предложены следующие зависимости. Первая, полученная в результате математической обработки экспериментальных данных, может быть использована для определения максимальных значений силы воздействия струи на преграду P_{max} при различных параметрах истечения:

$$F_c = 120 \left(\frac{P}{100} \right)^{1,15} d_c^{1,75}.$$

Вторая зависимость основана на данных исследований для определения влияния различных технологических параметров на силу F_z :

$$F_z = 162 \left(\frac{P}{100} \right)^{-1,27} d_c^{2,05} h^{1,1} \left(\frac{\sigma_p}{100} \right)^{0,5} S^{0,93},$$

где d_c – диаметр отверстия сопла, $d_c = 0,1-0,5$ мм; h – толщина разрезаемого материала, $h = 50-200$ мм; σ_p – предел прочности материала на растяжение.

Одним из эффективных методов повышения стойкости сопла является интенсификация процесса образования слоя замороженной жидкости на его внутренней поверхности.

Конструкция такого сопла включает в себя штуцер 1 (рис. 3) с осевым каналом 2 подачи жидкости, закрепленный на штуцере 7 держатель 3 с полостью 4 и канал 5 подачи хладагента. В полости 4 установлен конический вкладыш 6 с осевым выпускным каналом 7. Рабочая жидкость, проходя через осевой канал 7, охлаждается на внутренней поверхности вкладыша 6 и образует защитный слой льда.



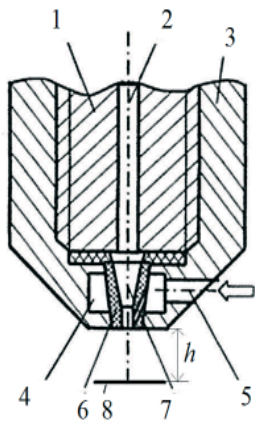


Рис. 3. Схема сопла: 1, 7 – итуцеры; 2, 5, 7 – каналы; 3 – держатель; 4 – полость; 6 – вкладыш; 8 – продукт

Скорость резания может составлять от 1 до 10 м/мин. На основе экспериментальных данных предложена зависимость для определения подачи, обеспечивающей максимальную производительность при качественной резке биологических тканей:

$$s = 106 \left(\frac{p}{100} \right)^{2,7} d_c^{-1,27} h^{-1,35} \left(\frac{\sigma_p}{100} \right)^{-0,75}.$$

Дистанция I между срезом сопла и поверхностью биологического сырья составляет от 1 до 20 мм и определяется по формуле:

$$I = (33/67) d_c.$$

Следует учесть, что меньшие значения I соответствуют меньшему диаметру сопла и большему давлению истечения струи и наоборот, большие значения I соответствуют большему диаметру сопла и меньшему давлению истечения струи.

В результате проведенного нами гистологического исследования мясного сырья, разрезанного гидроструей, установлено следующее [4]. Мышечные волокна имеют четкие границы и разделены не окрашиваемыми пространствами со стромальными структурами (эндомизий и перимизий). В их составе выявлены клетки соединительной ткани, коллагеновые и эластические волокна, аморфное вещество, мелкие кровеносные капилляры и тонкие нервные проводники. При разрезании мышц крупного рогатого скота в области разреза отмечено узлокальное разрушение целостности мышечных волокон, располагающееся главным образом в области Z-полосы саркомеров (рис. 4). Область с разрывами мышечных волокон не распространяется вглубь образца обрабатываемого мяса, где степень морфологических изменений соответствует таковым в контрольном образце мясного сырья.

Элементы соединительнотканного каркаса также прерываются в области механического воздействия, но при этом ни набухания волокнистых и аморфных материалов, ни деформации клеточных элементов не отмечено. Выход внутриклеточных компонентов в межволоконное

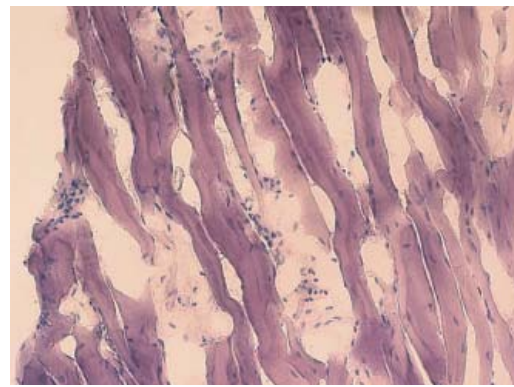


Рис. 4. Внешняя поверхность среза куска мяса (говядина)

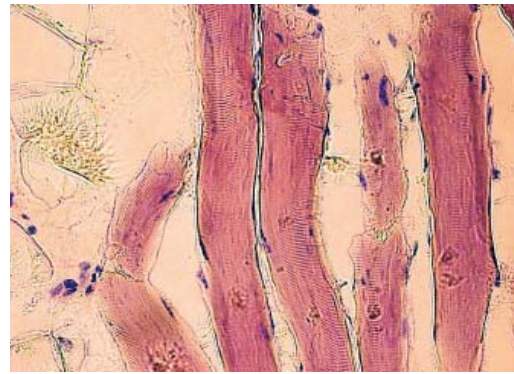


Рис. 5. Внутренняя часть контрольного образца мяса (свинина)

пространство и образование продуктов деструкции мышечной ткани в виде мелкозернистых белковых масс не наблюдаются.

Картина микроструктурных изменений мышечной и соединительной тканей в области разреза высокоэнергетической гидроструей образца свинины (рис. 5) аналогична приведенной для образцов говядины. Деструктивные процессы разрушения животных тканей носят крайне ограниченный пространственный характер.

Поверхность разреза образца мясного сырья струей чистая, без наличия бактериальных клеточных масс и даже отдельных видимых бактерий. Продукты деструкции также полностью удаляются в процессе резки и, соответственно, не смогут служить питательным материалом для возможного роста контаминантной микрофлоры.

При использовании предлагаемого нами метода резки полностью исключается необходимость применения какого-либо режущего инструмента и, естественно, его перезаточки. Это всегда является существенной проблемой при традиционном методе разделки мяса ножами. Более того, высокоэнергетическая струя является универсальным инструментом, подходящим для разделки туш, полутуш, отрубов и кускового мясного сырья на всех этапах переработки. Также следует учитывать, что на всем технологическом пути разделки сырья применяется один и тот же универсальный инструмент, а это существенно сокращает расходы на содержание и обслуживание мясоперерабатывающих линий.

Необходимо отметить еще одно несомненное преимущество предлагаемого метода. При осуществлении гидрорезки животного сырья в него



легко интегрируются системы компьютерного управления процессами обработки. Режущая головка с помощью сервоприводов может перемещаться не только в горизонтальной плоскости, но и в трехмерном пространстве, одновременно двигаясь криволинейно или по окружности, обрабатывая тушу с любых сторон и выполняя чистый рез высокой сложности и с автоматическим произвольным изменением технологических параметров резки в заранее заданным месте.

Высокая скорость резания, минимальное количество отходов, сравнительно малое потребление электроэнергии (типичная установка гидрорезки с максимальным рабочим давлением 4000 атм. и небольшим расходом воды до 2–3 л/мин потребляет до 10 кВт электроэнергии) обуславливают высокую экономичность метода. Простейшие системы очистки и повторного использования воды позволяют сделать цикл обработки полностью замкнутым с высоким уровнем экологической чистоты производства.

Применение экологически чистых материалов (воды и азота), не загрязняющих внешнюю среду обитания, низкий уровень шума и практически полное отсутствие каких-либо выбросов способствуют созданию эффективного современного производства, а введение в систему простейших устройств защиты полностью исключает возможный травматизм персонала.

Таким образом, созданы очень хорошие теоретические и практические технологические предпосылки того, чтобы гидрорезка нашла свое расширенное применение и в современной мясоперерабатывающей промышленности. Конечно, еще предстоит проделать большую работу по определению и оптимизации параметров резания, создать технологию, обеспечивающую образование частиц льда в водяной струе, определить экономический эффект использования автоматизированной линии разделки туш в условиях конкретных предприятий.

Однако уже сейчас можно с уверенностью говорить о том, что в самой недалекой перспективе предлагаемый метод займет достойное место в мясоперерабатывающей промышленности. Оптимальные режимы обработки должны определяться в зависимости от фактического линейного размера и прежде всего от толщины обрабатываемого материала, а также от его плотности (мякотное или мясокостное сырье) в соответствии с приведенными математическими закономерностями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасов Э.Э., Николаев Н.С., Рогов И.А. Аналитические методы описания технологических процессов мясной промышленности. – М., 2003. – 184 с.
2. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М., 2000. – 367 с.
3. Мурашов И.Д., Петраков С.А., Яшин С.А. Способ распиловки туш на полутуши // Патент РФ № 2464789. 2012. – Режим доступа: www.fips.ru.
4. Хвьяля С.И. Оценка качества мясной продукции микроструктурными методами // Мясная индустрия. – 2013. – № 12. – С. 38–40.

Мурашов Игорь Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология переработки мясо-молочной продукции», Московский государственный университет пищевых производств, Россия.

105077, г. Саратов, Сиреневый бульвар, 44, кв. 20.

Тел.: 84997500111; e-mail: murashov_45@mail.ru.

Хвьяля Сергей Игоревич, д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией микроструктурных исследований мясопродуктов, ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии, Россия.

115583, г. Москва, ул. Генерала Белова, 45, кв. 322.

Тел.: 8(495)676-9511; e-mail: gistolab@mail.ru.

Гиро Татьяна Михайловна, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова, Россия.

410005, г. Саратов, ул. Б. Садовая, 220 «А», кв. 1.

Тел.: 89603423016; e-mail: girotm@sgau.ru.

Ключевые слова: разделка мяса; гидроабразивная резка; гидроструя.

INNOVATIVE METHOD OF MEAT SLICING BY MEANS OF THE HIGH-POWERED HYDRO JET

Murashov Igor Dmitrievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Moscow State University of Food Production, Russia.

Khvylya Sergey Igorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Microstructural Studies of Meat Products, Meat Industry Research Institute named after V.M. Gorbatov of RAAS, Russia.

Giro Tatyana Mikhaylovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technology of Meat and Dairy Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: meat slicing; hydro abrasive cutting; hydro jet.

There are considered the issues of improving the efficiency of cutting the raw meat during the initial processing of carcasses, half carcasses, cuts through the use of a water jet under high pressure through a narrow nozzle of diameter of about 0,5 mm. It creates a high-energy supersonic jet of fluid, its pressure force on the material exceeds the limit of his strength, and it is destroyed. The result is a thin cut of the material. There are given the mathematical calculations

for the practical application of the cutting of animal tissues (meat and bone meat and raw meat) in the conditions of use of high-energy jets of water, including pressure water cutting with fine-grained ice and salt. The dependences of the jet velocity, water pressure, cross-sectional area of the jet and the distance from the nozzle to the material being cut are shown. Water jet cutting technology allows to divide different materials into pieces of different sizes and complex profile on the same equipment by adjusting the programmable parameters of the cutting process. When water jet cutting the temperature of the processed raw material does not change, there are also no destructive changes of the meat, even a few hundred micrometers from the incision. There are presented the illustrative materials of the practical results of cutting of the meat and bone meat and raw materials, analyzed both visually and with the application of the micro structural histological analysis. The described method allows robotizing process, reduces the loss of raw material when cutting, increases the productivity, limits the amount of harmful effects on the environment, reduces the cost of the necessary equipment and optimizes the process of cutting economically.



ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ

ХРИСТОФОРОВ Евгений Николаевич, Брянская государственная сельскохозяйственная академия
БЕЗЗУБ Юрий Васильевич, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

Предложен регулировочно-запорный клапан, позволяющий обеспечить оптимально безопасное время опускания грузовой платформы самосвала. Это дает возможность избежать травмирования водителей и операторов и повысить безопасность труда.

Как показывает анализ структуры парков машин сельскохозяйственных предприятий, от 75 до 80 % составляют машины с гидроприводом. Широкое применение нашли отечественные автомобили-самосвалы на базе автомобилей марок ГАЗ – САЗ, ЗИЛ, КамАЗ, КрАЗ, самосвальные прицепы 2-ПТС-4 и др.

В некоторых случаях при эксплуатации автомобилей-самосвалов возникает опасная ситуация. В частности, это может произойти из-за нарушения герметичности гидропривода. Определяющей предпосылкой опасной ситуации является нахождение водителя (или другого работника) в опасной зоне – пространстве, где действуют опасные производственные факторы. В результате таких опасных ситуаций может произойти падение грузовой самосвальной платформы. От этого ежегодно погибает до 30 операторов.

В качестве примера рассмотрим опасную зону, создаваемую грузовой платформой автомобиля-самосвала марки ГАЗ – САЗ (рис. 1).

Очевидно, зона А (рис. 1, а) является опасной, так как вероятность травмирования находящегося под ней человека в случае аварийного опускания (падения) грузовой платформы составляет 100 %. Такое утверждение обусловлено тем, что время аварийного опускания грузовой платформы составляет менее 1,5 с, тогда как скорость реакции человека – от 1 до 2 с. Человек за этот промежуток времени не успевает покинуть опасную зону. В зависимости от положения тела в момент травмирования (стоя, в согнутом положении) пострадавший получает травму головы, плеч и спины. В случае нахождения

оператора в зоне, расположенной между рамой и осью транспортного средства, травмирование имеет летальный исход, так как велика вероятность «зажатия» человека между нижней поверхностью кузова и рамой, поперечными балками или кронштейном нижней опоры гидроцилиндра.

Однако опасная зона не ограничивается контуром грузовой платформы. Рассмотрим случай (см. рис. 1, б), когда ступени человека находятся за пределами грузовой платформы, но существует вероятность того, что тело человека не в вертикальном положении, а согнуто в пояснице. Тогда голова и верхняя часть туловища человека попадают в зону А. Таким образом, опасная зона расширяется и образуется дополнительная опасная зона В (рис. 2). Она не образуется вдоль той стороны кузова, где расположена ось опрокидывания кузова.

Экспериментальным путем установлено, что в зависимости от роста человека ширина дополнительной опасной зоны В составляет от 0,70 до 0,90 м.

Для обеспечения технологического процесса оператору необходимо находиться в опасной зоне, так как работы по обслуживанию и ремонту гидравлического опрокидывающего устройства могут осуществляться только при нахождении в ней оператора [1, 2].

Задача обеспечения безопасности водителя и других работников в случае падения грузовой самосвальной платформы сводится к обеспечению оптимального безопасного времени опускания (падения), при котором работники, находящиеся под платформой, смогли бы покинуть опасную зону без ущерба здоровью. Требуемое условие может быть соблюдено с помощью разработанного нами регулировочно-запорного клапана (рис. 3).

Клапан работает следующим образом. При подъеме грузовой самосвальной платформы рабочая жидкость через штуцер 11 поступает в полость между тарелкой 5 клапана 4 и втулкой 6. За счет разности площадей клапан, сжимая пружину 7, перемещается вправо, открывая доступ рабочего давления в полость гидроцилиндра через штуцер 13. Платформа начинает подъем. Изменение площади сечения каждой дроссельной шайбы выбрано таким образом, чтобы обеспечить постоянство скорости подъема и опускания платформы при различной нагрузке в пределах расчетной грузоподъемности.

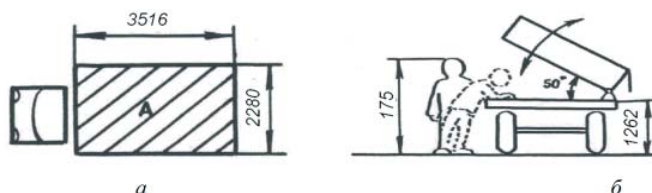


Рис. 1. Схема для определения опасной зоны грузовой платформы автомобиля-самосвала: а – вид сверху; б – вид сзади

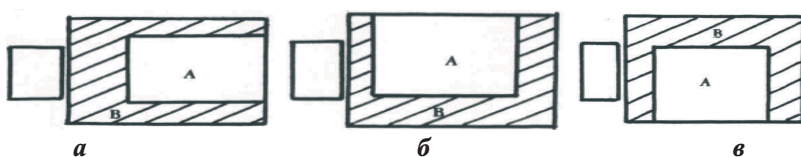


Рис. 2. Схема дополнительной опасной зоны В грузовой платформы автомобиля-самосвала с опрокидыванием кузова: а – назад; б – вправо; в – влево



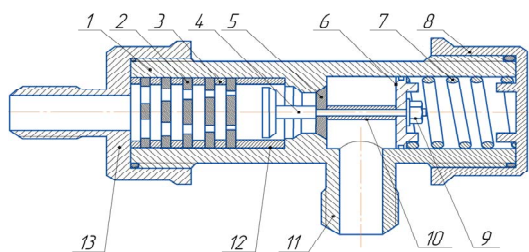


Рис. 3. Схема регулировочно-запорного клапана:
 1 – корпус; 2 – дроссельная шайба; 3 – кольцо;
 4 – клапан; 5 – тарелка клапана; 6, 10, 12 – втулки;
 7 – пружина; 8 – крышка; 9 – гайка с шайбой;
 11, 13 – штуцер

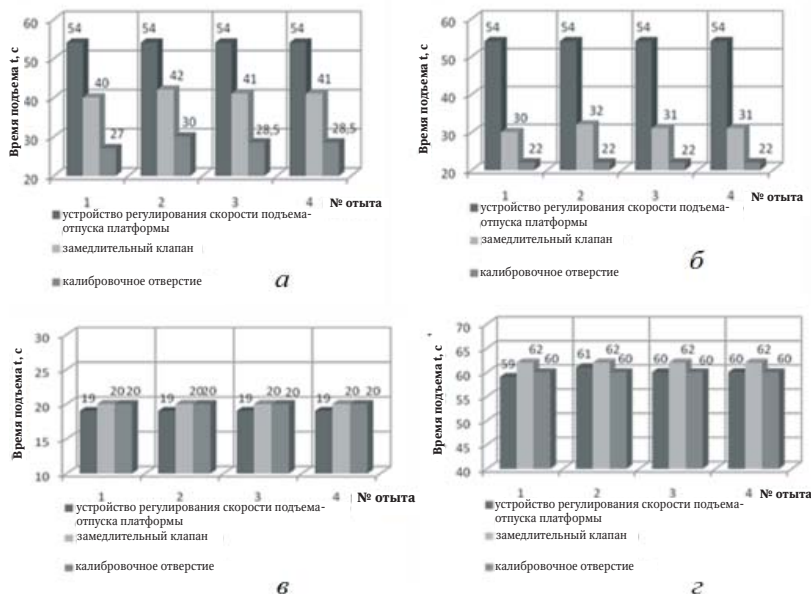


Рис. 4. Результаты испытания предохранительных устройств:
 а, б – подъем и опускание грузовой платформы без груза (1164 кг);
 в, г – подъем и опускание грузовой платформы с грузом (2664 кг)

При опускании грузовой платформы рабочая жидкость истекает из гидроцилиндра через штуцер 13 корпуса 1, штуцер 11 и шланг высокого давления в гидробак самосвала. Под действием давления рабочей жидкости регулировочно-запорный клапан 4, перемещаясь вправо и сжимая пружину 7, уменьшает сечение проходного сечения между перегородкой корпуса и тарелкой 5 клапана 4 до тех пор, пока уравниваются действующие силы. Этим обеспечивается постоянная плавная замедленная скорость опускания самосвальной платформы.

В случае обрыва или повреждения рукава высокого давления давление рабочей жидкости в нем и штуцере 11 уменьшается. Клапан 4 под действием давления рабочей жидкости из гидроцилиндра, сжимая пружину 7 и перемещаясь дальше вправо, запирает основной канал, так как конусная поверхность клапана 4 взаимодействует с конусной поверхностью перегородки корпуса 1. Это обеспечивает сто-

порение рабочего гидроцилиндра, опускающего или поднимающего грузовую самосвальную платформу. Таким образом предотвращается опасная ситуация.

Характеристики разработанного регулировочно-запорного клапана изучали на прицепе 2-ПТС-4 (мод. 887А). В качестве базовых (сравниваемых) образцов одновременно исследовали замедлительный клапан и штуцер с калиброванным отверстием, установленные на самосвальных платформах. Результаты исследований представлены на рис. 4.

Как видно из рис. 4, установка запорного клапана на гидроцилиндр подъема платформы прицепа позволила обеспечить постоянное время опускания платформы.

Вместе с тем клапан не изменяет установленного технологически увязанного времени подъема. Это связано с тем, что в эксперименте высота опускания (подъема) платформы была выбрана равной 1,325 м вместо 0,95 м. С учетом этого скорректированное расчетное время составило 56,36 с, а расчетное – 54,2 с. Расхождение скорректированного и расчетного времени и времени опускания платформы не превышало 4,19%.

Результаты эксперимента подтвердили возможность обеспечения постоянной скорости опускания (падения) гидрофицированных составных частей машин независимо от величины нагрузки платформы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Канашика Д.И. Повышение безопасности операторов транспортных сельскохозяйственных агрегатов за счет ликвидации самопроизвольного опускания грузовых платформ: дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 1991. – 307 с.
2. Овчаренко А.А. Повышение безопасности операторов мобильной сельскохозяйственной самосвальной техники за счет предотвращения самопроизвольного опускания грузовых платформ: дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2005. – 210 с.

Христофоров Евгений Николаевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология», Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Беззуб Юрий Васильевич, аспирант кафедры «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология», Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Россия. 243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а. Тел.: 89051754873.

Ключевые слова: водитель; автомобиль-самосвал; грузовая самосвальная платформа; опасная зона; безопасность.

ENSURING THE SAFETY OF THE DUMP TRUCKS' DRIVERS

Khristophorov Evgeniy Nickolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Life Safety and Environmental Engineering», Bryansk State Agricultural Academy. Russia.

Bezzub Yuriy Vasilyevich, Post-graduate student of the chair «Life Safety and Environmental Engineering», Bryansk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: driver; dump truck; trucks dumping platform; danger zone; safety.

There is proposed an adjustment and shut-off valve, which allows providing the optimum safety when lowering the loading platform truck. This makes it possible to avoid injury to drivers and operators and to improve safety.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД КАК МЕТОД ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ КОТЛОАГРЕГАТОВ

ЧЕСНОКОВ Борис Павлович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ТРУБИН Алексей Сергеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

НАУМОВА Ольга Валерьевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЧЕСНОКОВА Елена Вадимовна, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

СПИРИДОНОВА Елена Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследований эффективности обработки воды высоковольтным импульсным разрядом по сравнению с воздействием магнитного поля. Предлагаемый метод способствует снижению образования накипи на стенках теплоэнергетического оборудования.

Работа промышленных предприятий, а также снабжение жилых и административных зданий теплом непосредственно связана с использованием систем централизованного водоснабжения. Вода и водяной пар как рабочее тело являются основным теплоносителем, применяемым в работе теплоэнергетического оборудования. Природная вода наряду с растворенными газами содержит минеральные соли (преимущественно магния и кальция) и органические компоненты, поэтому непосредственно быть использована не может и нуждается в предварительной очистке. Подготовка воды для котельных агрегатов и систем теплоснабжения играет существенную роль, поскольку с питательной и подпиточной водой в систему попадают кислород и углекислота, вызывающие образование коррозии, а также различные растворенные соли, которые, осаждаясь в виде накипи, уменьшают теплопроводность [1]. Некачественная водоподготовка (или ее отсутствие) способствует образованию на внутренней поверхности котла слоя накипи, который может достигать 50 мм. Слой накипи толщиной 1 мм влечет за собой перерасход топлива на 5–8 % и снижение КПД системы на 15–30 %. Плохая очистка воды, помимо износа оборудования, приводит к увеличению потребления электроэнергии теплоэнергетического оборудования, а также к расходу химических реагентов, применяемых для промывки котлов, трубопроводов и теплообменных аппаратов. Таким образом, надежность и эффективность работы оборудования, а также состояние тепловых сетей напрямую зависят от метода водоподготовки и правильного соблюдения водно-химического режима в процессе эксплуатации.

При химическом умягчении воды используют принцип ионного обмена. В этом случае ионы кальция и магния в воде замещаются ионами натрия и водорода. Наиболее распространенным методом удаления солей жесткости является Натрионитовое умягчение воды в результате реакции ионного обмена. Наряду с химическими методами водоподготовки исходной, подпиточной, питательной и котловой воды можно использовать электрофизические способы как самостоятельно, так и в совокупности с известными методами умягчения.

В последнее время широкое применение находят электрофизические способы воздействия, в частности, магнитная обработка, которая вызывает понижение устойчивости накипеобразователей [3, 4], и электроразрядные технологии [2, 6]. Омагничивание воды относится к области техники, в которой достижения практики не находят достаточно удовлетворительного объяснения, несмотря на множество гипотез. Под действием силовых линий магнитного поля положительные ионы гидратов, двигаясь по спирали к отрицательному полюсу, а отрицательные – к положительному, вызывают увеличение связи разнополярных молекул между собой. Чем выше напряженность магнитного поля, тем больше гидратированных ионов столкнутся между собой, образуя прочные соединения молекул, которые обладают кристаллической решеткой, отличной от первоначальной, и, намагничиваясь, образуют дополнительные макроскопические полюса, притягивающие молекулы солей кальция и магния.

Главную роль при высоковольтном искровом разряде играют квантово-механические свойства электронов и фотонов и их взаимодействие с молекулами воды. При этом повышается эффективность обработки воды и снижается накипеобразующая способность в результате воздействия электрического разряда высокого напряжения.

Сущность высоковольтной обработки заключается в том, что вокруг зоны, сформированной импульсным электрическим разрядом внутри объема жидкости, находящейся в открытом или закрытом сосуде, образуются сверхвысокие гидравлические давления, способные совершать механическую работу. Под действием электрогидравлического эффекта происходит мгновенное (10–100 мкс) выделение энергии, накопленной в конденсаторной батарее. Разрядный импульс формирует плазменный канал, состоящий из перегретого ионизированного газа и пара температурой 15–30 тыс. К. Быстрое расширение канала разряда в виде парогазовой полости (пузыря) под действием внутреннего давления создает в окружающей несжимаемой среде (жидкости) волны сжатия и импульсы давления. При интенсивном выделении энергии в канале скорость его расширения может превысить



скорость звука в жидкости, тогда волна сжатия превращается в ударную волну. Расширение полости продолжается до тех пор, пока давление в ней из-за инерции расходящегося потока жидкости не станет меньше давления внешней среды. Затем происходит обратное движение жидкости, полость захлопывается, давление газа в ней резко возрастает, и процесс повторяется в виде нескольких постепенно затухающих пульсаций. Каналы пробоя, вокруг которых мгновенно возникают динамические напряжения – поля растяжений и сдвига, приводят к изменению структуры молекул воды и разрушению инородных включений, превращая их в мельчайшие частицы.

Используя метод транс-резонансной КВЧ/СВЧ-радиоспектрометрии, удалось измерить собственное излучение воды путем определения интенсивности СВЧ-«люминесценции» и энтропии [5]. Экспериментальные значения СВЧ радиоткликов водных сред позволили вычислить энтропию молекулярных резонансно-волновых состояний, измененных воздействием электрических токов (см. таблицу).

Представленные результаты дают объективную картину влияния высоковольтной обработки на изменения фазового пространственно-временного состояния водной среды. Изучение фундаментальных свойств воды с использованием аппаратуры с высокой разрешающей способностью позволило дать объективную картину процесса обработки. Энергия связи кластера в ассоциации воды в целом составляет небольшую величину ($E \approx 0,2$ эВ), чем и определяется аномально высокая чувствительность водных сред к внешним воздействиям.

Поверхностные и подземные воды по своему составу можно представить в виде электролитов, состоящих преимущественно из растворенных солей карбонатов кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+} , определяющих ее жесткость. Соли кальция и магния, попадая в воду, притягивают к своей внешней поверхности полярные молекулы воды (ион-дипольное взаимодействие). Находящиеся в воде соли обладают той или иной степенью растворимости, на которую можно влиять, воздействуя высоковольтным электрическим разрядом. Электрический импульс изменяет плотность электронных облаков ионов, вызывая образование ионных ассоциаций, а за счет электрогидравлического эффекта не растворенные ранее молекулы солей распадаются на ионы и соединяются с молекулами воды. Особенность перестройки растворенных солей при воздействии разрядного импульса высокого напряжения на воду фиксировали индикатором качества воды в зависимости от количества импульсов. На рис. 1 представ-

Изменение интенсивности СВЧ-«люминесценции» и энтропии от фактора воздействия

Тип воды	Количество отложений солей жесткости на диске, мг				
	1-й опыт	2-й опыт	3-й опыт	4-й опыт	среднее значение
Необработанная вода	850	740	820	770	795
Прошедшая обработку электромагнитным полем	550	570	520	600	560
Прошедшая обработку электрическим разрядом	500	520	480	540	510

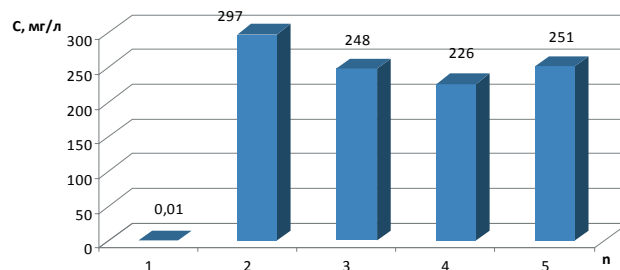


Рис. 1. Диаграмма содержания растворенных солей в воде в зависимости от метода обработки: 1 – дистиллированная вода; 2 – водопроводная; 3 – обработанная высоковольтным электрическим разрядом $U = 8$ кВ, $n = 3$ имп.; 4 – обработанная высоковольтным электрическим разрядом $U = 8$ кВ, $n = 5$ имп.; 5 – обработанная высоковольтным электрическим разрядом $U = 8$ кВ, $n = 7$ имп.

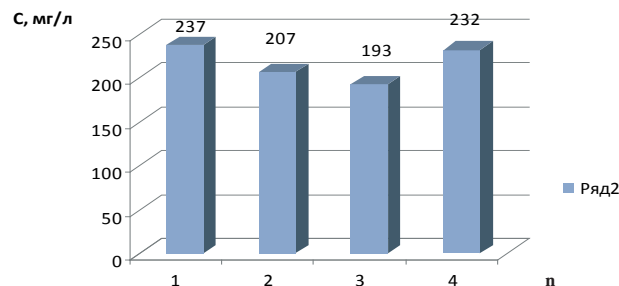


Рис. 2. Диаграмма содержания растворенных солей в воде после Na-катионитового умягчения в зависимости от метода обработки: 1 – вода после Na-катионитового умягчения; 2 – умягченная вода после высоковольтного разряда $U = 8$ кВ, $n = 3$ имп.; 3 – умягченная вода после высоковольтного разряда $U = 8$ кВ, $n = 5$ имп.; 4 – умягченная вода после высоковольтного разряда $U = 8$ кВ, $n = 7$ имп.

лен характер изменения содержания растворенных солей в воде, регистрацию которых осуществляли измерителем качества воды ИКВ-12.

Отсюда следует, что положительные и отрицательные ионы солей, сталкиваясь друг с другом на большой скорости, разрушают гидратную оболочку, образуя центры кристаллизации, способствующие формированию прочных соединений, которые удерживаются в растворе молекулами воды, вызывая пониженную устойчивость ионов к образованию накипи.

Аналогичным образом обработка оказала влияние и на воду после Na-катионитового умягчения (рис. 2).

Обработка воды в поле разряда не только предотвращает образование накипи, но и со временем способствует растворению твердой инкрустации на стенках котлов и трубопроводов. Скорость растворения старой накипи зависит от величины энергии разряда и количества импульсов, а также от количества свободных молекул воды в электролите. Чем больше запас энергии и свободных молекул воды, тем быстрее происходит процесс разрушения накипи.

Эксперименты по отложению солей жесткости проводили на нагревательном элементе из алюминия при температуре 85 ± 5 °С. Для ускорения процесса образования накипи использовали искусственно приготовленный из водопроводной воды (г. Саратов) раствор с повы-



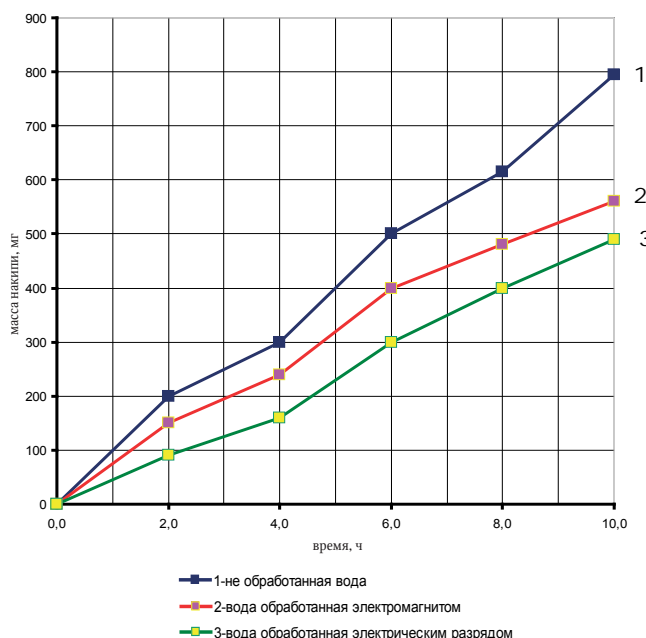


Рис. 3. График зависимости образования накипи от методов водоподготовки

шенной жесткостью 21,9 мг-экв/л в объеме 2 л, который выпаривали в течение 10 ч. По разнице массы нагревательных элементов до и после эксперимента судили о количестве осадка солей жесткости.

Приведенные данные (рис. 3) показывают, что электромагнитное воздействие и обработка высоковольтным разрядом позволяют снизить количество отложений солей жесткости, причем в последнем случае их образуется на стенках котлоагрегатов значительно меньше. Следует отметить, что в опытах воду из емкости не отводили, поэтому угольная кислота, накапливающаяся в системе в соответствии с химической реакцией приводила к отложению карбонатов и бикарбонатов в виде осадка. При отводе воды из емкости (как в основном и бывает на практике) равновесие реакции сдвигается вправо, т. е. противонакипный эффект увеличивается.

Предлагаемое техническое решение позволяет:

обеспечить дестабилизацию воды высоковольтным разрядом, сопровождающуюся возрастанием всех характеристических параметров, связанных с изменением концентрации «квазисвободных» кластеров и, соответственно, «разрыхлением» молекулярной структуры;

улучшить свойства воды путем снижения образования накипи и уменьшения содержания коррозионно активных газов;

увеличить срок службы теплотехнического оборудования в 1,5–2,0 раза;

улучшить экологическую обстановку, поскольку исключается применение химических реагентов на основе натрия и комплексонов, содержащих цинк и имеющих высокую концентрацию токсичных веществ, приводящих к отравлению флоры и фауны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришкова А.В., Красовский Б.М., Половников О.С. О накипеобразовании в водоподогревателях систем горячего водоснабжения // Новости теплоснабжения. – 2005. – № 3. – С. 35–40.

2. Нетрадиционный метод водоподготовки для систем теплоснабжения / Б.П. Чесноков [и др.] // Актуальные проблемы развития систем теплогазоснабжения и вентиляции: межвуз. науч. сб. – Саратов, 1998. – С. 42–48.

3. Никитенко Г.В. Электромагнитные технологии и технические средства для энергосистем водоснабжения. – Ставрополь, 2006. – 158 с.

4. Очков В.Ф. Магнитная обработка воды: история и современное состояние // Энергосбережение и водоподготовка. – 2006. – № 2. – С. 23–29.

5. Петросян В.И. Резонансное излучение воды в радиодиапазоне // Письма в ЖТФ. – 2005. – Т. 31. – Вып. 23. – С. 29–33.

6. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. – Л.: Машиностроение, 1986. – 253 с.

Чесноков Борис Павлович, канд. хим. наук, проф. кафедры «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Трубин Алексей Сергеевич, магистр специальности «Строительство», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Наумова Ольга Валерьевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-44.

Чеснокова Елена Вадимовна, ассистент кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция, водообеспечение и прикладная гидрогазодинамика», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

410016, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.

Тел.: (8452) 99-89-14.

Спиридонова Елена Владимировна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-44.

Ключевые слова: водоподготовка; высоковольтный разряд; магнитная обработка; Na-катионитовое умягчение; соль; образование накипи.

ELECTRICAL DISCHARGE AS A METHOD OF WATER TREATMENT FOR BOILERS

Chesnokov Boris Pavlovich, Candidate of Chemical Sciences, Professor of the chair «Heating Equipment, Gas and Heat Supply and Ventilation», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Trubin Alexey Sergeevich, Master of Specialty «Constructing», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Naumova Olga Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Heating Equipment, Gas and Heat Supply and Ventilation», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Chesnokova Elena Vadimovna, Assistant of the chair «Gas and Heat Supply, Ventilation, Water Supply and Applied Hydrogasdynamics», Saratov State Technical University named after Gagarin Yu. A. Russia.

Spiridonova Elena Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Heating Equipment, Gas and Heat Supply and Ventilation», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: water treatment; high-voltage discharge; magnetic treatment; Na-cationic exchanger softening; salt; deposition.

There are presented the results of studies on the effectiveness of water treatment with high-voltage pulsed discharge in comparison with the influence of the magnetic field. The proposed method helps to reduce the formation of scale on the walls of the heat power equipment.





МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЕТОДИОДНОГО СВЕТИЛЬНИКА ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПТИЧНИКА ПРИ НАПОЛЬНОМ СОДЕРЖАНИИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА

ШИРОБОКОВА Татьяна Александровна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

КОЧЕТКОВ Николай Петрович, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

ГАЛЛЯМОВА Татьяна Ратмировна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

Представлено моделирование светодиодного светильника для освещения птичника при напольном содержании кур родительского стада. Определено, что равномерное освещение горизонтальной плоскости можно обеспечить разным числом линеек светодиодов с учетом показателя степени кривой силы света.

Для современных птицефабрик характерны высокая плотность посадки, наличие высокопродуктивных пород, интенсивные способы содержания кур. В условиях интенсивного производства все факторы содержания оказывают существенное влияние на продуктивность птицы.

Освещение в птичнике играет важную роль при выращивании кур всех направлений и позволяет управлять процессами физиологического развития птицы, обеспечить более комфортные условия ее содержания и добиться существенного роста практически всех показателей продуктивности стада. Правильно организованная система освещения в сочетании с правильно спроектированной программой освещения позволяет влиять на возраст полового созревания, обеспечивать оптимальный режим развития птицы, увеличивать яйценоскость, длительность периода яйцекладки, размер яиц и их массу, прочность скорлупы, оплодотворенность, снизить бой яиц. Основные параметры освещения, влияющие на жизнедеятельность кур, – это освещенность, неравномерность освещения, спектр излучения осветителей, длительность светового дня и ее изменение [2, 6]. Однако типовое оборудование, применяемое в птицеводстве, не полностью обеспечивает необходимые технологические параметры освещения, что препятствует более полному использованию заложенных природой возможностей организма птицы. Основными проблемами освещения птичника при напольном содержании родительского стада птицы являются обеспечение максимальной равномерности освещения большого по площади помещения, освещенности до 100 люкс при минимальных затратах на электроэнергию, а также возможность регулирования освещенности. В настоящее время все большую популярность приобретают светильники со светодиодными лампами.

Величина светового потока имеет максимальное значение на оптической оси светильника, а по мере удаления от оси симметрии освещенность поверхности уменьшается пропорционально квадрату расстояния от светильника до поверхности за счет уменьшения силы света в направлении, отличном от осевого. Это создает дискомфорт при перемещении в помещении и увеличивает время адаптации к ос-

вещению. Согласно основному закону светотехники [1, 4, 5], соотношение между силой света в данном направлении и заданной величиной освещенности в данной точке горизонтальной поверхности:

$$I_{\alpha} = \frac{Eh^2}{(\cos \alpha)^3} = \frac{K}{(\cos \alpha)^3}. \quad (1)$$

Прямая составляющая освещенности E в любой точке горизонтальной поверхности под светильником будет одинаковой, если сила света, направленная в данную точку, определяется по формуле (1). Максимальная величина угла α направления луча света ограничивается углом θ между осью зрения и направлением на яркий источник света:

$$\theta = 90^{\circ} - \alpha \geq 50^{\circ}, \quad (2)$$

откуда диапазон изменения угла α :

$$0 \leq \alpha \leq 40^{\circ}. \quad (3)$$

Зависимость (1) при $K = 1$ и условии (3) приведена на рис. 1.

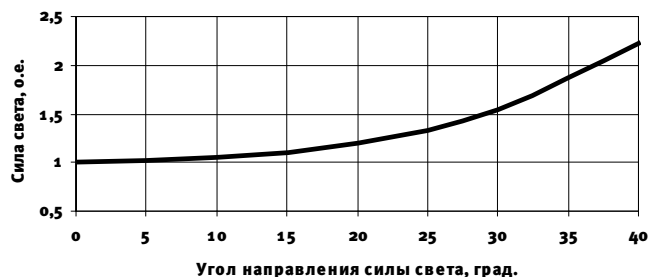


Рис. 1. Зависимость $I_{\alpha} = f(\alpha)$, обеспечивающая постоянство горизонтальной освещенности

Диапазон изменения угла α при заданных габаритных размерах помещения (длина, ширина и высота) определяет размеры равномерно освещаемой горизонтальной поверхности. Кривая силы света (см. рис. 1) обуславливает значения осевой силы света отдельных светодиодов в заданном направлении для светодиодного светильника с круглосимметричным светораспределением или для поперечной плоскости линейного светодиодного светильника.

При исследовании приняты следующие допущения:



1. Светильник является идеальным точечным источником света с круглосимметричным светораспределением, имеющим КСС типа М, Д, Г, Л, Ш.

2. Освещаемая рабочая поверхность имеет вид окружности.

3. Светодиоды имеют узконаправленное светораспределение (светодиоды классов 5, 6) [3, 7].

Пространственное распределение светового потока точечного направленного источника света (светодиода), имеющего кривую силы света:

$$I_{\alpha} = I_0 \cos^m \alpha. \quad (4)$$

Световой поток в любой круговой зоне, ограниченной направлениями α_1 и α_2 , для точечного источника света (светодиода) с кривой силы света:

$$\begin{aligned} \Phi_{\alpha_1-\alpha_2} &= 2\pi \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} I_{\alpha} \sin \alpha d\alpha = 2\pi I_0 \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \cos^m \alpha \sin \alpha d\alpha = \\ &= \frac{2\pi I_0}{m+1} (\cos^{m+1} \alpha_1 - \cos^{m+1} \alpha_2). \end{aligned} \quad (5)$$

Световой поток Φ светодиода в пределах всей полусферы:

$$\Phi = \frac{2\pi I_0}{m+1}. \quad (6)$$

Результаты расчета по выражению (5) при $I_0 = 1$ приведены в таблице.

Таким образом, чем выше значение показателя степени кривой силы света светодиода, тем в меньшем телесном угле сосредоточен световой поток светодиода. Обеспечить постоянство освещенности горизонтальной плоскости можно разным числом линеек светодиодов с учетом показателя степени m кривой силы света.

Характер пространственного распределения светового потока светодиода при разных значениях показателя степени кривой силы света показан на рис. 2.

Результаты расчетов, приведенные в таблице и на рис. 2, показывают, что при $m = 400$ практически весь световой поток светодиода находится внутри угла $\alpha = 10^\circ$ относительно осевой силы света. Поэтому для обеспечения условия (3) светодиодный светильник должен иметь семь линеек светодиодов, расположенных с интервалом 10° (одна вертикальная и по три с каждой стороны).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. – 3-е изд. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
2. Галлямова Т.Р., Новоселов И.М., Ширококова Т.А. Моделирование оптимального светораспределения идеализированного светильника в продольной плоскости // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: тр. 8-й Междунар. науч.-техн. конф. 16–17 мая 2012 г. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. – Ч. 3. Энергосберегающие технологии в животноводстве и стационарной энергетике. – С. 193–197.
3. Гутцайт Э.М., Кранопольский А.Е., Милютин Д.В. Расчеты светодиодных модулей для местного освещения // Светотехника. – 2007. – № 4. – С. 52–56.

Пространственное распределение светового потока светодиода при разных значениях показателя степени кривой силы света

$\alpha_1 - \alpha_2$, град.	$\Phi_{\alpha_1-\alpha_2} / \Phi$ при значениях m						
	10	50	100	200	400	800	1000
5	0,041	0,177	0,320	0,535	0,783	0,953	0,978
10	0,155	0,542	0,787	0,954	0,998	1,000	1,000
15	0,317	0,829	0,970	0,999	1,000	1,000	1,000
20	0,496	0,958	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000
25	0,661	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
30	0,794	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
35	0,889	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
40	0,947	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
45	0,978	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
50	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
55	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
60	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
65	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
70	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
75	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
80	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
85	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
90	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

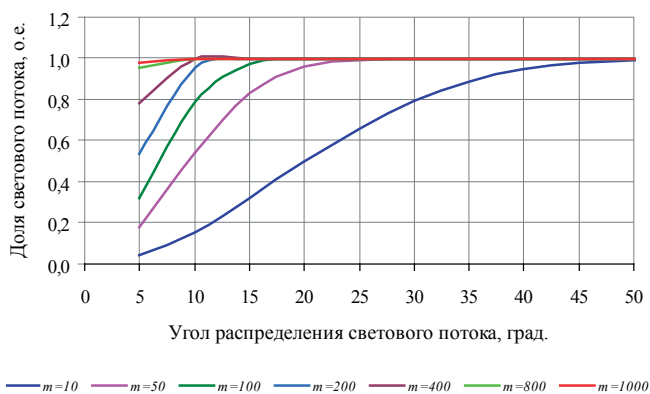


Рис. 2. Распределение светового потока светодиода при разных значениях показателя степени m кривой силы света

4. Кочетков Н.П., Ширококова Т.А., Галлямова Т.Р. Определение кривой силы света, обеспечивающей равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 64–67.

5. Кочетков Н.П., Ширококова Т.А., Галлямова Т.Р. Оценка эффективности светильников с разными типами кривых сил света // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 6. – С. 67–69.

6. Эффективные режимы освещения в птичнике. – Режим доступа: <http://curiatnik.ru/node/20>.

7. Kochetkov N.P., Shirobokova T.A., Gallyamova T.R. The lighting device provides uniform lighting horizontal working surface // Applied Sciences in Europe: Tendencies of Contemporary Development: Papers of the 4th International Scientific Conference. November 4–5, Stuttgart, Germany, 2013. – P. 40–41.

Ширококова Татьяна Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электроснабжение», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

Кочетков Николай Петрович, канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой «Электроснабжение», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.



Галлямова Татьяна Ратмировна, ст. преподаватель кафедры «Высшая математика», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия. 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.

Тел.: 89048336842; 89226839545; 891244633183; e-mail: trgall@yandex.ru.

Ключевые слова: светодиодный светильник; моделирование; птицеводство; напольное содержание; освещенность.

MODELING THE LED LAMP FOR LIGHTING THE HOUSE AT THE FLOOR MAINTENANCE OF THE PARENTAL HERD

Shirobokova Tatyana Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Power Supply», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Kochetkov Nickolay Petrovich, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the chair «Power Supply», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Gallyamova Tatyana Ratmirovna, Senior Teacher of the chair «Higher Mathematics», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: LED lamp; modeling; poultry; floor maintenance; lighting.

There is presented the modeling of the LED lamp for lighting the poultry house at the floor maintenance of parent herd of the hens. It is determined that the uniform illumination of the horizontal plane can be provided by means of a different number of lines of the LEDs with the exponent of the curve of the light intensity.

УДК 682.382.2

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ДИНАМИКИ, АНАЛИЗА И ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА КОЭФФИЦИЕНТА ТЯЖЕСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Статья посвящена теоретическому обоснованию модели динамики, анализа и долгосрочного прогноза коэффициента тяжести производственного травматизма. Анализом фактической динамики указанного коэффициента установлено, что она подчиняется экспоненциальному закону. Сравнение теоретических и фактических значений указанного коэффициента за пятилетний период подтвердило правомерность его использования для долгосрочного прогноза, поскольку расхождение между ними не превышает $\pm 3,6$ %. Прогнозные значения указанного коэффициента позволяют на ранней стадии анализа обосновывать основные достоверные положения стратегии и тактики профилактики травматизма.

Как известно [1], право каждого человека на труд и его условия, отвечающие требованиям безопасности и безвредности, охрану здоровья и жизни гарантируется государством. Первостепенным из основных направлений государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета жизни и здоровья работников [3]. Интенсификация процессов аграрного производства (по существу производства продовольствия) в стране является одним из аспектов национальной безопасности, что делает проблему приоритетной, требующей неотложного решения практически постоянно. Агропромышленный комплекс является основным компонентом страны в плане обеспечения продовольственной безопасности. Однако его восстановление и развитие сопровождаются производственным травматизмом работающих с различными последствиями, включая тяжелые и летальные исходы. Так, по усредненным данным, в 2007–2011 гг. в АПК погибло около 20 % от общего числа погибших на производстве страны. По данным Роструда, несчастные случаи на производстве в организациях всех видов экономической деятельности страны привели к гибели в 2012 г. 2999 работников. Хотя это и меньше, чем в 2011 г. на 6,9 % (на 221 чел.), тем не менее смертельный травматизм на производстве является преступно высоким [4]. Трагические последствия летального характера ежегодно дополняются травмами с тя-

желым исходом – временной или постоянной инвалидностью, профессиональной заболеваемостью и другими последствиями социального характера (сокращение числа профессиональных работников, ухудшение демографической ситуации, материальные ущербы и компенсации). Этому способствуют произошедшие в последние 1,5–2,0 десятилетия значительные негативные изменения, касающиеся разрушения производственной, материально-технической базы не только АПК, но и села в целом, сокращение уровня электромеханизации технологических процессов, старение машинно-тракторного парка, снижение объемов и качества сельскохозяйственного производства, что приводит к обнищанию основной массы производителей сельскохозяйственной продукции. Труд сельского труженика перешел из привлекательного в потребность выживания. Процессы деградации коснулись и условий труда работающих в АПК. Так, физическая нагрузка на работника возросла в 1,5–2,0 раза, запыленность воздуха превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) в среднем в 5–6 раз (а в некоторых случаях и в десятки раз), температура воздуха в рабочей зоне в холодный период ниже нормативной на 8...13 °С, а в теплый период – выше нормативной на 6...15 °С, уровень шума превышает норму в 1,5–1,8 раза, вибрации в области низкочастотных колебаний – в 1,5–2,0 раза, на 15–30 лк ниже нормативной искусственная освещенность рабочих зон.



К сожалению, и в 2012 г. состояние условий труда сохраняло тенденцию к ухудшению. Так, удельный вес работников, занятых во вредных условиях труда, в 2011 г. составил 30,5 %, а в 2012 г. – 31,18 %. В стране за 2008 – 2012 гг. доля работников, занятых тяжелым физическим трудом, выросла с 9 до 13 %. Увеличился с 7,5 до 9,7 % удельный вес занятых на работах, связанных с напряженностью трудового процесса.

Следствием изложенного является практически стабильный рост тяжести травм.

Снижающиеся показатели травматизма (за исключением коэффициента его тяжести) радуют, несмотря на низкую динамику этого снижения. Так, в 2012 г., согласно данным Фонда социального страхования, отмечено 56116 страховых случаев, связанных с производством. Это ниже, чем в 2011 г. на 8,1 %. Однако это является следствием сокращения производств и занятых на них людей.

По данным анализа состояния тяжелого производственного травматизма, в 2012 г. в числе видов экономической деятельности с наибольшей численностью травмированных – обрабатывающие производства (2132 несчастных случая), строительство (1710), транспорт и связь (897), сельское и лесное хозяйство и охота (782). При этом 30,5 % тяжелых несчастных случаев произошло в результате падения пострадавших с высоты, 23,9 % – в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, механизмов и деталей машин; 14,8 % – транспортные происшествия и 11,5 % – обрушения, обвалы предметов, материалов, а также падения. Причины – организационные (75 %), неудовлетворительная организация производства работ (30,5 %), технологические и технические (техногенные) факторы (8,7 %).

Степень тяжести производственного травматизма принято определять коэффициентом тяжести [5], который является одним из значимых параметров охраны труда [1] и характеризует тяжесть последствий травматизма. Его значение объективно отражает состояние охраны труда в структурных подразделениях АПК и других видах экономической деятельности и имеет прямое отношение к профилактическим мероприятиям, включая весь их арсенал и в первую очередь социальную и технико-экономическую составляющие [3].

Одним из эффективных путей решения проблемы является целенаправленная профилактика. Этому способствует прогнозирование ситуации на основе обоснованной достоверной модели.

Для примера возьмем результаты исследований K_T в Тюменской области, где имеются достоверные сведения по данному показателю. Динамика фактического значения коэффициента тяжести травматизма за исследуемый период (1996–2008 гг.) приведена на рисунке.

Обработка данных рисунка показывает, что коэффициент тяжести y по годам x распределяется по экспоненциальному закону:



Динамика коэффициента тяжести K_T в Тюменской области на анализируемом (1996–2008 гг.) и прогнозируемом (2009–2014 гг.) участках

$$\begin{cases} ae^{bx}, x > 0; \\ 0, x \leq 0. \end{cases}$$

Для решения задачи необходимо определить значения коэффициентов a и b . Для этого воспользуемся методом наименьших квадратов. Поскольку эти равенства выполняются примерно, то:

$$y_i = ae^{bx_i}, x_i > 0.$$

Определим отклонения, для чего прологарифмируем каждое равенство:

$$\begin{aligned} \ln y_i &\approx bx_i + \ln a; \\ \varepsilon_i &\approx bx_i + \ln a - \ln y_i. \end{aligned}$$

Тогда сумма квадратов отклонений S :

$$S = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \dots + \varepsilon_n^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2.$$

Далее добиваемся того, чтобы эта величина стала минимальной:

$$S = \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i)^2.$$

Так как это функция переменных a и b , то ищем частные производные $\frac{\partial S}{\partial a}$ и $\frac{\partial S}{\partial b}$ и приравняем их к нулю:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) \frac{1}{a}; \\ \frac{\partial S}{\partial b} = \sum_{i=1}^n 2(\ln a + bx_i - \ln y_i) x_i. \end{cases}$$

Делим первое равенство на $2/a$, а второе – на 2:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) \frac{1}{a} = \frac{0}{2/a}; \\ \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) x_i = \frac{0}{2}. \end{cases}$$

Имеем:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) = 0; \\ \sum_{i=1}^n (\ln a + bx_i - \ln y_i) x_i = 0. \end{cases}$$

Раскрывая суммы, получим:



$$\begin{cases} n \ln a + b \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \ln y_i = 0; \\ b \sum_{i=1}^n x_i^2 + \ln a \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n x_i \ln y_i = 0. \end{cases}$$

Динамика фактического значения коэффициента тяжести травматизма K_T в Тюменской области за 1996–2008 гг. и связанных с ним параметров за указанные годы приведена в табл. 1.

Подставим в последние равенства $n = x_i = 13$, сумму их $\Sigma x_i = 91$ и $\sum_{i=1}^n \ln y_i$:

$$\begin{cases} 13 \ln a + 91b - 43,19 = 0; \\ 819b + 91 \ln a - 308,06 = 0. \end{cases}$$

Умножив первое множество на 7, получаем систему:

$$\begin{cases} 91 \ln a + 637b - 302,33 = 0; \\ 91 \ln a + 819b - 308,06 = 0. \end{cases}$$

Вычитая из второго первое в последнем равенстве, получаем:

$$182b - 5,67 = 0.$$

Следовательно:

$$b = \frac{5,67}{182} = 0,031.$$

Тогда, подставляя значение в равенство, имеем:

$$13 \ln a + 2,835 - 43,19 = 0,$$

или

$$13 \ln a = 40,355; \ln a \approx 3,105,$$

откуда

$$a = e^{3,105} \approx 22,309.$$

Таким образом, случайная величина y распределена по закону:

$$y = 22,309 e^{0,031 x_i}, x > 0.$$

Последняя зависимость описывает динамику коэффициента тяжести травматизма по годам. Нас интересует правомерность использования указанной зависимости для прогнозирования параметра y коэффициента тяжести травматизма с тем, чтобы построить эффективную систему профилактики. Для этого выполним сравнение фактических (экспериментальных) данных по рассматриваемому параметру с расчетными (теоретическими). Результаты расчета сведем в табл. 2.

В табл. 2 при $x_i = 1...13$ приведены фактические значения K_T , по которым была обоснована теоретическая модель $y_i = 22,309 e^{0,031 x_i}$. При $x_i = 14...19$ при-

ведены прогнозные значения K_T (теоретические) на 2009–2014 гг., выполненные в январе 2009 г., и фактические значения при $x_i = 14...18$ (фактическое значение K_T за 2014 г. будет известно в декабре 2014 г.).

Сравнение теоретических и фактических значений коэффициента тяжести за 1996–2008 гг. при

Таблица 1

Динамика фактического значения коэффициента тяжести травматизма K_T и связанных с ним параметров за 1996–2008 гг. в рассматриваемой области

x_i	y_i	x_i^2	$\ln y_i$	$x_i \ln y_i$
1	24,1	1	3,18	3,18
2	24	4	3,18	6,36
3	24,6	9	3,2	9,6
4	25,5	16	3,24	12,96
5	26,6	25	3,28	16,4
6	28,6	36	3,35	20,1
7	25,7	49	3,25	22,75
8	28,3	64	3,34	26,72
9	28	81	3,33	29,97
10	26,6	100	3,28	32,8
11	25,0	121	3,25	35,75
12	35	144	3,56	42,72
13	42,7	169	3,75	48,75
$\Sigma = 91$		$\Sigma = 819$	$\Sigma = 43,19$	$\Sigma = 308,06$

Таблица 2

Сравнение фактических и теоретических значений коэффициента тяжести травматизма в рассматриваемой области за 1996–2008 гг. и прогнозных значений на 2009–2014 гг.

x_i	Расчет теоретических значений y_i по обоснованной модели $y_i = 22,309 e^{0,031 x_i}$	Значение K_T	
		теоретическое	фактическое
1	$y_1 = 22,309 e^{0,031} \approx 22,309 \cdot 1,031 \approx 23,0$	23,0	24,1
2	$y_2 = 22,309 e^{0,062} \approx 22,309 \cdot 1,064 \approx 23,71$	23,71	24
3	$y_3 = 22,309 e^{0,093} \approx 22,309 \cdot 1,097 \approx 24,74$	24,74	25,3
4	$y_4 = 22,309 e^{0,12} \approx 22,309 \cdot 1,132 \approx 25,25$	25,25	25,5
5	$y_5 = 22,309 e^{0,155} \approx 22,309 \cdot 1,168 \approx 26,06$	26,06	26,6
6	$y_6 = 22,309 e^{0,186} \approx 22,309 \cdot 1,204 \approx 26,86$	26,86	28,6
7	$y_7 = 22,309 e^{0,217} \approx 22,309 \cdot 1,242 \approx 27,71$	27,71	25,7
8	$y_8 = 22,309 e^{0,248} \approx 22,309 \cdot 1,281 \approx 29,58$	28,58	28,3
9	$y_9 = 22,309 e^{0,279} \approx 22,309 \cdot 1,322 \approx 29,49$	29,49	28
10	$y_{10} = 22,309 e^{0,31} \approx 22,309 \cdot 1,363 \approx 30,41$	30,41	26,6
11	$y_{11} = 22,309 e^{0,341} \approx 22,309 \cdot 1,406 \approx 31,37$	31,37	25,9
12	$y_{12} = 22,309 e^{0,372} \approx 22,309 \cdot 1,45 \approx 32,35$	32,35	35
13	$y_{13} = 22,309 e^{0,402} \approx 22,309 \cdot 1,5 \approx 33,46$	33,46	42,7
Прогноз			
14 (2009)	$y_{T(2009)} = 22,309 e^{0,43} \approx 22,309 \cdot 1,543 \approx 34,42$	34,42	34,5
15 (2010)	$y_{T(2010)} = 22,309 e^{0,465} \approx 22,309 \cdot 1,592 \approx 35,5$	35,5	35,9
16 (2011)	$y_{T(2011)} = 22,309 e^{0,496} \approx 22,309 \cdot 1,642 \approx 36,6$	36,6	36,6
17 (2012)	$y_{T(2012)} = 22,309 e^{0,527} \approx 22,309 \cdot 1,694 \approx 37,8$	37,8	38,0
18 (2013)	$y_{T(2013)} = 22,309 e^{0,558} \approx 22,309 \cdot 1,747 \approx 38,97$	38,97	39,0
19 (2014)	$y_{T(2014)} = 22,309 e^{0,589} \approx 22,309 \cdot 1,81 \approx 40,2$	40,2	

$x_i = 1...13$ и прогнозных значений при $x_i = 14...18$ на 2009–2013 гг. указывает на незначительное различие между ними (в среднем в пределах $\pm 3,6\%$). Следовательно, долгосрочное прогнозирование динамики K_T по предложенной теоретической модели вполне обоснованно, что позволяет иметь картину изменения K_T на перспективу и на этой основе разрабатывать упреждающие мероприятия, позволяющие снизить этот показатель вплоть до нулевых значений при ликвидации травм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.93). – Режим доступа: base.garant.ru.

2. Пьядичев Э.В., Шкрабак В.С., Шкрабак Р.В. Экономика безопасности труда. – СПб., 2011. – 240 с.

3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ с изм. и доп. – Режим доступа: base.garant.ru.

4. Шкрабак Р.В., Котов В.М. Труд без обеспечения безопасности и безвредности – преступление // Вестник Петровской академии. – 2013. – № 2 (31). – С. 36–40.

5. Шкрабак В.С., Луковников А.В., Тургиев А.К. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. – М.: КолосС, 2004. – 512 с.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, д. 8.

Тел.: 89213452109.

Ключевые слова: обоснование; модель; коэффициент тяжести; травматизм; прогноз; профилактика.

THEORETICAL BASIS FOR THE MODEL OF THE DYNAMICS, ANALYSIS AND LONG-TERM PROGNOSIS OF THE FACTOR OF SEVERITY OF OCCUPATIONAL INJURIES AND ITS EXPERIMENTAL STUDIES

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: basis; model; factor of severity; injuries; forecast; prevention.

The article is devoted to the theoretical justification of the model of the dynamics, analysis and long-term progn-

sis of the facto of the accidents' severity. By analysis of the actual dynamics of the coefficient it was found that it obeys an exponential law. Comparison of the theoretical and actual values of the coefficient for the five-year period has confirmed the legality of its use for the long-term prognosis, since the difference between them does not exceed $\pm 3,6$ per cent. Predictive values of the coefficient allow at the early stages of analysis to justify the basic reliable provisions of the strategies and tactics to prevent injuries.

УДК 631.22.01:631.147

ВЛИЯНИЕ ВИДА ИСПОЛЬЗУЕМОГО БИОСЫРЬЯ И РЕЖИМА БРОЖЕНИЯ НА УДЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ ВЫХОД БИОГАЗА И ВЫБОР ЗАГРУЗОЧНОГО ОБЪЕМА РЕАКТОРА БИОГАЗОВО-БИОГУМУСНОЙ УСТАНОВКИ

ЭФЕНДИЕВ Айдын Мамед оглы, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

АБРАМОВ Сергей Станиславович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлена информация о закономерностях изменения основного оценочного параметра эффективности биогазово-биогазусных установок – удельного выхода биогаза – от остальных технологических параметров и природно-климатических условий. Впервые приведены регрессионные зависимости закономерностей изменения удельного выхода биогаза от свойств применяемого сырья, температурного режима, химического состава воды, pH среды, дисперсности твердых фракций и их графические изображения. Определены среднесуточные удельные объемные и цикловые выходы биогаза из различных видов биосырья при различных температурных режимах, продолжительности циклов брожения и т. д. Установлена зависимость объема реактора и капитальных затрат на создание биоэнергетической установки от вида используемого биосырья и температурного режима осуществления анаэробного процесса брожения.

При технико-экономическом обосновании возможности и целесообразности использования биогазово-биогазусных установок (БГУ) в качестве энергоисточника решающее значение имеет производительность биогазово-биогазусной технологии (ББТ) по биогазу [1–6].

Энергетическая эффективность промышленной БГУ обусловлена тремя факторами [1, 4]: объем реактора; удельная стоимость биоэнергетической установки, приходящаяся на 1 м^3 объема реактора; удельный выход биогаза (УВБ). Первые два от технологического процесса не зависят, а третий определяется его па-

раметрами и характеристиками используемого сырья.

Опыт показывает, что количество биогаза, выделяемого из единицы объема (массы) бродимой биомассы, зависит от вида, физико-химических и механических свойств используемого биосырья, температурного режима брожения и ряда технологических воздействий. Для использования ББТ в промышленном масштабе для конкретных целей необходимо знать закономерности влияния этих параметров на удельный объемный выход биогаза.

Для анаэробной переработки микроорганизмами биомассы в биогаз требуются физиологически



благоприятные условия. По мнению специалистов в области биотехнологии, условия, благоприятствующие анаэробному процессу брожения биомассы, следующие: температурная стабильность принятого режима (мезофильный или термофильный) t_0 ; качество биосырья (соотношение C/N) и его концентрация в бродимой биомассе; pH среды брожения; влажность биомассы W , %; дисперсность D твердой фракции и наличие ингибиторов при переработке отходов животноводства и птицеводства [1, 2, 4]. Они обусловлены природно-климатическими, водно-почвенными условиями местности и действующими технологиями содержания и кормления животных (птиц), сбора и хранения отходов [6].

Для экспериментального подтверждения зависимости удельного объемного выхода биогаза $V_{бр}$ от перечисленных факторов в результате многолетних исследований нами были созданы три варианта экспериментальных биогазово-биогазусных установок. Объемы их реакторов $V_p = 1,25 \text{ м}^3$; $V_p = 3,0 \text{ м}^3$ и $V_p = (4 \times 40) \text{ л}$. Четырехреакторная экспериментальная установка была создана для отработки оптимальных величин перечисленных параметров для любых природно-климатических условий и видов сырья, в том числе многокомпонентного. Был выполнен большой объем экспериментальных работ, которые подтвердили перечень предполагаемых общих параметров, обуславливающих интенсивность протекания процесса анаэробного брожения биомасс и позволили получить математические закономерности их влияния на удельный объемный выход биогаза $V_{бр}$.

При обработке результатов экспериментов оценочным параметром технико-экономической эффективности ББТ был принят $V_{бр}$, аргументами явились температурный режим брожения биомассы t_0 , pH среды, вид сырья K_c , дисперсность твердой фракции в жидкой биомассе D , влажность жидкой биомассы W , %, химический состав воды X_b и наличие ингибиторов И.

Функция, описывающая зависимость оценочного параметра от аргументов, имеет вид:

$$V_{бр} = f(t_0, \text{pH}, K_c, W, X_b, \text{И}).$$

Математического решения этой функции нет, так как не известны закономерности изменения величин аргументов, в свою очередь зависящих от множества случайных факторов, кроме абсолютно отрицательного влияния ингибиторов И.

На первом этапе для установления зависимости $V_{бр}$ от перечисленных аргументов была использована парная корреляция, для чего с положительными результатами были проведены четыре группы экспериментов по определению удельного объемного выхода биогаза $V_{бр}$ и его давления в реакторе $P_{бр}$ по времени (за цикл) из навоза КРС, птичьего помета, отходов свиноводства и смеси биомасс при температурных режимах 18...22 °C; 35...37 °C; 42...43 °C и 55...57 °C [6].

Экспериментально получены четыре матрицы результатов измерения $V_{бр} = f(t_0)$ за циклы $T_{ц}$ по шесть вариантов в каждой. Продолжитель-

ность цикла $T_{ц}$ была принята для навоза КРС и отходов свиноводства 18 сут., птичьего помета – 14 сут., смеси биомасс – 12 сут.

Исходные матрицы результатов измерений подвергали обработке методами математической статистики [4]. На рис. 1 в качестве примера приведены характеристики статистических рядов, дифференциальные и интегральные функции законов распределения средних величин удельного выхода биогаза $V_{бр}$ из различных видов биосырья при температурном режиме 55...57 °C [4]. Полученные средние расчетные и экспериментальные величины удельного выхода биогаза из разных видов биосырья при температуре 18...20 °C, 35...37 °C, 42...45 °C, 55...57 °C были сведены в таблицы, с помощью которых получены математические (регрессионные) модели зависимостей удельного объемного выхода по времени $V_{бр} = f(t_0)$, а также их графические изображения (рис. 2).

Следует заметить, что технико-экономическая оценка любого технологического процесса или установки производится при их номинальной производительности за завершённый цикл производства. Поэтому парная корреляция удельного объемного выхода биогаза по дням $V_{бр} = f(t_0)$ от аргументов t_0 , pH, D и т. д. была произведена за полный цикл $T_{ц}$; t_0 – день цикла. В экспериментах для каждого вида сырья K_c использовали оптимальную влажность W (%). Для психрофильного режима ($t_0 = 18...22$ °C), где цикл может продолжаться несколько месяцев, измерения вели только 26 дней.

Полученные регрессионные модели имеют вид: для навоза КРС (рис. 2, а):

$$\begin{aligned} V_{бр} &= -0,0159 + 0,0044t_0 + 0,0003t_0^2 \quad (t_0 = 18...22 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 0,1665 + 0,362t_0 - 0,0266t_0^2 + 0,0005t_0^3 \quad (t_0 = 35...37 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 0,155 + 0,3454t_0 - 0,0254t_0^2 + 0,0005t_0^3 \quad (t_0 = 42...43 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 0,304 + 0,3668t_0 - 0,0226t_0^2 + 0,0002t_0^3 \quad (t_0 = 55...57 \text{ °C}); \end{aligned}$$

для птичьего помета (рис 2, б):

$$\begin{aligned} V_{бр} &= -0,0444 + 0,019t_0 - 0,0006t_0^2 \quad (t_0 = 18...22 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= -0,6019 + 1,553t_0 - 0,1521t_0^2 + 0,0036t_0^3 \quad (t_0 = 35...37 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= -0,6659 + 1,6269t_0 - 0,1592t_0^2 + 0,0038t_0^3 \quad (t_0 = 42...43 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= -0,4152 + 1,639t_0 - 0,1627t_0^2 + 0,0039t_0^3 \quad (t_0 = 55...57 \text{ °C}); \end{aligned}$$

для смеси биомасс (рис. 2, в):

$$\begin{aligned} V_{бр} &= -0,0711 + 0,0298t_0 - 0,0007t_0^2 \quad (t_0 = 18...22 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 0,3863 + 1,6386t_0 - 0,1659t_0^2 + 0,0036t_0^3 \quad (t_0 = 35...37 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 0,4607 + 1,7127t_0 - 0,1751t_0^2 + 0,0039t_0^3 \quad (t_0 = 42...43 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 1,0067 + 1,5687t_0 - 0,1231t_0^2 + 0,0006t_0^3 \quad (t_0 = 55...57 \text{ °C}); \end{aligned}$$

для отходов свиноводства (рис. 2, г):

$$\begin{aligned} V_{бр} &= 0,0035 - 0,0042t_0 + 0,0008t_0^2 \quad (t_0 = 18...22 \text{ °C}); \\ V_{бр} &= 0,232 + 0,2833t_0 - 0,0185t_0^2 + 0,0003t_0^3 \quad (t_0 = 35...37 \text{ °C}); \end{aligned}$$





Для других видов биосырья, температурных режимов и физико-химических свойств бродимой биомассы коэффициенты регрессионных моделей могут быть другими.

На рис. 2. совместно с экспериментальными кривыми зависимости средних величин удельного объемного выхода биогаза от времени брожения разных видов биосырья приведены кривые регрессионных моделей 1', 2', 3', и 4'.

Сравнение экспериментальных и теоретических кривых показало их хорошую сходимость. При этом графики 1–1', 2–2', 3–3' и 4–4' (см. рис. 2) подтвердили, что при других идентичных условиях влияние температурного режима на выход биогаза из разных видов биосырья неодинаково.

Получены также математические модели зависимостей $V_{бр} = f(pH)$; $V_{бр} = f(X_B)$; $V_{бр} = f(D)$ при различных температурных режимах и видах биосырья. Однако по результатам многофакторной корреляции и факторного анализа экспериментального материала для функции $V_{бр} = f(t_0, K_c, pH, X_B, D)$ доминирующими аргументами оказались параметры t_0 и K_c . Поэтому в данной работе представлены результаты парной корреляции зависимостей $V_{бр} = f(t_0)$ и $V_{бр} = f(K_c)$.

В таблице приведены опытные среднесуточные и цикловые выходы биогаза из навоза КРС, птичьего помета, отходов свиноводства и смеси биомасс и некоторые характеристики циклов брожения при различных температурных режимах.

Из таблицы следует, что при изменении температурного режима от 35...37 °С до 55...57 °С среднесуточный выход биогаза увеличивается на 10–25 %.

Экспериментальные исследования на 4-реакторном БГУ зависимости $V_{бр} = f(K_c)$ показали, что для одно- и многокомпонентных видов биосырья при идентичных температурном режиме, дисперсности твердой фракции и pH среды в термофильном режиме выход биогаза из смеси биомасс в 2,5–3,2 раза выше, чем из отходов КРС и в 1,6–1,8 раза выше, чем из птичьего помета [4].

Увеличение удельного выхода биогаза позволяет в разы уменьшить загрузочный объем реактора БГУ

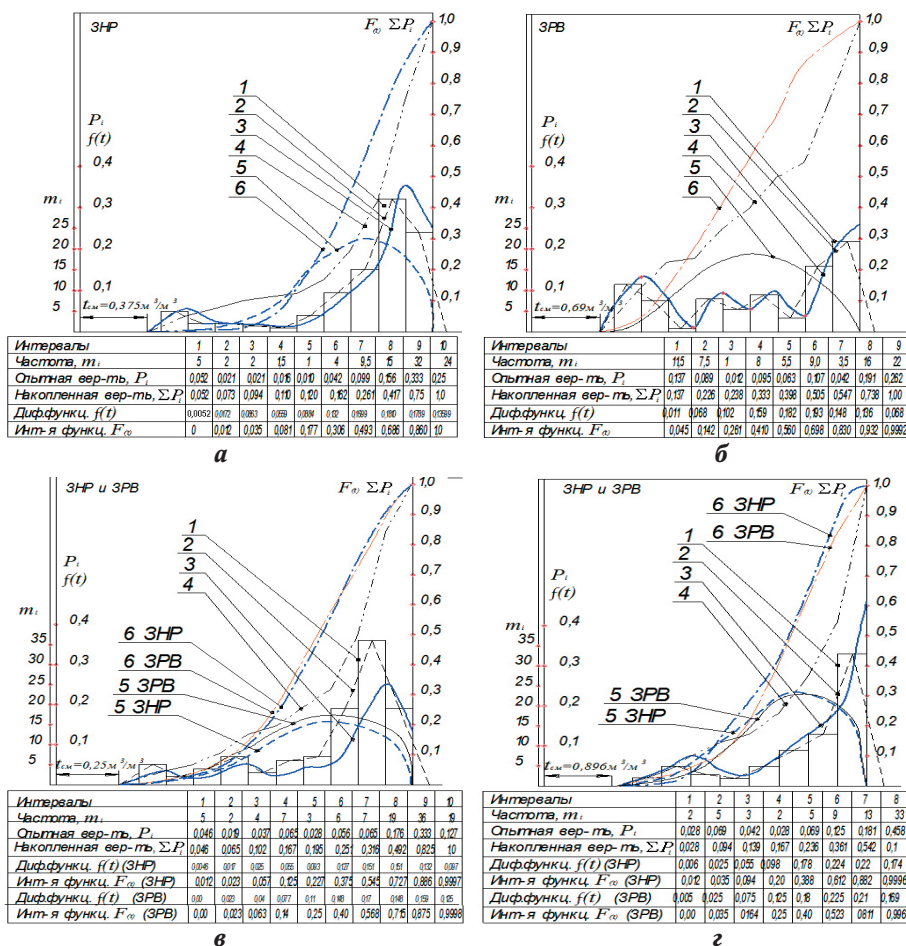


Рис. 1. Характеристики статистических рядов, дифференциальные и интегральные функции законов распределения средних величин удельного выхода биогаза из различных видов исходного биосырья при температурном режиме 55...57 °С: 1 – гистограмма; 2 – полигон; 3 – опытные вероятности P_i ; 4 – накопленная (интегральная) вероятность ΣP_i ; 5 – дифференциальные функции ЗНР и ЗРВ; 6 – интегральные функции ЗНР и ЗРВ; удельный выход биогаза: а – из навоза КРС; б – птичьего помета; в – отходов свиноводства; г – смеси биомасс

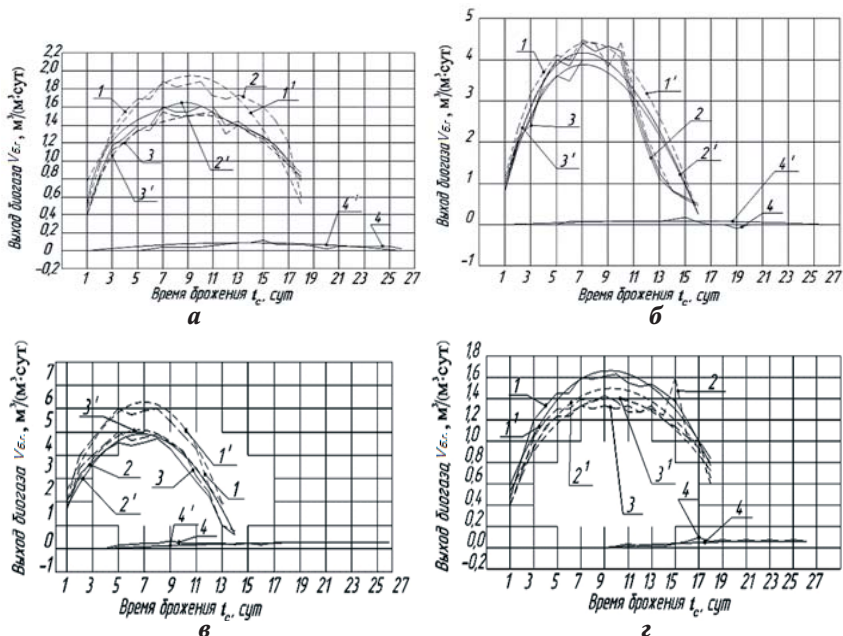


Рис. 2. Зависимости удельного объемного выхода биогаза от времени брожения различных видов биосырья: 1, 2, 3, 4 – экспериментальные кривые; 1', 2', 3', 4' – кривые математических моделей: 1–1' – при $t_0 = 55...57$ °С; 2–2' – при $t_0 = 35...37$ °С; 3–3' – при $t_0 = 42...43$ °С; 4–4' – при $t_0 = 18...22$ °С; а – навоз КРС; б – птичий помет; в – смесь биомасс; г – отходы свиноводства

$$V_{бр} = 0,196 + 0,2773t_c - 0,0179t_c^2 + 0,0002t_c^3 \quad (t_0 = 42...43 \text{ } ^\circ\text{C});$$

$$V_{бр} = 0,2124 + 0,3548t_c - 0,0251t_c^2 + 0,0004t_c^3 \quad (t_0 = 55...57 \text{ } ^\circ\text{C}).$$



и капитальные вложения на ее создание. Например, для обеспечения работы когенерационной установки (КГУ) электрической мощностью 50 кВт и тепловой мощностью 85 кВт в течение 18 ч требуется около 700 м³ биогаза. Для производства этого количества биогаза БГУ должна иметь загрузочный объем $V_3 = Q_{гр}/V_{гр}$. Расчетные загрузочные объемы реактора составляют при использовании навоза КРС – $V_3 = 400...440$ м³; отходов свиноводства – $V_3 = 440...470$ м³; птичьего помета – $V_3 = 220...230$ м³; смеси биомасс – $V_3 = 140...150$ м³.

При использовании смеси биомасс загрузочный объем реактора уменьшается по сравнению с использованием навоза КРС в 2,9 раза, птичьего помета – в 1,55 раза. Следовательно, настолько же снижаются капитальные затраты на создание реактора БГУ.

Результаты расчетно-экспериментальных исследований позволяют сделать вывод о том, что состав биосырья и температурный режим брожения являются определяющими факторами технико-экономического обоснования выбора технологической схемы и объема реактора эффективной БЭУ [5].

В заключение следует отметить, что, по мнению европейских экспертов по энергетике, начавшаяся в последнем десятилетии в мире децентрализация энергетических сетей в долгосрочной перспективе приводит к ускоренному развитию распределенной энергетики. Распределенное производство тепловой и электрической энергии представляет собой множество разобщенных потребителей, которые производят электроэнергию для собственных нужд, а также для продажи на собственных автономных установках, расположенных вблизи места потребления на основе возобновляемых источников энергии или местных видов топлива. По мнению исследователей энергетического центра бизнес-школы «Сколково», уход многих потребителей от централизованного энергоснабжения – это общемировая тенденция, основанная на концепции создания «умных сетей», где потребители и производители энергии существуют в единой системе.

Разработка на базе биогазово-биогазусной технологии эффективных маломощных автоном-

Среднесуточный удельный объемный (числитель) и цикловой (знаменатель) выходы биогаза из различных видов биосырья, продолжительность циклов брожения при разных температурных режимах и влажность биомассы

t_0	Навоз КРС				Отходы свиноводства			Птичий помет			Смесь биомасс		
	$V_{гр}/V_{ц}$	$T_{ц}$	W, %	$V_{гр}/V_{ц}$	$T_{ц}$	W, %	$V_{гр}/V_{ц}$	$T_{ц}$	W, %	$V_{гр}/V_{ц}$	$T_{ц}$	W, %	
55...57	$\frac{1,494}{26,89}$	18	89	$\frac{1,307}{23,52}$	18	92	$\frac{3,17}{44,36}$	14	84	$\frac{4,82}{57,8}$	12	86	
42...43	$\frac{1,215}{21,87}$	18	89	$\frac{1,105}{19,89}$	18	92	$\frac{2,96}{41,43}$	14	84	$\frac{4,08}{48,97}$	12	86	
35...37	$\frac{1,276}{22,96}$	18	89	$\frac{1,146}{20,62}$	18	92	$\frac{2,941}{41,18}$	14	84	$\frac{3,89}{46,64}$	12	86	
18...22*	$\frac{0,07}{-}$	26	89	$\frac{0,05}{-}$	26	92	$\frac{0,095}{-}$	26	84	$\frac{0,191}{-}$	26	86	

*Цикл продолжался несколько месяцев

ных энергоисточников для локальных потребительских сетей является частью данной проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баадер В., Доне Е., Бренденфедер М. Биогаз, теория и практика. – М.: Колос, 1982. – 145 с.
2. Возобновляемое растительное сырье: [в 2 т.] / под общ. ред. Д. Шпаара. – СПб. – Пушкин, 2006. – Т. I. – 416 с., т. II. – 382 с.
3. Эфендиев А.М., Абрамов С.С. Биогазовая технология для малой энергетики на селе // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2013. – № 5. – С. 23–25.
4. Эфендиев А.М. Биогаз. Технология и оборудование. – Саратов, 2013. – 252 с.
5. Эфендиев А.М. Выбор и обоснование параметров биоэнергетических установок для крестьянско-фермерских хозяйств // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2009. – № 10. – С. 64–69.
6. Эфендиев А.М., Исломов М.А. Исследование технологии и средств метанового сбраживания органических отходов сельхозпроизводств // Труды межгосударственного семинара по новым процессам и аппаратам промышленной технологии «Процессы – 95». – Бухара, 1995. – С. 171–176.

Эфендиев Айдын Мамед оглы, д-р техн. наук, проф. кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Абрамов Сергей Станиславович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-26.

Ключевые слова: биогазово-биогазусная установка; удельный выход биогаза; загрузочный объем реактора; регрессионные зависимости; параметры технологического процесса.

INFLUENCE OF THE KIND OF THE BIOLOGICAL RAW MATERIAL AND MODE OF FERMENTATION ON THE BIOGAS PRODUCTION VOLUME FLOW AND CHOOSING A BOOT VOLUME OF THE REACTOR OF THE BIOGAS-BIOHUMUS INSTALLATION

Efendiev Aydyn Mamed ogly, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Power Supply of Agricultural Enterprises», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Abramov Sergey Stanislavovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Power Supply of Agricultural Enterprises», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: biogas-biohumus installation; specific yield of biogas; boot volume of the reactor; regression dependences; process parameters.

There is presented an information on the patterns of change of the main benchmark performance parameter of

biogas-biohumus installations specific yield of biogas from the rest of the technological parameters and climatic conditions. For the first time there are given the regression dependences of the specific patterns of change in the yield of biogas from the properties of the raw materials, temperature, water chemistry, pH, dispersion of the solids and their graphics. The average daily volume and specific cyclic biogas production from the various types of biological materials at different temperatures, the duration of fermentation cycles are determined. The dependence between the reactor volume and capital costs for the creation of bioenergy installation and the kind of biological raw material and temperature of the anaerobic fermentation process is settled.

ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО МЕХАНИЗМА РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ЭКОНОМИКИ

ЕМЕЛИН Юрий Борисович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПУТИВСКАЯ Татьяна Борисовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

В статье рассмотрены теоретические основы построения современного механизма рационального природопользования в системе управления устойчивым развитием экономики. Описаны принципы, стратегии, инструменты и институциональная платформа, показаны их взаимосвязи при разработке и осуществлении эколого-экономической политики.

Теоретическими исследованиями и практическими действиями доказано, что сфера природопользования и охраны окружающей среды являются одним из самых сложных объектов управления. На практике данная сфера представляет собой комплекс разносторонних, многообразных и тесно взаимосвязанных между собой естественных и общественных явлений и процессов, влияющих на формирование основ жизнедеятельности общества, которые зависят от качества окружающей природной среды и оптимального уровня эколого-экономического потенциала. Достижение оптимальности природопользования – одна из универсальных целей современной экологической политики, признанная на общемировом уровне.

Обеспечение приемлемого качества среды и параметры эколого-экономического оптимума будут отличаться для каждой страны и для каждого этапа развития общества. При формировании и решении возникающих в управлении природопользованием проблем учитывают виды и степень антропогенной нагрузки на различные объекты окружающей природной среды, ассимиляционные возможности территории, эффективность применения инструментов управления природопользованием.

При выборе комплекса инструментов управления природопользованием необходим учет функций окружающей природной среды. Согласно современным представлениям, окружающая среда выполняет несколько экономических функций: во-первых, является общественным потребительским благом и, с этой точки зрения, ей присущи совместный характер использования, неделимость, отсутствие конкуренции между потребителями, возможность бесплатного использования, что позволяет отнести качество среды к категории общественных благ; во-вторых, окружающая среда является «поставщиком» производственных ресурсов и территории для размещения и поглощения отходов; в-третьих, окружающая среда – пространственный ресурс и служит местом для размещения производительных сил. Современная экологическая ситуация не позволяет реализовать одновременно все функции, что ведет к конкурентности природопользования.

С экономической точки зрения, достижение оптимальности природопользования возможно в справедливом распределении окружающей среды между альтернативными вариантами. Выбор комплекса инструментов управления природопользованием и охраной окружающей среды прямо влияет на справедливость распределения. При расчетах эколого-экономической эффективности выбора альтернатив возникает ряд проблем, причиной возникновения которых является специфика сферы природопользования, в частности, такие характерные для нее черты, как зависимость секторов и субъектов экономики от продукции данной сферы; подчиненность законам природных систем; взаимосвязь и взаимообусловленность объектов, процессов и явлений природопользования; получение результата проведения природоохранных мероприятий по истечении значительного временного периода с высокой степенью неопределенности и риска и др. [1–3].

Развитие экономики во многом определяется эффективным использованием природно-ресурсного и ассимиляционного потенциала, а проблемы экологической безопасности, рационального и комплексного использования природных ресурсов будут оставаться приоритетными при выборе технологии производства. Отсутствие эффективных сценариев механизмов управления природопользованием и охраной окружающей среды, высокая ресурсоемкость экономики, функционирование крупных вертикально-интегрированных компаний, создающих основные экологические проблемы, реальная необходимость совершенствования методики стоимостной оценки природно-ресурсного потенциала и ценообразования экологически чистой продукции и технологий являются причинами отставания перехода России на модель устойчивого развития и замедляют экономический рост.

Некоторые из перечисленных причин возникновения экологических проблем могут быть устранены уже в ближайшее время.

Стратегической целью государственной политики в области экологического развития объявлено решение социально-экономических задач, обеспе-





чивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребности нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. Перевод государственного регулирования природопользования и охраны окружающей среды на современный уровень за счет технологического нормирования и внедрения наилучших из доступных технологий, применение методов экономического стимулирования хозяйствующих субъектов, использующих такие технологии, как разработка и внедрение механизма стимулирования инвестиций в технологическую модернизацию предприятий, развитие государственно-частного партнерства при государственном финансировании мероприятий, направленных на реабилитацию экологически неблагоприятных территорий, развитие системы национальной стандартизации в области охраны окружающей среды с учетом международных стандартов позволят постепенно осуществить переход к «зеленой экономике» [4].

Следует отметить, что общемировые тенденции в области экологической политики требуют применения инструментов регулирования и управления природопользованием, способствующих достижению общественных целей в области охраны окружающей среды через индивидуальные решения экономических субъектов и базирующихся на основных принципах экономики природопользования, стимулирующих природопользователей к рациональному природопользованию и природоохранной деятельности. К базовым принципам относят: принцип «загрязнитель – платит», «альтернативных издержек», «долгосрочной перспективы», «взаимозависимости», «превентивности» (рис. 1).

Исходя из сущности названных принципов и эволюции инструментов регулирования природопользования, можно сделать вывод о «стратегичности эколого-экономической деятельности» [5, 6].

В любом варианте стратегий выигрыш от осуществления экологической политики ожидается и выражается в улучшении качества окружающей среды и условий жизнедеятельности. При этом становится необходимой экономическая оценка качества окружающей среды, основанная на индивидуальных предпочтениях, которые выявляются через готовность индивидов платить за обладание качественным природным благом. При

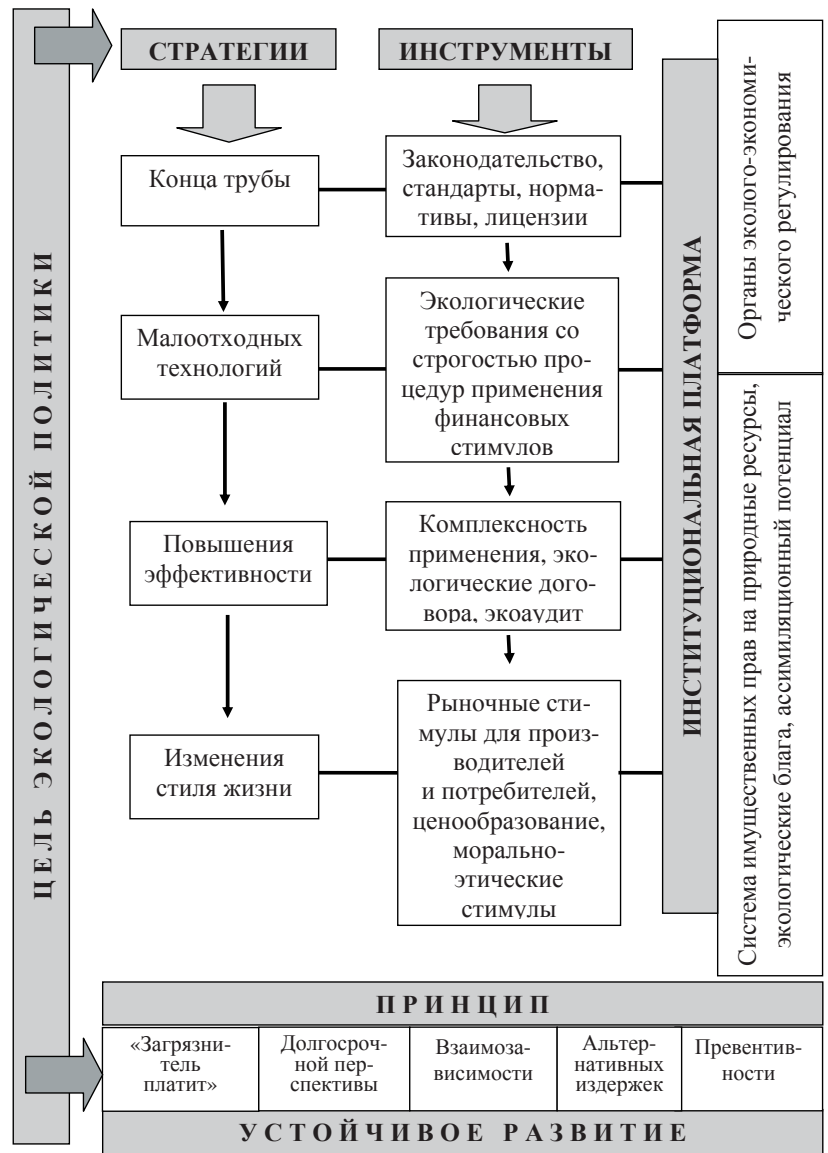


Рис. 1. Системные аспекты экологической политики в системе управления устойчивым развитием

выборе модели экологической политики важно подобрать комбинации инструментов, учитывая, что большинство эколого-экономических проблем не могут быть решены рыночным путем.

Свободный выбор инструментов регулирования природопользования и охраны окружающей среды, критериями выбора которых являются экономическая эффективность и информационная обеспеченность, стимулирует внедрение инноваций, снижение негативного воздействия и улучшение экологических показателей и индикаторов. Общими институциональными условиями, которые оказывают влияние на возможности внедрения инноваций, служат стабильность мер регулирования природопользования и возможность их корректировки в случае необходимости. Очевидно, что наряду с применением традиционных инструментов механизма управления природопользованием и охраны окружающей среды на современном этапе формирования эколого-экономической политики генерируются новые идеи и концепции, позволяющие адекватно реагировать на возникающие экономические реалии (в частности, таким подходом является стимулирование инновационной активности в природоохранном секторе экономики) [1, 4].

Система новых экономических отношений требует комплексного подхода к формированию рыночных структур, обоснованию взаимодействия экономических субъектов в условиях рынка, к разработке нового экономического механизма в целом.

Управление природопользованием и охраной окружающей среды, с одной стороны, является составной частью системы управления национальной экономикой, с другой – базируется на соответствующей институциональной платформе и имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при формировании механизмов управления. Учет особенностей и этапа развития экономики позволил выявить первоочередные направления регулирования природопользования и экологической безопасности (рис. 2).

Необходимо отметить, что в мировой практике управления природопользованием применяются различные инструменты «зеленой экономики», активно идет разработка критериев и показателей устойчивого развития, экологическая составляющая занимает центральное место в системе оценок национальных экономик. Эколого-экономическая безопасность становится определяющей для активного экономического роста, а выбор направлений регулирования природопользования – условием формирования эффективного механизма управления данной сферы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емелин Ю.Б., Путивская Т.Б. Современные подходы к построению экономического механизма рационального природопользования // Вестник СГСЭУ. – 2008. – № 2. – С. 94–96.
2. Емелин Ю.Б., Путивская Т.Б. Теоретические предпосылки расчетов эколого-экономической оценки эффективности сельскохозяйственного производства // Вестник СГСЭУ. – 2012. – № 3. – С. 83–87.
3. Емелин Ю.Б., Андрущенко С.А. Перспективы совершенствования информационного обеспечения управления рациональным природопользованием в АПК // Вестник СГСЭУ. – 2012. – № 3. – С. 56–59.
4. Путивская Т.Б. Совершенствование системы управления природопользованием и охраной окружающей среды сельских территорий // Актуальные проблемы и перспективы инновационной агроэконо-

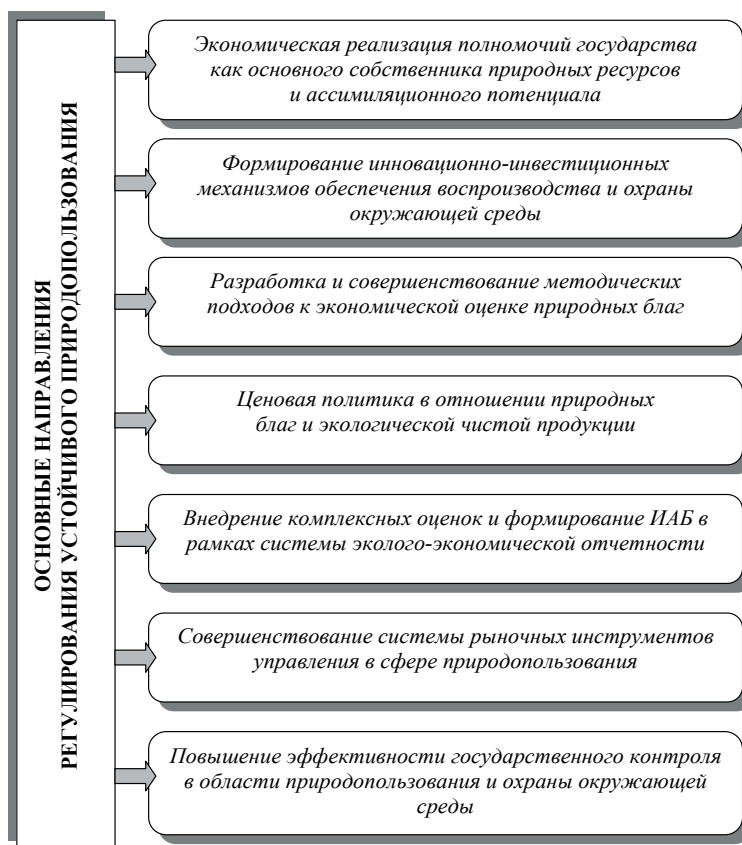


Рис. 2. Основные направления регулирования устойчивого природопользования

мики: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2010. – С. 158–161.

5. Путивская Т.Б. Применение эко-стратегий в сельскохозяйственном производстве // Актуальные проблемы и перспективы инновационной агроэкономики: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2011. – С. 127–129.

6. Путивская Т.Б. Стратегический экологический потенциал как конкурентное преимущество предприятия // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 2. – С. 96–100.

Емелин Юрий Борисович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Путивская Татьяна Борисовна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Ключевые слова: экологические проблемы; инструменты экологической политики; экологическая стратегия; загрязнение; качество окружающей среды; природопользование; экономическая эффективность; экономический ущерб; экологические издержки; природоохранные мероприятия; агросистемы; устойчивое развитие; стратегический экологический потенциал.

PRINCIPLES OF MODERN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT MECHANISM IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF ECONOMIC SUSTAINABLE DEVELOPMENT

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

Pytivskaya Tatyana Borisovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: ecological problems; instruments of environmental policy; environmental strategy; pollution; environmental quality; en-

vironmental management; economic efficiency; environmental damage; nature costs; direct nature protection activities; agricultural systems; sustainable development; strategic ecological potential.

The theoretical bases of modeling of modern mechanism for environmental management in the system of management of sustainable development of the economy are regarded. The principles, strategies, tools and institutional framework are described as well as their relationship in the development and implementation of environmental-economic policy.



УСИЛЕНИЕ ПОЗИЦИЙ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ РОССИИ К ВТО ЗА СЧЕТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ И ЕЕ КАЧЕСТВА В АПК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ЧАСТЬ 2*)

ИБРАЕВА Джамиля Насыровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЮРКОВА Марина Сергеевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЛИХОВЦОВА Елена Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Проанализировано качество товаров, поступивших на потребительский рынок Саратовской области, изучена доля продукции, забракованной службами инспекции. Выявлено, что наиболее высокая доля забракованности приходится на мясо. Проведено сравнение требований стандартов стран ЕС и России к молоку, поступающему на перерабатывающие предприятия, что показало значительное отставание показателей качества отечественной продукции от импортной, в то время как цены российской продукции вплотную приблизилась к европейскому уровню. В ходе исследования определено, что область обладает достаточными предпосылками к повышению конкурентоспособности собственной продукции, основными из которых являются: среди регионов Приволжского федерального округа Саратовская область занимает первое место по площади обрабатываемой пашни, по посевным площадям – второе, по наличию орошаемых земель область занимает четвертое место по России, по производству молока – третье, в расчете на душу населения объем сельскохозяйственной продукции составил более 33 тыс. руб. (четвертый результат среди регионов Приволжского федерального округа).

На потребительском рынке Саратовской области реализуется продукция отечественная (товаропроизводителей Саратовской области и других регионов России), импортная и розничная (продукция, доступная для населения области на различных продовольственных рынках).

В табл. 1 представлена доля продукции АПК, которая была забракована или снижена в сортности службами инспекции, осуществляющими контроль качества товаров.

Наиболее высокая доля забракованности приходится на мясо, поступающего на розничный рынок (говядина, свинина, баранина) – 28,3 %, и 5,9 % отечественных товаров. Также высока доля забракованных колбасных изделий на розничном рынке – 20,8 и 0,7 % отечественных товаропроизводителей соответственно. Третье место занимает продукция рыбная пищевая товарная, удельный вес забракованности на розничном рынке составляет 17,3 %, по отечественной продукции – 2,3 %. При этом необходимо отметить, что в 2012 г. на потребительском рынке Саратовской области не зафиксированы случаи бракованности или снижения сортности импортной продукции.

Если говорить о цельномолочной продукции, поступающей на продо-

вольственные рынки Саратовской области, то забраковано 0,9 % проинспектированной отечественной продукции и 0,7 % продукции на розничном рынке.

Содержание жира и белка в молоке – важные показатели, определяющие качество и стоимость молока. В табл. 2 представлены требования стандартов стран ЕС и России к молоку, поступающему на перерабатывающие предприятия [1].

Согласно данным табл. 2, базисные показатели качества молока по российским нормам в соответствии с Федеральным законом №88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» следующие: содержание белка должно составлять 3 %, что ниже стандартов стран ЕС на 0,2 %; жира – 3,4 %, в странах ЕС – 3,6 %; требования по бактериальной загрязненности молока в стра-

Таблица 1

**Качество товаров, поступивших на потребительский рынок
Саратовской области в 2012 г. [9]**

Продукция	Забраковано и снижено в сортности, % от общего объема проинспектированных товаров		
	отечественные товары	импортные товары	на розничный рынок
Мясо и птица	7,5	–	28,3
в т.ч. мясо птицы	1,6	–	–
Изделия колбасные	0,7	–	20,8
Продукция рыбная пищевая товарная	2,3	–	17,3
Масло растительное	0,3	–	–
Сыры всех видов	1,2	–	–
Крупа	0,5	–	–
Цельномолочная продукция	0,9	–	0,7
Хлеб и хлебобулочные изделия	0,4	–	–

* Часть 1 опубликована в журнале «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова». 2014. № 8. С. 72–76



Таблица 2

Требования стандартов стран ЕС и России к молоку, поступающему на перерабатывающие предприятия

Показатель	Значение показателя	
	ЕС	Россия
Базовая доля белка, %	3,2	3,0
Базовая доля жира, %	3,6	3,4
Бактериальная загрязненность, тыс./см ³ (сорт «Экстра»)	До 100	До 100
Количество соматических клеток, тыс./см ³ (сорт «Экстра»)	Германия – до 300 Франция – 100–500 Англия – 50–250	До 200

нах ЕС и в России одинаковы – до 100 тыс./см³, а по количеству соматических клеток, наоборот, различны. Причем в рамках ЕС наблюдается расхождение требований по данному нормативу: в Германии – до 300 тыс./см³, во Франции – от 100 до 500 тыс./см³, в Англии – от 50 до 250 тыс./см³. В России по данному критерию качества молока норматив соответственно 200 тыс./см³.

По производству молока Саратовская область занимает третье место в Приволжском федеральном округе. Однако, по мнению А.М. Зельцера, до 40 % молока, поступающего с сельскохозяйственных предприятий Саратовской области на предприятия молочной промышленности, не пригодны для производства масла (низкая органолептическая оценка, высокая кислотность, размер жировых шариков) и твердых сыров высших кондиций (высокая или низкая кислотность, несυропригодность по сычужной пробе). Вследствие этого предприятия теряют выгоду, поскольку не могут выработать больше дорогих и хорошо сохраняемых видов продукции. Требования к качеству масла и твердых сыров регламентированы Федеральным законом «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», принятым 23 мая 2008 г. Главными причинами невысокого качества молока, производимого в Саратовской области, являются: вскармливание недоброкачественных кормов, неполноценность питания коров в стойловый и пастбищный периоды, а также несоблюдение зоогигиенических норм содержания скота (занавоженность ферм, несоблюдение режима очистки стойла, плохой уход за коровами). Для сыроделия наиболее пригодно молоко с высоким содержанием белков (не ниже 3,1 %, в том числе казеина – не менее 2,6 %), жира (не менее 3,6 %), СОМО (не менее 8,4 %) и оптимальным соотношением между ними [4].

Молочное скотоводство является наиболее сложной с точки зрения инвестирования отраслью. Большинство хозяйств Саратовской области оснащено техникой, у которой превышен срок эксплуатации, что негативно сказывается на качестве молока. Сельхозтоваропроизводители не имеют средств для модернизации своего производства, однако в новых условиях государственной поддержки, введенных в декабре 2012 г., предприятия, специализирующиеся на производстве молока,

будут оцениваться объем производства молока, его качество, себестоимость и ряд других параметров. Субсидии будут предоставляться сельхозтоваропроизводителям при условии сдачи молока не ниже высшего сорта с содержанием молочного жира не менее 3,6 % и содержанием молочного белка не ниже базисных уровней, установленных субъектом РФ. Причем планка по содержанию этих элементов в молоке каждый год будет увеличиваться, и к 2020 г. должна составить 3,8 и 3,2 % соответственно, что автоматически приведет к значительному снижению количества бюджетополучателей на 70–80 % [2].

Вышеприведенные данные говорят о значительном отставании показателей качества отечественной продукции, в том числе и Саратовской от импортной (европейской), в то время как цены российской продукции вплотную приблизилась к европейскому уровню. При этом себестоимость молока в России колеблется около 12 руб. (0,31 евроцент) за 1 кг, в то время как в Канаде – 0,27; в ЕС – 0,22–0,25; в США – 0,25; в Индии – 0,2 евроцента соответственно [6]. Это говорит о том, что у аграриев России и в частности Саратовской области имеются значительные резервы повышения эффективности производства молока и реализации готовой молочной продукции в основном за счет снижения себестоимости его производства. Так, основными направлениями снижения себестоимости производства молока на предприятиях Саратовской области являются: повышение молочной продуктивности коров и качества реализуемого молока, совершенствование системы кормления – оптимизация и сбалансирование рационов, чтобы избежать неэффективных затрат кормов, повышение уровня механизации и автоматизации молочного скотоводства, в результате чего сократится уровень трудоемкости производства и повысится производительность труда в отрасли, что в свою очередь благоприятно отразится на повышении эффективности производства и реализации продукции.

Наряду с показателями качества, себестоимости и эффективности производства и реализации молока и прочей продукции агропромышленного комплекса существуют показатели, напрямую влияющие на внешние



условия функционирования сельскохозяйственных предприятий регионов, в частности Саратовской области, которые оказывают влияние на конъюнктуру продовольственного рынка, что в условиях ВТО позволяет нам оценить основные предпосылки и возможности усиления позиций российских товаропроизводителей аграрного сектора. Среди таких показателей выступают цены и их динамика на основные виды продукции сельского хозяйства, индексы цен мировых рынков сельскохозяйственной продукции, тенденции и динамика изменения конъюнктуры рынков.

Индексы цен на мировом продовольственном рынке постоянно растут на протяжении последних лет. По мнению многих экспертов, данная динамика сохранится и в дальнейшем. Влияют на эту тенденцию активно развивающиеся рынки Китая, Юго-Восточной Азии и Африки, которые диктуют спрос на продукты питания [10].

По приведенным в табл. 3 данным видно, что ценовая конъюнктура для рынка сельскохозяйственной продукции имела положительный характер в период с 2009 по 2012 г. По всем видам продукции сельского хозяйства отмечается повышение ее цены. Исключение составляют лишь овощи, стоимость которых снизилась на 47,7 %.

Цена 1 т зерновых культур резко увеличилась с 3 950 руб. в 2009 г. до 5 506 руб. в 2011 г., в 2012 г. она составляла уже 6 500,5 руб., т.е. на 65 % выше, чем в 2009 г.

Стоимость 1 т подсолнечника в 2012 г. повысилась до 12 258,7 руб., что на 35,7 % больше уровня 2009 г. [9].

Сахарная свекла в 2012 г. стоила на 5,5 % больше, чем в 2009 г., при этом в 2010–2011 гг. отмечены наиболее высокие цены 1 т данной продукции: 1 546 и 1 584 руб. соответственно. Аналогичная тенденция наблюдается и по картофелю: в 2010 г. зафиксирована самая высокая стоимость в размере 9 913 руб./т, которая ежегодно снижалась в следующие три года и в 2012 г. составила 7 632,7 руб./т.

Положительная динамика также наблюдается по ценам на скот и птицу в живой массе, которая ежегодно на протяжении анализируемого периода увеличивалась, и в 2012 г. составила 66 001 руб./т, что на 25,7 % выше уровня 2009 г. Повышение цен на мясо произошло по всем видам скота, например, стоимость 1 т свинины в живой массе ежегодно с 2009 по 2012 г. динамично повышалась с 61 655 до 84 877 руб./т, или на 37,7 % [9].

Таким образом, в сложившихся макроэкономических условиях область обладает достаточными предпосылками к повышению конкурентоспособности своей продукции, основными из которых являются:

1) среди регионов Приволжского федерального округа в 2012 г. Саратовская область занимала первое место по площади обрабатываемой пашни, а по посевным площадям второе место (после Оренбургской области).

Саратовская область по праву считается одним из основных производителей зерна в Поволжье. Главная зерновая культура – озимая пшеница (914,3 тыс. га). Широко распространены посевы ячменя, яровой пшеницы, проса, зернобобовых культур [11]. Ведущей технической культурой является подсолнечник. Саратовская область способна не только обеспечить потребности собственного продовольственного рынка в зерне, овощах, продукции пищевой и перерабатывающей промышленности, но и поставлять эти товары на рынки регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья [5];

2) мелиоративное поле области составляет 257,3 тыс. га земель регулярного и 31,0 тыс. га лиманного орошения. По наличию орошаемых земель область занимает четвертое место по России после Краснодарского и Ставропольского краев и Республики Дагестан и первое в Приволжском федеральном округе. Более 85 % орошаемых земель расположены на государственных оросительных системах: Приволжская ОС, Балаковская ОС, Пугачевская ОС, Энгельсская ОС и на базе Саратовского оросительного-обводнительного канала, что является крайне

важным и перспективным обстоятельством для ведения сельского хозяйства в жестких погодных условиях, в условиях аридности, особенно в засушливых районах области для гарантированного производства кормов, выращивания овощей и картофеля. Гарантом подачи воды на орошаемые поля является мелиоративный комплекс области [8];

3) в Поволжье развиты отрасли молочного и мясного скотоводства, овцеводство, коневодство и

Цены производителей сельскохозяйственной продукции в Саратовской области, руб./т [9]

Продукция	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Отклонение 2012 г. от 2009 г., %
Зерновые	3 950,0	3 846,0	5 506,0	6 500,5	165,0
Подсолнечник	9 033,0	10 873,0	10 684,0	12 258,7	135,7
Сахарная свекла	1 258,0	1 546,0	1 584,0	1 326,8	105,5
Картофель	6 728,0	9 913,0	8 942,0	7 632,7	113,4
Овощи	33 129,0	32 754,0	32 710,0	17 326,4	52,3
Скот и птица в живой массе	52 512,0	53 689,0	59 386,0	66 001,0	125,7
в том числе КРС	54 654,0	56 819,0	70 310,0	76 079,0	139,2
овцы и козы	45 447,0	42 238,0	54 865,0	69 318,0	152,5
свиньи	61 655,0	66 698,0	70 843,0	84 877,0	137,7
птицы	49 463,0	51 286,0	52 986,0	61 165,0	123,7
Молоко	10 045,0	11 542,0	13 825,0	12 104,0	120,5
Яйца за 1000 шт.	2 384,0	2 264,0	2 278,0	2 689,0	112,8



птицеводство. На востоке области в заволжских районах содержат преимущественно мясной скот, повсеместно разводят овец, кур, уток, гусей, свиней [3]. Как видно из табл. 4, по производству молока Саратовская область занимает третье место, по мясу – двенадцатое место, по производству яиц – семнадцатое место. По итогам первого полугодия 2013 г. Саратовская область среди регионов Приволжского федерального округа занимает первое место по производству колбасных изделий и крупы, второе место – по производству муки. По итогам 2012 г. (табл. 5) на сельхозпредприятиях отмечается увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных: надой молока на 1 корову составил 4438 кг (рост на 9,1 %); средняя яйценоскость 1 курицы-несушки составила 295 шт. (рост на 2,1 %);

4) в области представлен весь спектр инвестиционных проектов – от строительства мегакомплексов до малобюджетных проектов. В 2012 г. в целом по АПК завершена реализация 18 инвестиционных проектов общей стоимостью 1,7 млрд руб. Всего по предварительной оценке на развитие предприятий и организаций агропромышленного комплекса направлено более 7 млрд руб. инвестиций в основной капитал. Дополнительно создано около 700 рабочих мест. Прирост по налоговым выплатам составил 10,6 %, или 205 млн руб. Общая сумма поступивших в консолидированный бюджет области налоговых отчислений от предприятий АПК составила 2,1 млрд руб. Участие в реализации инвестиционных проектов товаропроизводителей АПК Саратовской области и целевое использование денежных потоков, привлеченных в рамках программ развития АПК, несомненно, увеличивают конкурентные преимущества их продукции, что обеспечивает более легкий адаптационный период присоединения к ВТО [7];

5) племенная база области постоянно развивается и совершенствуется. В настоящее время имеется 33 племенных сельскохозяйственных организации, в том числе 13 племенных заводов и 20 репродукторов, в которых содержится 101 тыс. гол. племенных животных всех видов и 495,1 тыс. гол. племенной птицы. Активно ведется работа по воспроизводству стада, увеличиваются объемы закупки племенного скота, в том числе из-за рубежа, что дает возможность получать субсидии, гарантированно относящиеся к мерам «зеленой» корзины по условиям ВТО;

6) пищевая и перерабатывающая отрасли, являясь инвестиционно привлекательными, постоянно расширяют круг инвесторов за счет саратовских предпринимателей и бизнесменов из других регионов страны;

7) Поволжье – традиционно овощеводческий край. Основные районы, выращивающие овощные культуры, – Энгельский, Марксовский, Советский, Краснокутский – расположены в центральном Левобережье области. Здесь собирают урожай лука, капусты, томатов, моркови, огурцов и др. Все овощи выращиваются на орошаемых землях. Ежегодное производство овощей составляет не менее 300 тыс. т. Базарно-Карабулакский картофель – бренд Саратовской области, известный далеко за пределами региона. Саратовская область может полностью обеспечить потребности своего населения картофелем;

8) в расчете на душу населения объем сельскохозяйственной продукции составил более 33 тыс. руб., это 4-й результат среди регионов Приволжского федерального округа (после Мордовии, Татарстана и Марий Эл). Саратовская область полностью обеспечивает потребности населения по таким основным видам продовольственной продукции, как хлеб, овощи, свинина, баранина, яйца, растительное масло. Близка к нормативу обеспеченность молочными продуктами (96 %).

Тем не менее, несмотря на довольно масштабные преобразования в процессе совершенствования АПК Саратовской области, имеется ряд негативных моментов, которые, несомненно, отражаются на конкурентных преимуществах продукции АПК.

Таблица 4

Место Саратовской области среди регионов Приволжского федерального округа по видам продукции АПК в 2012 г.

Продукция	Место
По площади пашни в обработке	1
По посевным площадям	2
Колбасные изделия	1
Крупа	1
Овощи	1
Подсолнечник	1
Растительное масло	1
Маргариновая продукция	1
Зерно	2
Мука	2
Молоко	3
Мясо*	12
Яйца*	17
Наличие орошаемых земель*	4

*По итогам первого полугодия 2013 г. среди регионов России.

Таблица 5

Продуктивность скота и птицы в Саратовской области (в крупных и средних сельскохозяйственных организациях), кг [9]

Показатель	Год				Отклонение 2012 г. к 2009 г., %
	2009	2010	2011	2012	
Надой молока на 1 корову	4066	4135	4201	4438	109,1
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек, шт.	289	299	305	295	102,1



К существенным отрицательным факторам можно отнести многолетние потери от засухи в растениеводстве, что в свою очередь обусловило подорожание кормов и, как следствие, снижение производства животноводческой продукции. С целью полноценного обеспечения поголовья скота кормами был своевременно проработан вопрос закупки кормов на территории области и близлежащих регионов. В качестве господдержки регион получил из федерального бюджета средства в размере 153 млн руб. на компенсацию сельхозтоваропроизводителям потерь от засухи.

Таким образом, глобализация современной экономики требует от субъектов хозяйствования и государства консолидации усилий для формирования крепкого базиса конкурентоспособности. Объединение и стимулирование мероприятий товаропроизводителей по повышению уровня контроля качественных показателей с государственной поддержкой развития сельскохозяйственного производства даст возможность увеличить производство высококачественной сельхозпродукции, позволит повысить спрос и получить прибыль в размерах, необходимых для обеспечения расширенного воспроизводства в аграрном секторе экономики региона и укрепления его конкурентоспособности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропродовольственный комплекс региона в условиях глобализации / И.Ф. Суханова [и др.] – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 431 с.
2. Бабошкин И. Государство заплатит успешным // Взгляд. – 2012. – 27 декабря. – № 50 (348). – Режим доступа: http://sarvzglyad.ru/?news_id=5197.
3. Васильева Е.В. Системный подход к исследованию продовольственного рынка и его инфраструктурного обеспечения // Экономические науки. – 2009. – № 1. – С. 82–85.
4. Зельцер А.М. Влияние кормления на состав и качество молока и молочных продуктов. – Режим доступа: <http://www.viktoriy.ru/page0318022012>.

5. Ибраева Д.Н. Оценка внешнеэкономических связей АПК Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 4. – С. 79–81.

6. Козлов В.В. Условия ВТО: как они влияют на российских граждан и аграриев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 75–79.

7. Пшенцова А.И., Ибраева Д.Н. Плюсы и минусы, угрозы и возможности вступления России в ВТО // Социально-экономические механизмы обеспечения продовольственной безопасности в условиях углубления международной конкуренции: материалы научных чтений (Островские чтения 2013). – Саратов: ИАГПРАН, 2013. – С. 129–132.

8. Радаев В. Мы сделаем Саратовскую область территорией развития. – Режим доступа: <http://www.saratov.gov.ru/news/interviews/detail.php?ID=87050>.

9. Саратовская область в цифрах – 2012 г.: краткий стат. сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Саратов, 2013. – 279 с.

10. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Перебинос А.В. Россия на мировом рынке продовольствия: реалии и перспективы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 88–94.

11. Юркова М.С., Лиховцова Е.А. Повышение конкурентоспособности российского зерна как основа экспортного потенциала // Вавиловские чтения–2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2009. – Ч. 2. – С. 202–206.

Ибраева Джамия Насыровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Юркова Марина Сергеевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Лиховцова Елена Александровна, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: качество; конкурентоспособность; Саратовская область; адаптация; ВТО.

STRENGTHENING OF POSITIONS OF PRODUCERS IN THE CONDITIONS OF RUSSIA'S ACCESSION TO THE WORLD TRADE ORGANIZATION DUE TO INCREASE OF COMPETITIVENESS OF PRODUCTION AND ITS QUALITY IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX OF THE SARATOV REGION (THE END)

Ibraeva Dzhamilya Nasyrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and International Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Yurkova Marina Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and International Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Likhovtsova Elena Alexandrovna, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: quality; competitiveness; Saratov region; adaptation; WTO.

The article analyzes the quality of goods on the consumer market of the Saratov region, the proportion of products re-

jected by inspection services is calculated. It is revealed that the highest proportion of condemned products falls on meat. The milk requirements of standards of the EU countries and Russia are compared. It is shown a considerable lag between quality of domestic products and import ones. At that, level of Russian products prices is very close to the European level. The study has also shown that the region has sufficient preconditions to improve the competitiveness of its products, the main of which are: among the regions of Privolzhsky Federal district Saratov region takes the first place according to the area of arable lands, the second place – according to the cultivated areas, the fourth place – according to the availability of irrigated lands, the third place – according to the milk production, per capita the volume of agricultural products amounted to more than 33 thousand rubles (fourth place among the regions of Privolzhsky Federal district).

СТИМУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИКИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КУЗНЕЦОВ Николай Иванович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КОЛОТЫРИН Константин Павлович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

В статье рассмотрены проблемы обращения с биологическими отходами в России, приводятся данные по источникам образования данного вида отходов, показаны общепринятые в мировой практике направления совершенствования деятельности по обращению с отходами и снижению эколого-экономических рисков; предложены направления стимулирования деятельности в сфере обращения с биологическими отходами на основе современных экономических инструментов в системе экономики природопользования.

В настоящее время в России сложилась довольно сложная ситуация в области обращения с биологическими отходами, представляющими серьезную санитарно-эпидемиологическую и экологическую опасность, в месте их непосредственного образования, складирования и прилегающих территориях. Значительный ущерб данная категория отходов наносит сельскому хозяйству, в частности животноводству. Так, провоцируя различные эпидемии, биологические отходы наносят не только экологический, но и экономический ущерб сельхозтоваропроизводителям. Места складирования биологических отходов – причина безвозвратной потери больших площадей сельскохозяйственных земель и снижения инвестиционной привлекательности территорий.

В соответствии с Конвенцией о биологическом разнообразии, подписанной в г. Рио-де-Жанейро 5 июня 1992 г., биологические ресурсы включают в себя генетические ресурсы, организмы или их части, популяции или любые другие биотические компоненты экосистем, имеющие фактическую или потенциальную полезность или ценность для человечества [5].

К биологическим отходам относятся также не соответствующая требованиям безопасности продукция животного происхождения и отходы, получаемые при переработке сырья животного происхождения [8].

Кроме того, к биологическим отходам можно отнести материалы, вещества и остатки животного и растительного происхождения, образующиеся в результате гибели животных, медицинской и ветеринарной практики, научной деятельности и экспериментов с живыми организмами и биологическими тканями, а также возникающие при работе агропромышленных предприятий, складских и перерабатывающих предприятий пищевой промышленности, продовольственных рынков, предприятий городского хозяйства, сферы обслуживания и общественного питания [1].

По разным оценкам, на территории России находится порядка 32 тыс. захоронений трупов

животных, в том числе 7 946, погибших от сибирской язвы, возбудитель которой способен длительно сохраняться в почве (более ста лет), в связи с чем при вскрытии захоронений вероятность развития чрезвычайной ситуации очень высока [8]. Отсутствуют сведения о месте нахождения порядка 19 392 захоронений.

Для решения сложившейся проблемы на федеральном уровне необходимо урегулировать следующие вопросы обращения с биологическими отходами [8]:

установить четкую терминологию, классификацию, кадастр, каталог биологических отходов; конкретно определить полномочия Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области обращения с биологическими отходами, в частности вопросов финансирования обращения с биологическими отходами;

полномочия федеральных органов исполнительной власти в области обращения с биологическими отходами, включая сбор, перевозку, утилизацию, уничтожение биологических отходов;

полномочия в области контроля и надзора, а также при проведении обследования ветеринарно-санитарного состояния отдельных объектов обращения биологических отходов.

Однако решение данных проблем на федеральном уровне, на наш взгляд, не позволит окончательно решить данную проблему из-за отсутствия системы управления рисками и недостаточного стимулирования сферы обращения с биологическими отходами.

Элементы снижения эколого-экономических рисков в сфере обращения с биологическими отходами представлены на рис. 1.

Данные механизмы снижения рисков будут эффективны лишь в том случае, когда все субъекты деятельности по обращению с биологическими отходами будут сами заинтересованы в эффективности и безопасности данной деятельности. В этой связи необходимо развивать направление стимулирования деятельности по об-



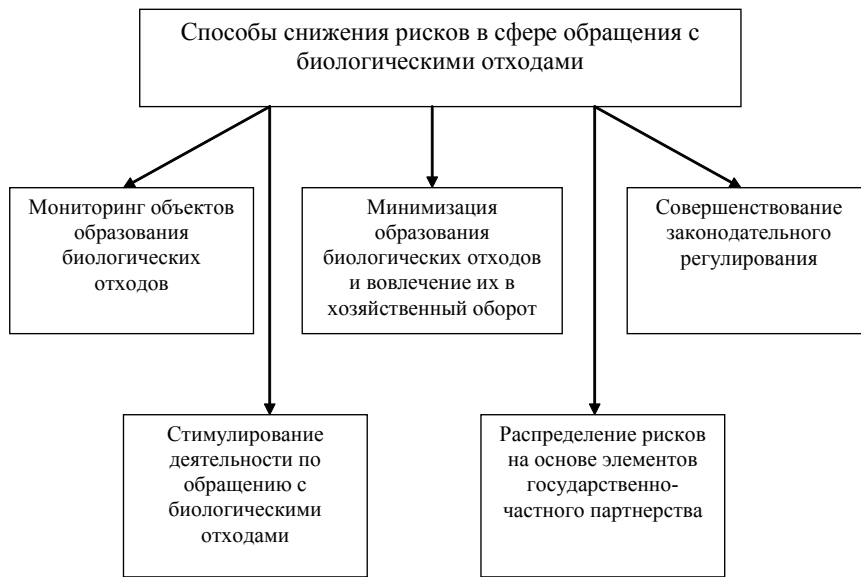


Рис. 1. Способы снижения рисков в сфере обращения с биологическими отходами

ращению с биологическими отходами на основе механизмов экономики природопользования.

Как известно, механизм реализации экологической политики включает в себя три подхода [2, 4]:

прямое регулирование, связанное с воздействием государства, – нормативно-правовые, административно-контрольные меры, прямое регламентирование и т.д.;

экономическое стимулирование, связанное с развитием рыночных механизмов;

смешанные механизмы, сочетающие в себе первые два подхода.

Необходимо отметить, что основным назначением экономических инструментов является не прямое задание значимых для отдельных предприятий или общества в целом целей и жесткий контроль за их соблюдением, а использование связанных с функционированием рынков стимулов для воздействия на экономические интересы и экономическое поведение субъектов хозяйствования в экологически оптимальном направлении.

В современной теории экономики природопользования существует три типа экономических механизмов природопользования: компенсирующий, стимулирующий и жесткий [7].

Компенсирующий механизм ставит самые общие ограничительные экологические рамки для экономического развития отраслей и секторов, практически не тормозя его. Данный тип экономического механизма направлен главным образом на компенсацию негативных экологических последствий и слабо влияет на темпы и масштабы развития. *Стимулирующий* механизм подразумевает максимальное использование рыночных инструментов и способствует увеличению производства на основе применения новых технологий, позволяет повысить эффективность использования и охраны природных ресурсов.

Жесткий механизм предполагает применение административных и рыночных инструментов. Использование жесткой правовой, налоговой, кре-

дитной и штрафной политики подавляет развитие определенных отраслей и комплексов в области расширения их природного базиса, в целом способствуя экономии и использования природных ресурсов.

Как показывает практика, компенсирующий и жесткий механизмы оказываются малоэффективными в сфере обращения с биологическими отходами. Единственным действенным инструментом (в особенности в России), на наш взгляд, может стать стимулирующий механизм управления сферой обращения с биологическими отходами. Тем не ме-

нее, компенсирующий и жесткий механизмы исключать нельзя, так как в некоторых случаях без них обойтись невозможно.

В настоящее время в сфере обращения с биологическими отходами применяются компенсирующий и жесткий механизмы природопользования, в то время как стимулирующее направление практически не используется. Кроме того, практически не используется часть законодательно-подкрепленных инструментов природопользования (рис. 2).

Стимулирующими направлениями в сфере обращения с биологическими отходами можно выделить льготное налогообложение, ускоренную амортизацию, льготное кредитование, страхование и концессионные инструменты.

В частности, эффективными инструментами стимулирования деятельности в сфере обращения с биологическими отходами могут быть льготное кредитование, экологическое страхование и концессия.

Суть страхования ответственности состоит в том, что страховщик принимает на себя обязательство возместить ущерб, причиненный страхователем третьему лицу или группе лиц. Если страхователь причинил кому-либо ущерб, то его оплачивает страховая компания, а не сам страхователь.

Зачастую нанесенный ущерб может составлять значительную сумму и в случае отсутствия надлежащего страхования привести к ухудшению материального положения физического или юридического лица. Экологическое страхование позволяет оценить в наиболее универсальной форме экологический риск, под которым понимается вероятность наступления события, имеющего негативные последствия для экологии, здоровья граждан, имущества юридических и физических лиц. Установление элемента жизненного цикла продукции с наибольшей вероятностью наступления аварийной ситуации с наиболее тяжелыми экологическими последствиями позволяет рекомендовать имен-

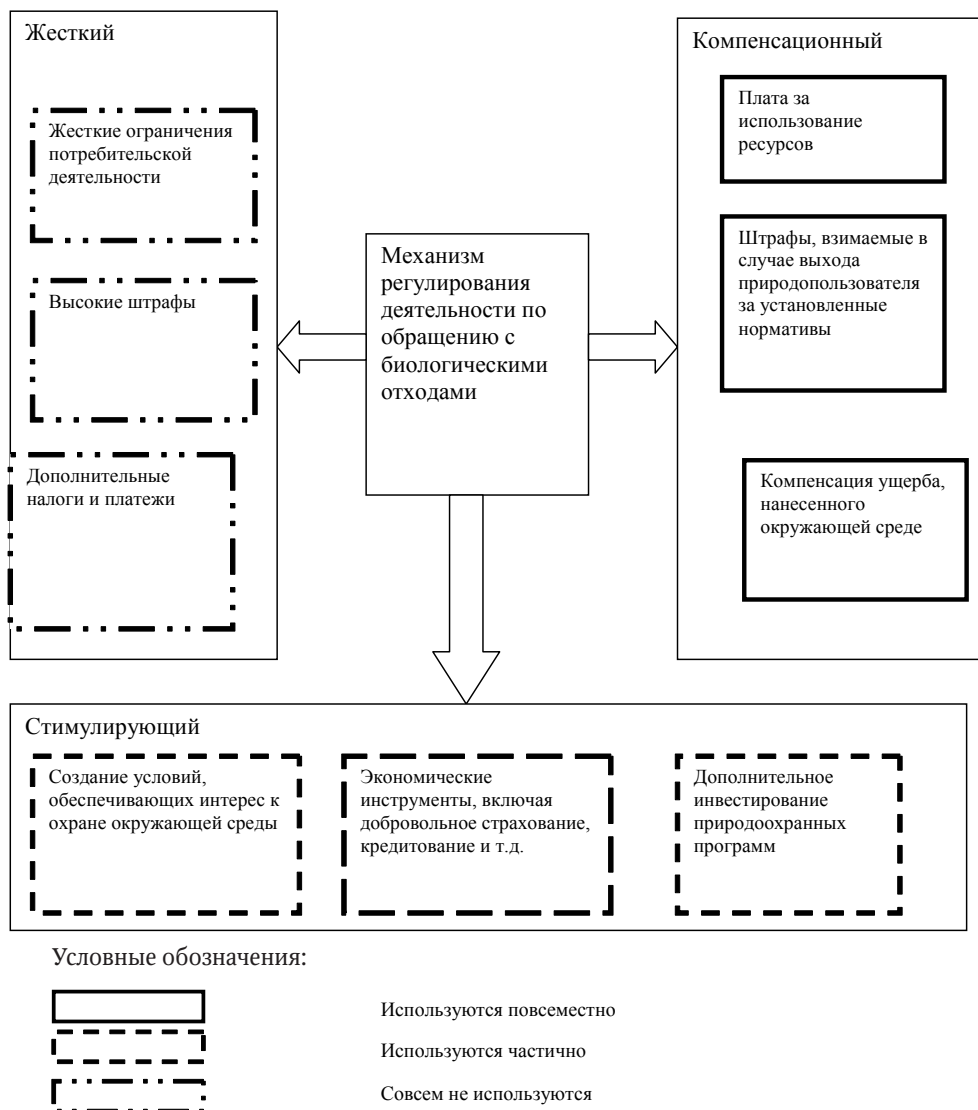


Рис. 2. Экономические механизмы воздействия на окружающую природную среду

но с него начинать комплекс предупредительных природоохранных мероприятий. При этом очевидно, что по сумме страховых платежей можно объективно оценивать эффективность внедряемой системы экологического менеджмента на объектах образования биологических отходов. Стремление к уменьшению суммы страховых платежей и будет движущей силой для постоянного снижения негативного воздействия деятельности того или иного предприятия на окружающую среду. Такой подход позволяет минимизировать экономические издержки для получения максимального экологического эффекта. Кроме того, он позволяет объективно стимулировать руководителей предприятий к минимизации образования отходов.

Другим эффективным инструментом стимулирования в области рационального природопользования является *кредитно-финансовый механизм*. Применение данного механизма особенно актуально в нашей стране, так как программы обращения с биологическими отходами почти не финансируются.

Следует отметить, что в природоохранном законодательстве льготному кредитованию природоохранных проектов уделяется особое место.

Практика зарубежных партнеров в сфере льготного кредитования показала высокую эффективность данного способа финансирования. В частности, льготные кредиты предоставляются на покупку очистного оборудования, на выплату процентов по льготным кредитам для осуществления природоохранных мероприятий. Так, правительство Финляндии из 10%-й обычной ставки по займам на инвестирование в строительство объектов по предотвращению загрязнения субсидирует 7 % в течение первых четырех лет и 8,5 % – следующие четыре года [6].

Таким образом, руководствуясь зарубежным опытом в сфере обращения с биологическими отходами, возможно применение льготного кредитования. В частности, для обезвреживания биологических отходов требуется специализи-

рованное дорогостоящее оборудование, которое может быть приобретено по льготному кредиту. Безусловно, что в данной схеме должны присутствовать органы федеральной и местной власти, государственные и коммерческие банки, а также другие заинтересованные лица. Также возможно применение такого кредитного инструмента, как лизинг, который доказал свою эффективность и получил широкое распространение в России. Снижение процентной ставки и применение механизма ускоренной амортизации позволили бы в полной мере применить инструменты лизинга в сфере управления биологическими отходами.

Следует также отметить, что действенным инструментом стимулирования деятельности в сфере обращения с биологическим отходами является *концессия*, представляющая долгосрочную форму финансовых вложений, которая основана на разрешении исключительно государством эксплуатации возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов, а также осуществлении иных видов хозяйственной деятельности на условиях долгосрочной аренды [3, 7]. В данном случае применение такой формы государственно-частного партнерства к объектам инфраструктуры сферы обращения с биологическими отходами позволит перераспреде-



лить риски между участниками данной сферы деятельности по принципу оптимального управления. Иными словами, благодаря концессионным инструментам станет возможным передать риски тем субъектам системы обращения с биологическими отходами, которые смогут управлять ими лучше других.

Также с помощью применения механизмов концессии станет возможным совершенствование процесса модернизации сферы обращения с биологическими отходами, существенно облегчится доступ к инновационным технологиям. Так как концессионный договор предполагает работу на открытых рынках, использование концессии будет стимулировать выход на международные рынки и, как следствие, будет способствовать привлечению крупных инвесторов, что особенно актуально в сфере обращения с биологическими отходами. Сотрудничество с зарубежными партнерами позволит открыть доступ к инновационным технологиям и источникам информации. Важным преимуществом концессионной сделки является оптимизация использования ресурсных потоков. Так, в финансово-кредитной сфере будет усовершенствовано движение финансовых ресурсов за счет мониторинга и взаимного интереса всех участвующих в концессионном соглашении сторон.

Таким образом, можно сделать вывод, что в сфере обращения с биологическими отходами необходима серьезная модернизация на основе стимулирующих механизмов природопользования. Особое внимание следует уделить законодательной базе, финансово-кредитным инструментам, экологическому страхованию и такой форме государственно-частного партнерства, как концессия. Следует отметить, что сильная централизация, или наоборот, излишняя децентрализация могут привести к тому, что в системе обращения с биологическими отходами оптимизируются только отдельные элементы, тогда как комплексное или системное рассмотрение вопроса отсутствует. В этой связи разработка условий взаимной заинтересованности сторон на основе предложенных инструментов природопользования позволит сделать сферу обращения с биологическими отходами не только экологически, но и экономически эффективной.

В качестве эффективной меры, стимулирующей сферу обращения с биологическими отходами, можно рекомендовать законодательные изменения в рамках разработки конкретного механизма управления потоками отходов на основе вышеперечисленных инструментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воротников И.Л., Колотырин К.П.* Управление биологическими отходами на основе механизмов государственно-частного партнерства и экологического страхования // Научное обозрение. – 2014. – №4. – С. 355–359.
2. *Колотырин К.П.* Экономические инструменты стимулирования природоохранной деятельности // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2009. – № 1 (37). – С. 186–196.
3. *Колотырин К.П.* Концессионные механизмы в экономике природопользования: опыт в сфере обращения с отходами потребления // Вестник Российской экономической академии имени Г.В. Плеханова. – 2009. – № 2 (26). – С. 98–102.
4. *Колотырин К.П.* Организационно-экономические инструменты в сфере обращения с отходами потребления. – Саратов, 2010. – 224 с.
5. Конвенция о биологическом разнообразии. – Режим доступа: <http://www.worldlaws.narod.ru/konvenc/00074.htm>.
6. *Лукияничков Н.Н., Потравный И.М.* Экономика и организация природопользования: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 454 с.
7. *Папенов К.В.* Экономика природопользования: учебник. – М.: ТЕИС, ТК Велби, 2006. – 928 с.
8. *Рождественский И.К.* Проблемы законодательного обеспечения в области обращения с биологическими отходами. – Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2010. – № 5 (391). – С. 19–23.

Кузнецов Николай Иванович, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Воротников Игорь Леонидович, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Колотырин Константин Павлович, д-р экон. наук, проф. кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: биологические отходы; экономика природопользования; экология; риски; страхование; концессия.

STIMULATION OF ACTIVITIES ON BIOLOGICAL WASTE MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ECONOMY

Kuznetsov Nickolay Ivanovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vorotnikov Igor Leonidovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kolotyurin Konstantin Pavlovich, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: biological waste; environmental management economy; ecology; risks; insurance; concession.

Problems of the address with biological waste in Russia are considered, data concerning sources of this type of waste are given, the ways to improve activities on waste management and decrease in ecologic and economic risks that are common in global practice are offered as well as ways to stimulate activities on waste management on the of modern economic tools in system of environmental management economy.



МЕХАНИЗМ ПРОДВИЖЕНИЯ ЭКОТЕХНОЛОГИЙ И РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В АГРОБИЗНЕСЕ РЕГИОНА

ЛЕКСИНА Анна Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
 ПОПОВА Наталья Михайловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
 САПОГОВА Галина Васильевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Обобщен зарубежный опыт по созданию и функционированию нормативно-правовой базы в сфере производства органической продукции. Описаны проблемы и опыт развития рынка органического продовольствия отдельных сельхозтоваропроизводителей и субъектов РФ. Проведен сравнительный анализ цен на органическую и традиционную продукцию в Саратовской области и сделан вывод о доступности минимального набора органических продуктов. Представлены статистические материалы, подтверждающие мотивы, платежеспособность и рост удельного веса отдельных категорий граждан, для которых нужно развивать данный сегмент рынка. Разработано комплексное предложение по продвижению органической продукции и экотехнологий в масштабах региона, основанное на создании связующей многопрофильной структуры на базе аграрного университета. Предложены схема сертификации органик-продукции и механизм взаимодействия производителя органической продукции и конечного потребителя посредством интернет-ресурсов. Конкретизированы виды деятельности, функции и связи субъекта и объектов управления, формирующих экобизнес региона.

Техногенный тип развития общества, опирающийся только на рост потребления, приводит к дисбалансу экономической и экологической систем. Анализируя ошибки предыдущих поколений, современное общество должно стремиться к тому, чтобы устранить этот дисбаланс. Таким образом, ученые и практики пришли к выводу, что экологически ориентированное сельскохозяйственное производство должно быть приоритетным направлением в развитии агробизнеса. При этом подход должен быть комплексным и иметь четкие критерии оценки.

Данные предпосылки привели к формированию производства экопродуктов питания и введению в обращение словосочетания «органическая продукция». Основными действующими стандартами в этой сфере являются директивы ЕС № 834/2007 и 889/2008. На их основании на мировом рынке был введен ряд стандартов таких организаций, как Международная федерация движения за органическое сельское хозяйство «ИФОАМ» (IFOAM) и Codex Alimentarius (продовольственный кодекс). Так же были введены в обращение частные стандарты экологического производства, такие как «Деметр», «Натурланд», «Биоланд», «Геа», «Эковин». Российские производители могут через посредников сертифицировать свою продукцию по одному из этих документов.

Продукты питания, маркированные соответствующими знаками и прошедшие соответствующую сертификацию, пользуются большим спросом у потребителей, несмотря на то, что данная продукция стоит в полтора – три раза дороже традиционной, ибо продукт позиционируется и продвигается как произведенный в соответствии со стандартами органического сельского хозяйства и природопользования. Быстро растущую популярность продукции органического сельского хозяйства можно объяснить ухудшающейся из

года в год экологической ситуации и стремлением населения приобретать качественный продукт.

В проекте ФЗ «О производстве органической сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты РФ» термин «органическая продукция» трактуется как сельскохозяйственная продукция, предназначенная для употребления человеком в пищу, использования в качестве корма для животных, посадочного и посевного материала, произведенная в соответствии с законодательством Российской Федерации в области производства органической продукции с применением технологий, обеспечивающих ее переработку из сырья, полученного от здоровых животных и растений, без применения агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков, гормональных препаратов, генно-модифицированных (генно-инженерных, трансгенных) организмов, не подвергнутая обработке с использованием ионизирующего излучения [7].

Следует отметить нетождественность понятий «органическая продукция» и «экологически чистый продукт», поскольку соблюсти нормы требований к производству экологически чистого продукта в современных условиях практически невозможно. Экологически чистые территории с соответствующим состоянием окружающей среды в настоящее время могут быть только в заповедных зонах. Получение же органической продукции вполне реально на землях сельхозназначения путем отказа от внесения ядохимикатов, антибиотиков, ГМО и запуска доступного механизма сертификации, что, несомненно, положительно повлияло бы на общую экологическую обстановку в стране и явилось бы ступенью к производству «экологически чистых продуктов».

К сожалению, в России пока нет единого подхода к оценке и отслеживанию всей цепочки производства продукта, хотя в последнее время стали появляться независимые коммерческие организации, ко-



торые разрабатывают свои подходы к оценке такой продукции и присваивают свои знаки отличия некоторым производителям или отдельным продуктам. Зачастую эта оценка не соответствует требованиям международных экостандартов и экотехнологий, а в некоторых случаях вообще не может считаться правомочной, поскольку не имеет к приставке органик- никакого отношения. Тем не менее, некоторые недобросовестные товаропроизводители, игнорируя ГОСТ Р 51074–2003, где прописан четкий запрет на использование надписи на пищевых продуктах «Экологически чистый», в целях повышения потребительской привлекательности именно так и позиционируют произведенный им товар [2]. Парадокс заключается в том, что даже если сельхозтоваропроизводители откажутся, например, от внесения удобрений и пестицидов, то техника, посредством которой обрабатывается почва, все равно будет загрязнять ее, и соответственно то, что на ней растет, будет также подвергаться загрязнению. Поэтому подход к данной проблеме, однозначно, должен быть комплексным и научно обоснованным.

В России рынок органической продукции достаточно молод по сравнению с зарубежными конкурентами, но он имеет некоторые преимущества. В частности, в России 40 млн га неиспользуемой земли сельскохозяйственного назначения гарантированно не получали удобрений в течение 20 лет. Эти земли не требуют конверсии и могут быть сразу введены в оборот по производству органической продукции. Если брать во внимание масштаб территории России, только относительно небольшая часть страны пригодна для интенсивного сельского хозяйства, в большей же части страны оно становится просто нерентабельно. Следует принять во внимание и упадок промышленности в целом, что привело к некоторой стабилизации экологической обстановки.

Для успешного внедрения и функционирования системы органического земледелия введен перечень нормативных документов, соответствующих требованиям международных стандартов системы экологического менеджмента качества ISO 14000 (Госстандарт России). В данный момент в России существует несколько систем добровольной сертификации органической продукции, но набор требований устанавливается самостоятельно и является упрощенным. Некоммерческое Партнерство по развитию экологического и биодинамического сельского хозяйства «АГРОСОФИЯ» уже разработало Технический регламент «Об экологическом сельском хозяйстве, экологическом природопользовании и соответствующей маркировке экологической продукции». Он должен четко определить, какая продукция может называться органической, как она маркируется и кто ее сертифицирует. Документ составлен на основе постановления Евросоюза № 2092/91 «Об экологическом земледелии и соответствующей маркировке экологических изделий и продуктов питания». Его принятие, если, конечно, закон преодолит бюрократические препоны, значительно облегчит жизнь производителям органической продукции.

Так, в Краснодарском крае принят первый закон о производстве органической сельхозпродукции, вступающий в силу 15 ноября 2014 г., в нем отражены все нормативы и требования к производству органической продукции, но нет конкретики о мерах господдержки и стимулирования производителей органической продукции. В Краснодарском крае появится система органов (это будут индивидуальные предприниматели или юридические лица), которая будет сертифицировать органическую продукцию [8].

Настоящих экоферм в российском агробизнесе представлено немного, к наиболее крупным, активно продвигающим свою продукцию относятся:

корпорация «Органик», куда входят три хозяйства: «Лидино», «Асташево», «Спартак», сертифицированные по зарубежным стандартам bio. inspecta, сеть магазинов «БиоМаркет» и торговый дом «Экопродукт». Корпорация занимается также импортом европейских экопродуктов [5];

холдинг «Агранта», продвигающий с 2007 г. сельскохозяйственный проект «АгриВолга» в Угличском районе Ярославской области и сеть магазинов органических продуктов «Угличе Поле» [3];

К(Ф)Х «Экоферма Коновалово» в Московской области. Владелец – А.С. Коновалов, основатель объединения поставщиков и производителей экопродуктов «Экокластер». А.С. Коновалов развивает франчайзинговые сети магазинов экопродуктов. Сейчас 65 % дохода дает продукция фермы, 35 % – агротуризм. На данный момент в «Экокластер» входят 9 глав и директоров сельскохозяйственных предприятий, среди которых есть предприятие Марковского района Саратовской области ЗАО «Золотой Альянс», которое осуществляет поставку продуктов из натурального козьего молока [7];

экоферма «Горчиная поляна» в Тульской области, имеющая европейскую сертификацию «Органик» [10].

Продукция этих и прочих аналогичных предприятий пользуется гарантированным спросом у платежеспособной части населения с доходами выше среднего. По данным Euromonitor International, в 2012 г. продажи органических продуктов в России выросли на 7,8 % по сравнению с 2011 г., и достигли 148 млн. долл. Эксперты полагают, что продажи органической продукции в 2015 г. в России достигнут 225 млн долл. [1].

По данным Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области, при численности 2508,8 тыс. чел. среднедушевой денежный доход населения составил в 2012 г. 13 948,9 руб., в 2013 г. – 15 909,4 руб., при этом среднедушевой доход за декабрь 2013 г. составил 26 385,7 руб. Численность населения с доходами выше среднего непрерывно растет и составляет на данный момент не менее 9 %. Представленная информация позволяет нам выдвинуть предположение, что увеличение уровня доходов положительно влияет на рост спроса на высококачественную органическую продукцию [9].





В табл. 1 представлена информация, позволяющая судить о разнице в ценах на традиционную и органическую продукцию, представленную на саратовском региональном рынке.

Данные Федеральной службы государственной статистики характеризуют уровень цен на сельскохозяйственную продукцию, произведенную традиционным способом. Анализ прейскуранта цен интернет-магазинов позволяет составить представление о том, во сколько обойдется покупателю органик-продукт с учетом услуг посредников. Так, если обычная говядина стоит в среднем 218 руб./кг, то органик-говядина будет стоить в 1,5–3,5 раза дороже, пшеничный хлеб и капуста белокочанная – в 3, пшено – в 2,3 раза дороже соответственно.

В условиях жесткой конкуренции российские предприниматели, продвигающие на рынок органик-продукцию, сталкиваются с рядом неразрешимых проблем:

отсутствием государственной поддержки производителей органических продуктов (в странах ЕС сумма органических субсидий для растениеводства составляет 140 евро на 1 га угодий в год);

слабой общественной популяризацией органической продукции и низкой осведомленностью об экологической обстановке в стране;

отсутствием отлаженной логистики и системы сбыта.

При изучении проблем продвижения органик-продуктов на региональном рынке мы сделали вывод, что наиболее результативным способом сбыта продукции является продвижение товара через интернет-ресурсы, в частности, наиболее успешным примером является работа интернет-магазина ЭКО-островок «Робинзон» [4]. На сайте магазина представлены перечень продуктов питания, расценки, условия доставки и договор на абонентское

обслуживание клиента, при этом для подтверждения и гарантии соответствия с маркировкой «органик» на сайте размещены подтверждающие сертификаты испытательных лабораторий, а также перечень поставщиков с подробным описанием их деятельности и образцы договоров с поставщиками органической продукции, где четко прописаны все штрафные санкции в случае несоблюдения эконома. Сайт пользуется достаточной популярностью и работает на абонентское обслуживание определенной категории населения с достатком выше среднего, поскольку представленные расценки на порядок выше, чем на традиционном рынке продуктов питания. Сравнительный анализ цен на минимальную продуктовую потребительскую корзину представлен в табл. 2 [10].

За основу расчетов нами взяты нормативы потребления основных продуктов питания, необходимых для обеспечения жизнедеятельности трудоспособного человека в течение года. На их основе просчитаны недельные потребности, которые представлены в стоимостном выражении продуктовой корзины в двух категориях: по набору обычных продуктов и органик-продуктов. Таким образом, приобретая органик-продукцию в интернет-магазине через посредника, покупатель имеет возможность получить безопасную полезную потребительскую корзину всего в 1,5 раза дороже рыночных цен, поскольку в нее включен набор простых продуктов без изысков. В результате можно предположить, что при среднедушевом доходе населения Саратовской области 15 909 тыс. руб. сегмент рынка сбыта такой продукции может значительно расширяться.

Таких примеров экобизнеса, как Эко-островок «Робинзон» на интернет-рынке представлено в настоящее время очень много, что свидетельствует о возрастающем спросе на этот сегмент рынка.

Таблица 1

Сравнительный анализ потребительских цен на отдельные виды продуктов питания, представленных на саратовском региональном рынке на февраль 2014 г.

Категория продукции		Цена за 1 кг (1 дес.) традиционной продукции, руб. (по данным Федеральной службы государственной статистики)	Цена за 1 кг (1 дес.) органической продукции, руб. (по данным интернет-магазинов)	Отклонение +/-, %
Мясо	говядина	218,60	От 320 до 750	От 46 до 243
	свинина	187,91	От 420 до 620	От 123 до 230
	баранина	267,74	От 490 до 680	От 83 до 154
Птица	курятина	95,44	От 280 до 320	От 193 до 235
Яйцо	куриное	41,89	От 70 до 110	От 67 до 163
Молочные продукты	молоко	30,32	От 30 до 45	От -1 до 48
	масло сливочное	276,67	220	-20
	сметана	131,34	180	37
Хлеб пшеничный	хлеб пшеничный	30,53	90	195
Масло подсолнечное	нерафинированное	59,67	78	31
Крупы	гречиха	26,99	60	122
	пшено	20,93	45	115
Овощи	картофель	22,13	70	216
	морковь	23,03	60	160
	капуста белокочанная	16,06	50	211
	лук	19,23	60	212

**Сравнение цен на примерную потребительскую корзину в интернет-магазине
и на региональном потребительском рынке**

Наименование продукта	Норма потребления за год, кг	Норма потребления на одну неделю	Предложение регионального потребительского рынка, руб.		Предложение интернет-магазина, руб.		Отклонение, %
			цена 1кг	цена за недельную норму	цена 1 кг	цена за недельную норму	
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые)	126,5	2,4	31	74	65	156	110
Мясопродукты	58,6	1,1	219	241	452	497	106
Рыбопродукты	18,5	0,3	66	20	320	96	380
Картофель	100,4	1,9	22	42	70	133	171
Овощи и бахчевые	114,6	2,2	22	49	60	132	169
Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко	290,0	5,5	30	275	52	286	4
Яйца	210	4,0	4,2	16,8	9,5	38	126
Масло растительное	11,0	0,2	60	12	78	16	33
Итого				881		1354	54

Проблема заключается в нехватке поставщиков органической продукции. Это напрямую связано с трудностями прохождения международной сертификации, в частности с высокими затратами на сертификацию. Разрешение в течение трех лет (именно столько длится конверсионный период) маркировать свою продукцию любым международным знаком соответствия «Органик» предпринимателю обходится примерно в 5 тыс. евро, затем ежегодно затраты на подтверждение статуса органического производства составляют около 1,5 тыс. евро. Но в данный момент времени не стоит задача экспортировать произведенный продукт, а лишь обеспечить качественными органическими продуктами региональный рынок.

Изучив и проанализировав рынок производства сельхозпродукции Саратовской области, можно сделать вывод, что регион имеет большие ресурсные возможности производить органик-продукцию. При этом ставку следует делать не на крупных производителей, а на держателей личных подсобных хозяйств. Для формирования заинтересованности в таком ведении экобизнеса необходимо гарантировать, с одной стороны, сельхозтоваропроизводителям квалифицированную информационную и правовую поддержку, а также выгодный канал сбыта, с другой – гарантировать потребителям получение продукта, максимально приближенного к понятиям «экологически чистый» и «безопасный».

С целью создания и эффективного функционирования рынка органик-продукции на отдельно взятой территории необходимо наличие организующей структуры, которая возьмет на себя функции посредника между поставщиком и конечным потребителем. Данная структура будет выступать гарантом соблюдения экопринципов в производстве. В дальнейшем она будет именоваться «Органик-Гарантом». Организация будет выступать сертифицирующим органом и посредником при сбыте продукции.

Подробно изучив работу таких посредников, как Эко-островок «Робинзон», мы пришли к выводу, что для активного развития рынка органических продуктов, задачи и функции подобной организующей структуры должны быть намного шире.

Эффективный организатор экобизнеса, он же Органик-Гарант, должен взять на себя следующие виды работ:

изучение рынка и спроса на органические продукты;

поиск и анализ пригодных для экобизнеса земельных территорий;

поиск потенциально пригодных сельхозтоваропроизводителей и заключение с ними договоров на поставку продукции;

реклама и популяризация через все доступные ресурсы произведенного товара;

проведение экспертиз продукции и оборудования в современной лаборатории и тестирование условий производства;

проведение процедуры сертификации и выдача соответствующего документа;

создание удобного сайта интернет-магазина, обслуживание этого сайта;

заключение договоров на абонентское обслуживание (как частных клиентов, так и крупных супермаркетов);

осуществление доставки товара по желанию потребителя;

внедрение и совершенствование экотехнологий в производственные процессы.

Учитывая все вышеизложенное, мы пришли к выводу о возможности создания организующей структуры на базе ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им Н.И. Вавилова» в форме образования малого инновационного предприятия. Малые инновационные предприятия (МИП) могут формироваться как посредники для продвижения инноваций и технологий, создаваемых специалистами в области конкретной техники и технологии. Все необходимые возможности





и ресурсы для создания и функционирования МИП на базе университета имеются. Начнем с того, что для организации и продвижения бизнеса необходим яркий запоминающийся бренд. Как для потребителя, так и для производителя важно осознавать, что покупаемая или производимая продукция имеет имя, авторитет которого подтвержден временем. Университет долгие годы поддерживает тесную связь с производством, имеет десятилетиями накопленный научный опыт и неразрывно связан с государственными структурами управления. СГАУ в своей организационной структуре представляет подразделения, посредством которых можно организовать коммерческую службу «Органик-Гарант», включив в нее представителей кафедр, необходимых для организации экобизнеса, также на базе Университета успешно функционирует учебно-научно-испытательная лаборатория по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции (см. рисунок).

Сертифицирующий орган МИП «Органик-Гарант» должен быть беспристрастным, а системы контроля и сертификации должны быть ос-

нованы на объективной оценке документально подтвержденных фактов.

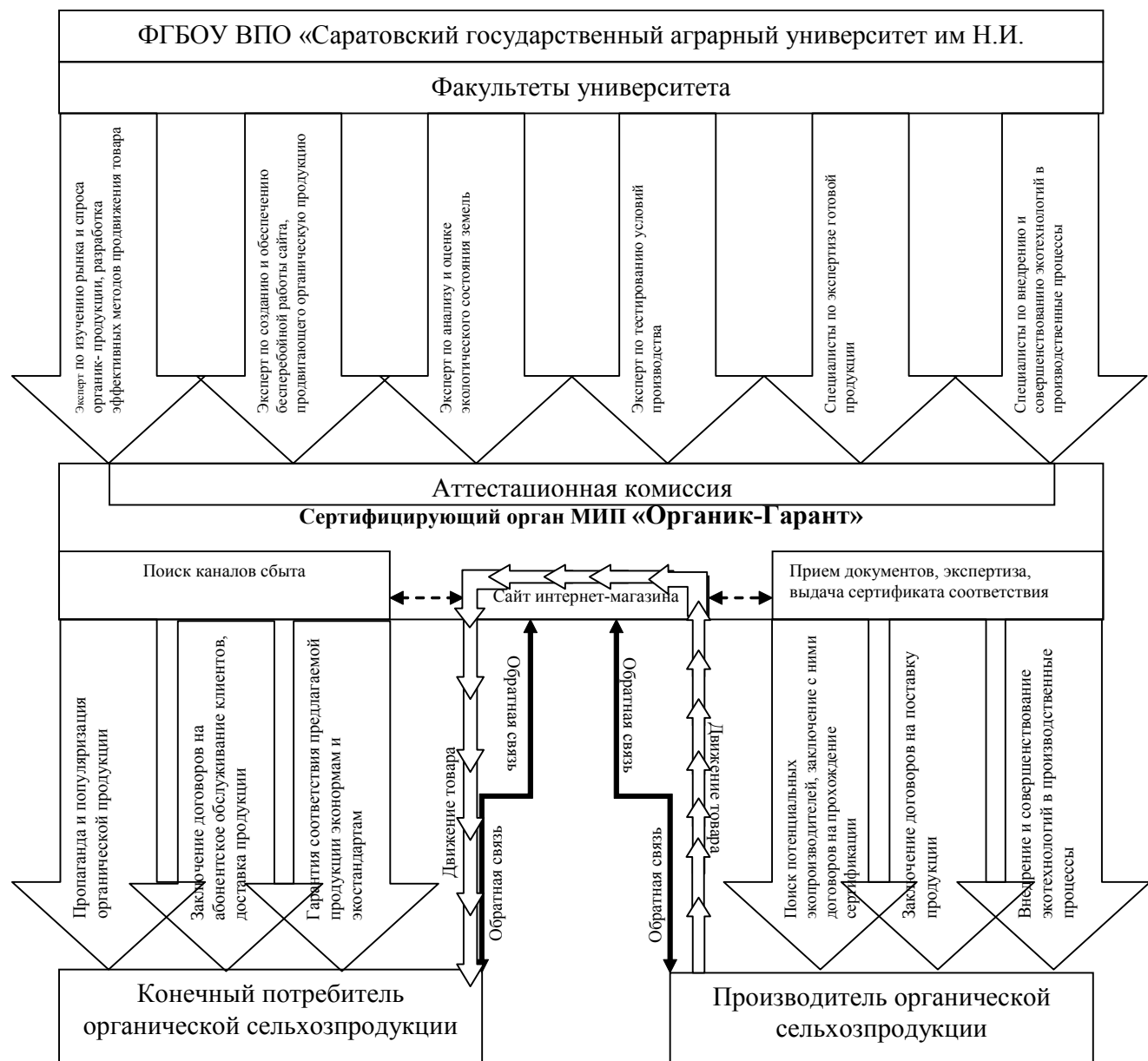
Предполагаемая процедура сертификации состоит из четырех этапов:

1) подача заявки, расчет стоимости и заключение договора на сертификацию, сбор документов, отображающих процесс производства, отсчет конверсионного периода;

2) на основании поданных документов проводится первая инспекция по проверке соответствия процессов и средств производства продукции требованиям, установленным в органик-стандарте. В случае несоответствия у заявителя есть сроки для устранения недостатков от двух недель до трех месяцев;

3) аттестационная комиссия на основании полученных документов и отчета о первой инспекции дает разрешение на вступление заявителя в систему контроля органа по сертификации;

4) получение заявителем сертификата о том, что его методы ведения сельского хозяйства соответствуют требованиям, предъявляемым к органическому земледелию. Документ выдается на определенный период времени и продлевается в случае прохождения повторной инспекции.



Предлагаемая схема продвижения органик-продукции

Мы считаем, что, организовав такое малое инновационное предприятие на базе университета, можно решить следующие проблемы:

способствовать быстрому развитию и популяризации описываемого перспективного направления, гарантируя мелким и средним сельхозтоваропроизводителям рынок сбыта;

обеспечить региональный рынок качественными продуктами питания с естественным сроком хранения, что поспособствует сохранению здоровья населения и улучшению общей экологической обстановки в регионе;

создать не только рынок экопродуктов, но и рынок экотуризма, а также освоить другие перспективные эконправления;

увеличить общую занятость сельского населения; получить дополнительные доходы, внедряя в сельскохозяйственное экопроизводство новые технологии, разработанные на базе университета.

Следует обратить внимание на то, что агробизнес Саратовской области в большинстве своем значительно отстает с разработкой и внедрением новых перспективных стратегий: технологических инноваций, ресурсосберегающих технологий, экотехнологий, современных комплексных систем управления качеством труда и продукции и др. Это отставание связано не только с недостатком денежных средств, но и с непроработанностью законодательных и нормативных вопросов, отсутствием или недостаточностью программно-целевой поддержки. Также следует отметить, что, реализуя стратегию развития и продвижения экотехнологий, регион мог бы внести значительный вклад в выполнение принятых Правительством Российской Федерации в 2010 г. Доктрины продовольственной безопасности РФ и Концепции устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2020 года. По нашему мнению, запуск описанного механизма продвижения экотехнологий и реализации органической продукции в агробизнесе неизбежно приведет к формированию экокластера в нашем регионе, что в свою очередь поможет производителям органической продук-

ции при прохождении международной сертификации в перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голохвастова С.А. Органическое производство «Если эко-продукт не обман, то за ним будущее» // Сельскохозяйственные вести, 2013. – № 4. – С. 61–62. – Режим доступа: <http://agri-news.ru>.
2. ГОСТ Р 51074–2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.
3. Группа компаний «Агранта». – Режим доступа: <http://www.agranta.ru>.
4. Интернет-магазин «ЭКОостровок «Робинзон» ООО «Экогарант». – Режим доступа: <http://eco-island.ru>.
5. Корпорация «Органик» – Режим доступа: <http://www.organic-corp.ru>.
6. Международное объединение поставщиков натуральной продукции «Экокластер» – Режим доступа: <http://www.ecocluster.ru>.
7. О производстве органической сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации: проект федерального закона от 17 июля 2013. / Министерство сельского хозяйства России. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru>.
8. О производстве органической сельскохозяйственной продукции: Закон Краснодарского края от 1 ноября 2013 № 2826-КЗ // Российская газета. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/11/07/krasnodar-zakon2826-reg-dok.html>.
9. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.
10. Фермерское хозяйство «Горчичная поляна». – Режим доступа: <http://www.gor-polyana.ru>.

Лексина Анна Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия.

Попова Наталья Михайловна, ассистент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н. И. Вавилова. Россия.

Сапогова Галина Васильевна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н. И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: Lexinaaa@yandex.ru

Ключевые слова: органическая продукция; экотехнология; сертификация; механизм продвижения; интернет-магазин.

THE MECHANISM OF ADVANCE OF ECOLOGICAL TECHNOLOGIES AND REALIZATION OF ORGANIC PRODUCTION IN REGIONAL AGRIBUSINESS

Leksina Anna Alexandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Popova Natalya Mikhaylovna, Assistant of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Sapogova Galina Vasylyevna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: organic production; ecological technologies; certification; advance mechanism; online shop.

Foreign experiment on creation and functioning by standard - legal base in the sphere of production of organic production is generalized. Problems and experience of development of

the market of the organic food of separate agricultural producers and territorial subjects of the Russian Federation are described. The comparative analysis of the prices of organic and traditional production in the Saratov region is carried out and the conclusion is drawn on availability of the minimum set organic products. The statistical materials confirming motives, solvency and growth of specific weight of separate categories of citizens for which it is necessary to develop this segment of the market are presented. The complex offer on advance of organic production and ecological technologies in the region scales, based on creation of binding versatile structure on the basis of agrarian university is developed. There are offered the certification scheme organic production and the mechanism of interaction of the producer of organic production and the end user by means of Internet re-sources. Kinds of activity, functions and communications of the subject and the objects of management forming eco business of the region are concretized.



ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

НЕВЕРОВА Юлия Андреевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Обоснована необходимость реформирования существующих процедур управления качеством молочной продукции на предприятиях, предложена модель управления качеством молока и молочной продукции, основанная на переходе от традиционного контроля параметров качества продукции к контролю качества самих бизнес-процессов.

Присоединение России к Всемирной торговой организации существенным образом меняет условия функционирования сельскохозяйственного сектора российской экономики. Выход из кризисного состояния сельскохозяйственных товаропроизводителей лежит на пути ускоренного освоения конкурентоспособной продукции в условиях строгого соблюдения технических регламентов. В сложившейся на молочном рынке ситуации для предприятий это, в сущности, единственный путь к повышению эффективности молочно-товарного производства. Необходимость конкуренции на внутреннем рынке молочной продукции отечественных предприятий с продукцией зарубежных товаропроизводителей, безусловно, требует реформирования существующих процедур управления качеством продукции.

Признавая бесспорные достижения развитых стран в области организации и управления производственными процессами, следует перенимать не только частности в виде закупок оборудования и технологий, но и, прежде всего, адаптировать современную методологию организации, управления и конструирования бизнес-процессов. Основой такой методологии являются принципы системного анализа, а также стадии и процессы жизненного цикла антропогенных систем.

Реформирование существующих процедур управления качеством продукции должно заключаться в переходе от традиционного контроля параметров качества молочной продукции к контролю качества самих бизнес-процессов. Сущность такого контроля заключается в том, что правильно организованные процессы предприятия способны обеспечить выпуск продукции, соответствующий требованиям собственников системы и потребителей выпускаемой продукции.

Внешние требования к качеству молока и молочной продукции определяются техническими регламентами федерального уровня. Таким образом, система управления качеством должна обеспечивать управление и контроль, которые гарантируют необходимые параметры продукции при соблюдении ограничений, устанавливаемых собственником производственной системы. То есть в данном случае система управления качеством

должна выполнять роль механизма, уравнивающего внешние требования к качеству продукции и требования собственника по экономическим показателям технологических процессов. Такой подход позволяет соотносить затраты на производство продукции с ее потребительскими свойствами. Необходимость процессно-ориентированного подхода продиктована и тем, что качество продукции определяется последовательностью технологических процессов, каждый из которых имеет определенную стоимость и влияние на конечные показатели товарной продукции.

Одним из преимуществ процессно-ориентированного подхода к системе управления качеством является то, что он позволяет избежать или минимизировать последствия традиционного «посмертного» учета бракованной продукции, когда на завершающей стадии производства выясняется, что товарная партия не соответствует установленным нормам и списывается в убытки.

К достоинствам процессно-ориентированного подхода можно отнести также учет себестоимости процессов на каждой стадии производства, что особенно актуально для производителей, выводящих на рынок новую продукцию. Зачастую они вынуждены постепенно снижать ее себестоимость с целью покрытия издержек, связанных с выводом этой продукции на потребительские рынки. При сохранении ранее установленной цены следствием такого процесса является снижение качества продукции, а соответственно и падение спроса.

При процессно-ориентированном подходе себестоимость процессов учитывается на каждой стадии производства, то есть в определенном смысле при таком подходе контроль качества – это контроль расходов, которые обеспечивают соответствие продукции внешним или рыночным требованиям. Таким образом, требования к качеству продукции, описанные в стандартах управления качеством серии ИСО 9000, и основанных на них системах сертификации трансформируются в требования к технологии производства и качеству управляющего и технологического персонала.

Предлагаемые изменения заключаются в том, что товаропроизводитель, признавая синтез технологии и экономики в управлении биз-





нес-процессами, может контролировать себестоимость так же, как и сами показатели качества продукции. Таким образом, предлагаемая система управления качеством позволит управлять составом (или комбинацией) технологических процессов при установленных внешних ограничениях на количественные и качественные параметры товарной продукции.

Для графического представления системы управления качеством молока и молочной продукции выявим параметры, определяющие показатели качества. Необходимо отметить, что зарубежные управляющие первостепенную роль в организации производства отводят квалификации персонала, мотивируя это тем, что «правильные люди организуют правильные процессы».

Итак, к параметрам, определяющим необходимые показатели качества молока и молочной продукции, можно отнести следующие:

- качество управления процессами предприятия;
- качество персонала;
- качество содержания животных;

качество машин и оборудования для забора и очистки, хранения и транспортировки, обработки и упаковки молока и молочной продукции.

Отталкиваясь от процессов, определяющих качество продукции, построим диаграмму Исикавы, также называемую диаграммой «рыбьей кости» (рис. 1). Такая причинно-следственная диаграмма, названная в честь одного из крупнейших японских теоретиков менеджмента. Каору Исикавы, является одним из примеров логического моделирования и используется в различных

случаях для решения задач менеджмента и маркетинга. Предложенная. Исикава схема отображает работу над повышением качества процессов производства.

В нашем случае диаграмма «рыбьей кости» является средством визуализации и организации знаний о процессах производства молока и молочной продукции, а также систематическим образом облегчает понимание и конечную диагностику проблемы качества выпускаемой продукции.

В качестве исходной точки мы приняли генетический потенциал дойного стада, однако необходимо учесть, что сам по себе он не является гарантом высокой молочной продуктивности животных или высокого качества молока. В предложенной диаграмме указаны производственные процессы, которые оказывают непосредственное влияние на качество выпускаемой продукции.

В целях разработки модели управления качеством молочной продукции обратимся к ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005. Процессы жизненного цикла систем (далее – Стандарт). Данный Стандарт является стандартом непрямого действия и определяет, что следует делать для достижения заданных показателей качества без указания на то, как именно эти процедуры могут быть реализованы в конкретной отрасли или предприятии. [2]. Адаптация Стандарта к процессу выпуска молочной продукции позволит разработать систему управления качеством как на уровне отдельного предприятия, так и на уровне молочнопродуктового подкомплекса региона.

Целью совершенствования процесса управления качеством молока и молочной продукции

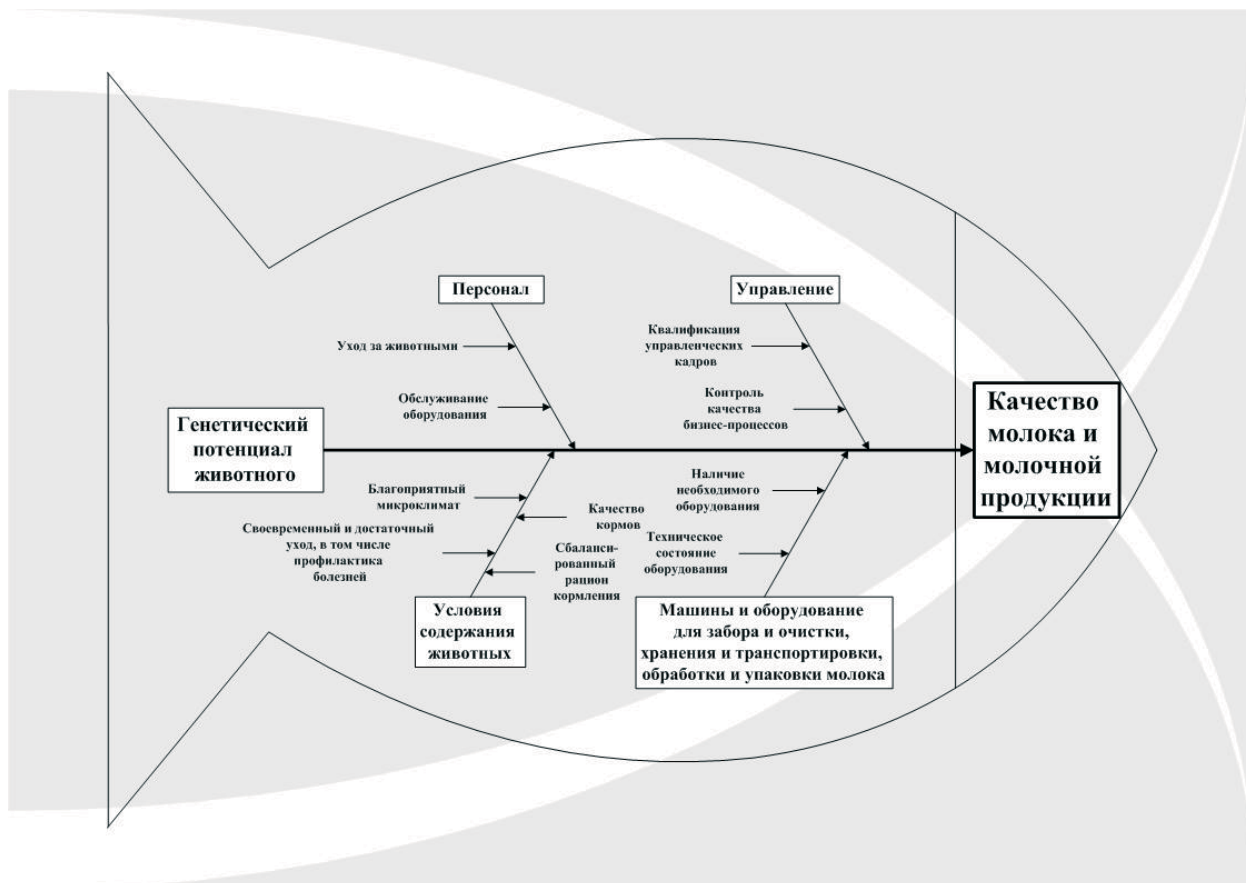


Рис. 1. Причинно-следственная диаграмма производства молока и молочной продукции



на региональном уровне должно стать обеспечение такого уровня качества этой продукции и реализации процессов жизненного цикла, который бы соответствовал целям предприятий в области качества и удовлетворял потребителей.

В результате осуществления процесса управления качеством молока и молочной продукции определяются политика предприятий и процедуры в области управления качеством; цели и задачи предприятий в области управления качеством; ответственность и полномочия для управления качеством; контролируется степень удовлетворенности потребителей; предпринимаются необходимые меры в случае, если цели в области управления качеством не достигнуты.

При реализации процессов управления качеством предприятия должны осуществлять следующие действия в соответствии с принятыми политикой и процедурами:

устанавливать политику, стандарты и процедуры управления качеством;

устанавливать цели предприятия в области управления качеством, основанные на стратегии, направленной на обеспечение удовлетворенности потребителей;

определять ответственность и полномочия при реализации управления качеством;

проводить оценку и составлять отчеты о степени удовлетворенности потребителей;

проводить периодическую переоценку планов обеспечения качества проектов. При этом необходимо убедиться, что цели в области качества, основанные на требованиях правообладателя, установлены для каждого проекта;

непрерывно контролировать состояние усовершенствования качества продукции и услуг.

Изменившиеся требования к качеству молока, когда вместо показателей жирности более важную роль для потребителя играют показатели содержания белка и витаминов, выводят на первое место в изменении системы управления молочно-товарным производством процессы верификации, позволяющие оценить способность системы к достижению необходимых показателей качества продукции. Не менее важное место в процессе модернизации системы управления занимают процессы валидации, которые дают возможность произвести

оценку соответствия системы требованиям потребителей ее продукции.

Графическое изображение модели управления качеством представлено на рис. 2.

Таким образом, совершенствование системы управления качеством молока и молочной продукции возможно лишь на основе контроля бизнес-процессов и расходов, которые обеспечивают соответствие продукции внешним или рыночным требованиям. Внедрение предложенной системы управления качеством на каждом отдельном предприятии представляется возможным только при наличии высококвалифицированных кадров, так как первостепенная роль в изложенной ранее системе управления качеством отводится именно управленческому составу. В условиях дефицита высококвалифицированного персонала, особенно в сельской местности, эту функцию могли бы выполнить процессинговые центры.

Под *процессинговым центром* мы понимаем структурную единицу (вновь созданную или на базе уже существующих структур информационно-консультирования), которая осуществляет сбор, обработку, анализ и доведение до хозяйствующих субъектов научной, технологической и рыночной информации посредством оказания услуг аутсорсинга. При этом основной формой представления такой информации является проект, который разрабатывается в процессинговых центрах с целью его внедрения (или использования) на конкретном предприятии клиента-заказчика. На стадии проектирования системы управления качеством выпускаемой продукции должны учитываться внешние ограничения на количественные и качественные параметры производимой продукции, а также тре-

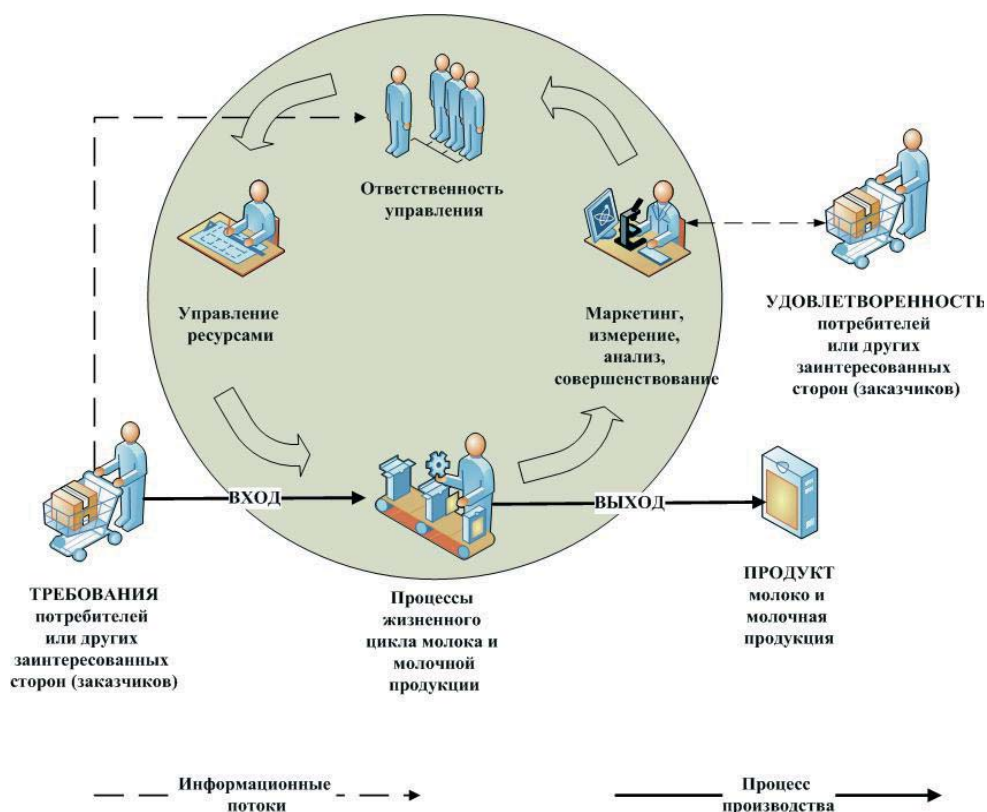


Рис. 2. Совершенствование системы управления качеством молока и молочной продукции



бования собственника по экономическим параметрам технологических процессов.

Таким образом, предложенный подход к совершенствованию системы управления качеством молока и молочной продукции позволит сельскохозяйственным товаропроизводителям повысить конкурентоспособность выпускаемой молочной продукции, снизить затраты на ее производство, а соответственно и повысить экономическую эффективность молочно-товарного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9004:2001. Системы менеджмента качества. Руководство по улучшению деятельности. – Режим доступа: <http://GostExpert.ru>.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005. Процессы жизненного цикла систем (ISO/IEC 15288:2002 System engineering – System life cycle processes). – Режим доступа: <http://GostExpert.ru>.

3. ИСО 9001:2000. Системы менеджмента качества. Требования (ISO 9001:2000) (Quality management systems – Requirements). – Режим доступа: <http://GostExpert.ru>.

Неверова Юлия Андреевна, соискатель кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: yuapetrova@gmail.com.

Ключевые слова: молочная продукция; управление качеством; бизнес-процесс.

PROCESS-BASED APPROACH TO IMPROVE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF MILK PRODUCTS

Neverova Julia Andreevna, Applicant of the chair «Marketing and International Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: milk products; quality management; business-process.

The author is argued to reform the current procedures of quality management system of milk products on the agricultural enterprises. Besides there is offered a new model of milk and milk products quality management system based on the transition from the traditional control of product quality parameters to the business processes quality control.

УДК 631.16:368.54

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКОЙ

НОСОВ Владимир Владимирович, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

КОТАР Ольга Константиновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КОШЕЛЕВА Мария Михайловна, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

Обосновывается, что в современных условиях сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой в Российской Федерации не является эффективным в вследствие несоответствия ущерба, понесенного сельхозпроизводителями в результате наступления неблагоприятных природно-климатических событий и выплаченного им страхового возмещения, что приводит к дополнительным расходам бюджета на финансовую поддержку сельхозпроизводителей, а также невыполнению государством своих обязательств по компенсации части страхового взноса, несмотря на увеличение расходов бюджетов всех уровней.

Сельское хозяйство, исходя из своих специфических условий и особенностей, подвержено множеству рисков, негативно воздействующих на конечные результаты производства. Для предотвращения или сокращения возникающих в связи с этим проблем государство непосредственно вмешивается и регулирует ситуацию в сельском хозяйстве. Однако в условиях возрастающей глобализации и связанной с этим процессом либерализацией рынков, в соответствии с требованиями Всемирной торговой организации такие методы регулирования рисков утрачивают свою правомерность.

Во многих странах мира страхование сельскохозяйственных рисков с государственным участием является эффективным механизмом финансовой защиты производителей сельскохозяйственной продукции. В этой сфере накоплен большой опыт,

апробированы различные программы, развивается и совершенствуется правовая основа.

Страны, являющиеся членами ВТО, не обладают единой системой сельскохозяйственного страхования с государственным участием. Каждая страна использует определенную систему мер, которые можно разделить на две группы. Первая группа – это одноразовые выплаты в случае наступления катастрофических событий, вторая – субсидирование взносов по страхованию сельскохозяйственных культур. Если сельхозпроизводитель получает в одном и том же году выплаты по страхованию и по программе помощи от стихийных бедствий, их общий размер не должен составлять более 100 % совокупных потерь [5].

В настоящее время сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой представляет собой систему экономических и



организационных отношений, проявляющихся через предоставление государственных субсидий на компенсацию части затрат по оплате страховой премии, начисленной по договору страхования сельхозпроизводителям.

Сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой в РФ является мультирискованным, что позволяет сельхозпроизводителям страховать от большого количества рисков, имеющих различную природу [6].

Сущность сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой заключается в возмещении убытков, возникающих у отдельных страхователей в результате наступления случаев, установленных как обязанность в силу действующего закона за счет денежных фондов страховщиков, формируемых из уплаченных взносов страхователей и субсидий государства, а также за счет иных средств страховщиков [4].

Сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой является эффективным, когда все участвующие в данном процессе стороны – страхователь, страховщик и государство – имеют экономический интерес от заключения договора страхования по сравнению с ситуацией, когда такой договор не был заключен.

Экономический интерес страховщика заключается в том, что полученные им при подписании договора страховые взносы должны обеспечить формирование необходимых денежных фондов для возмещения за его счет убытков, возникающих у отдельных страхователей в результате наступления страхового случая, окупить затраты на ведение страхового бизнеса и получить прибыль.

Экономический интерес страхователя при заключении договора страхования его имущественных интересов состоит в том, чтобы обеспечить себе источник средств для компенсации убытков в случае возникновения страхового случая и в то же время не изымать из оборота денежные средства на уплату страховых взносов, что повлияет на прибыльность сельскохозяйственного производства.

Экономический интерес государства заключается в том, чтобы не тратить дополнительные бюджетные средства на ликвидацию последствий в результате чрезвычайных ситуаций в случае возникновения катастрофических природно-климатических событий в сельском хозяйстве.

Присоединение Российской Федерации к Всемирной торговой организации накладывает на страну определенные обязательства, выполнение которых является необходимым условием. Применительно к сельскохозяйственному страхованию с государственной поддержкой страховым случаем

является имевшая место в период действия договора сельскохозяйственного страхования утрата (гибель) урожая сельскохозяйственной культуры и посадок многолетних насаждений. Под утратой понимается снижение фактического урожая сельскохозяйственной культуры по сравнению с запланированным урожаем на 30 % и более. Наличие условной франшизы является выполнением требования ВТО.

Результирующими показателями, заложенными в концепции совершенствования сельскохозяйственного страхования, являются величина площади под застрахованными сельскохозяйственными культурами и многолетними насаждениями, а также ее удельный вес в общей посевной площади [3].

Принимаемые с 2002 г. Правительством РФ меры создали определенные благоприятные условия для сельскохозяйственного страхования аграриями, что не замедлило сказаться на росте показателей целевых индикаторов, достигших в 2007 г. своего исторического максимума (рис. 1).

Изменение условий предоставления субсидий, когда субсидии на компенсацию затрат, связанных со страхованием сельскохозяйственных культур, стали предоставляться только после уплаты аграриями 100 % страхового взноса, который необходимо было осуществить до начала сева без возможности разбить его на несколько платежей. Это увеличило финансовую нагрузку в период весенне-полевых работ при сильнейшем дефиците денежных средств, которые можно было бы использовать на покупку элитных семян, ГСМ, техники для проведения посевной.

Для получения аграриями субсидии из бюджета, выделяемой на возмещение части страхового взноса, требовалось оформить все необходимые документы, а затем ждать как минимум три месяца, а в некоторых случаях год. В связи с этим возникала проблема с получением отдельными сельхозпроизводителями сезонных банковских кредитов, в том числе на уплату страховых взносов. При этом Правительство РФ, предлагая аграриям уплачивать 100 % страхо-



Рис. 1. Величина площадей посевов (посадок) под застрахованными сельскохозяйственными культурами в РФ за 2003–2013 гг.



го взноса, оставляет за собой право уменьшить свое участие в его компенсации, что фактически и стало иметь место (рис. 2).

Например, за счет средств Федерального бюджета в 2009 г. было возмещено аграриям всего 27,2 % затрат на уплату страховых взносов по договору страхования, заключенному ими со страховыми организациями, а в 2011 г. – 36,4 % из федерального бюджета и 6,5 % бюджетов субъектов РФ.

Произошедшие изменения привели к тому, что начиная с 2007 по 2010 г. значения целевых индикаторов снижались (см. рис. 1). Некоторый всплеск активности в страховании сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений у сельхозпроизводителей в 2011 г. был вызван последствиями засухи 2010 г., охватившей значительную часть территории РФ. В данном году договоры страхования заключили 4452 хозяйства и было застраховано 14,2 млн га., что составило 20,1 % от всей посевной площади в РФ. Однако сельхозпроизводителям было компенсировано за счет бюджетов всех уровней всего 42,8 % страхового взноса, что на 7,2 % меньше, чем предусмотрено Федеральным законом.

Даже вступление в силу Федерального закона № 260-ФЗ, который, по мнению Министерства сельского хозяйства РФ, должен модернизировать сельскохозяйственное страхование в РФ и построить эффективную, прозрачную, работоспособную систему в целях обеспечения финансовой устойчивости сельхозтоваропроизводителей, не привело к ожидаемым результатам.

В 2012 г. общая посевная площадь по договорам страхования урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений составила 12869,3 тыс. га, что на 9,2 % меньше по сравнению с прошлым годом. При этом удельный вес застрахованных посевных площадей составил 18,5 % (см. рис. 1).

В 2013 г. застрахованная площадь составила 11,9 млн га, т.е. 16 % от всей посевной площади. Таким образом, снижение составило 7,8 % по сравнению с предыдущим годом.

Размер субсидий в абсолютном выражении, выделяемых федеральным бюджетом и бюджетами субъектов Российской Федерации на компенсацию сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам части затрат по страхованию сель-

скохозяйственных культур с государственной поддержкой, продолжал увеличиваться с каждым годом в среднем на 408,83 млн руб. (рис. 3).

Среднегодовой прирост величины субсидий за 2001–2013 гг. составил 30 %, в то время как аналогичный показатель для площади под застрахованными сельскохозяйственными культурами – 2,7 %.

Оценим влияние величины субсидий, выделяемых из бюджетов всех уровней, на величину площади посевов застрахованных культур. Так как во временных рядах изучаемых показателей имеет место тенденция, то можно предположить, что величина выделяемых субсидий из бюджетов всех уровней в текущем году зависит от величины выделяемых субсидий в предшествующие годы. Аналогично величина посевов под застрахованными сельскохозяйственными культурами в текущем году также зависит от величины посевов предыдущих лет. Расчет коэффициентов автокорреляции показал справедливость данного утверждения.

Коэффициент автокорреляции первого порядка между последовательными уровнями ряда, характеризующего величину выделяемых субсидий x_t и x_{t-1} за 2001–2013 гг., равен $r_x^1 = 0,762$, что свидетельствует об очень тесной зависимости между каждым последующим уровнем и предыдущим. Аналогичные расчеты между уровнями, характеризующими величину посевов застрахованных сельскохозяйственных культур y_t и y_{t-1} также по-

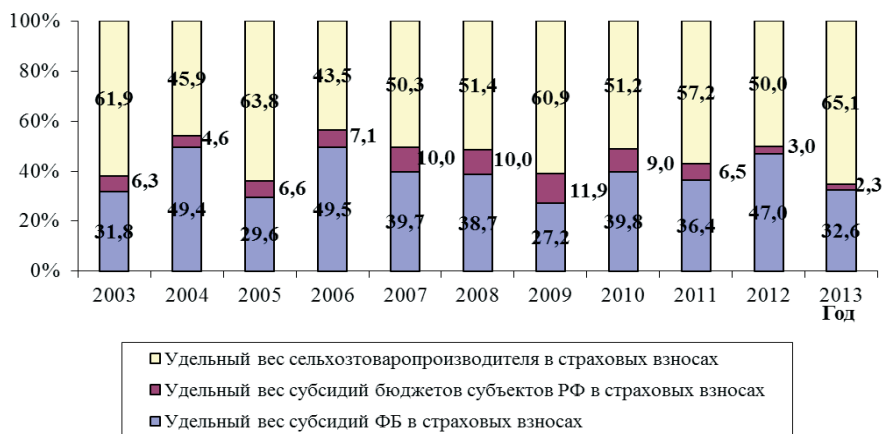


Рис. 2. Структура страхового взноса

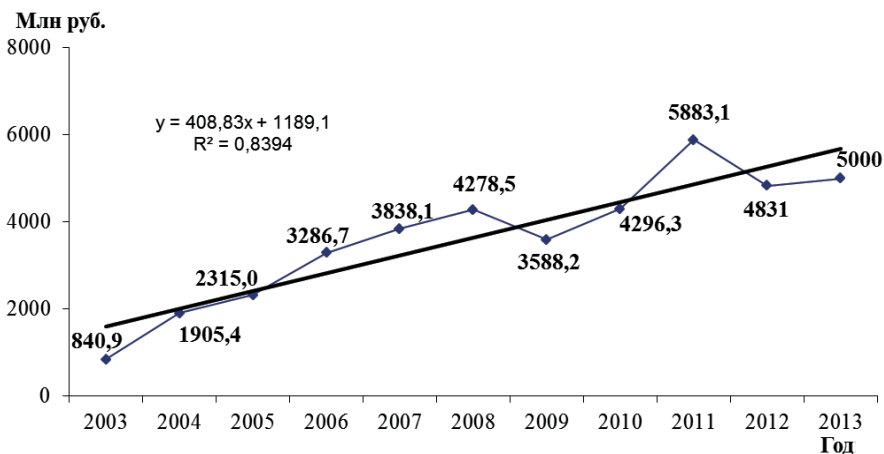


Рис. 3. Размер субсидий, выделенных из бюджетов всех уровней на компенсацию части затрат по страхованию сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений в 2003–2013 гг.



казывают зависимость между каждым последующим уровнем и предыдущим ($r_y^1 = 0,586$).

Проверка коэффициентов автокорреляции первого порядка критерием стандартной ошибки показала их значимость. Был получен следующий интервал, при попадании в который коэффициент автокорреляции будет незначимым:

$$-1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{n}} \leq r^1 \leq 1,96 \cdot \frac{1}{\sqrt{n}} = -0,544 \leq r^1 \leq 0,544. \quad (1)$$

Для того чтобы исключить тенденцию в каждом ряде показателей и вызванную ей ложную корреляцию, включим фактор времени в регрессионную модель в качестве независимой переменной. Для временного ряда показателей за 2001–2013 гг. было получено следующее уравнение регрессии:

$$\tilde{y}_{2001-2013} = 11,94 + 0,005x - 1,95t; \quad (2)$$

$$R^2 = 0,57; F = 6,54; p\text{-level} = 0,0153; dw = 1,2.$$

Оценка значимости уравнения регрессии в целом свидетельствует о его значимости ($p < 0,05$), критерий Фишера превышает табличное значение ($F_{\text{табл}(0,05;2,10)} = 4,103$). Свободный член и коэффициенты полученного уравнения регрессии статистически значимы на 5%-м уровне. Фактические значения t -критерия Стьюдента для каждого из них имеют соответственно следующие значения: $t_{a_0} = 7,2; t_{a_1} = 3,5; t_{a_2} = -2,98$ и превышают $t_{\text{табл}} = 2,23$.

С уровнем значимости $\alpha = 0,05$ критические значения критерия dw составят: $d_1 = 0,86, d_2 = 1,56$. Фактическое значение критерия попадает в интервал между d_1 и d_2 , что свидетельствует о невозможности ни принять, ни опровергнуть гипотезу о существовании автокорреляции в остатках.

Все рассчитанные коэффициенты автокорреляции остатков попадают в интервал $-0,544 \leq r^1 \leq 0,544$, что свидетельствует об отсутствии автокорреляции первого порядка. Проверка группы коэффициентов автокорреляции критерием Бокса–Пирса также показала их незначимость:

$$Q = n \sum r_k^2 = 13 \cdot [0,362^2 + (-0,116)^2 + (-0,349)^2 + (-0,379)^2 + (-0,239)^2] = 6,07; \quad (3)$$

$$a_5^2(0,05) = 11,1.$$

Таким образом, полученное уравнение (2) по всем рассматриваемым критериям является статистически значимым.

При увеличении выделяемых субсидий из бюджетов всех уровней на компенсацию сельхозпроизводителям части страховой премии площадь под застрахованными сельскохозяйственными культурами возрастет в среднем на 0,005 млн га в условиях существования неизменной тенденции. Воздействие всех остальных факторов, кро-

ме величины выделяемых субсидий, на величину площади застрахованных сельскохозяйственных культур приведет к ее снижению на 1,95 млн га.

С целью оценки эффективности политики субъектов РФ в сфере сельскохозяйственного страхования определим влияние на целевой индикатор (удельный вес застрахованной площади) величины субсидий, выделяемых из бюджетов субъекта РФ на сельскохозяйственное страхование (x_2)² и величины субсидий, предоставляемых федеральным бюджетом (x_1) субъектам РФ на сельскохозяйственное страхование. В связи с тем, что субъекты РФ отличаются между собой по размеру посевных площадей, величину предоставляемых субсидий следует определять в расчете на 1 га данной площади.

В результате решения было получено следующее уравнение регрессии:

$$y = 10,24 + 0,047x_1 + 0,25x_2; R^2 = 0,352. \quad (4)$$

Оценка значимости уравнения регрессии в целом осуществлялась с помощью F -критерия Фишера. В нашем случае $F_{\text{факт}} = 16,059$ и $F_{\text{табл}} = 3,15$, следовательно, $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$. Это свидетельствует о том, что уравнение регрессии значимо.

Оценка значимости коэффициентов уравнения множественной регрессии с помощью t -критерия Стьюдента показала, что они существенны, так как $|t_{\text{расч}}| > t_{\text{табл}}$. Были получены следующие результаты:

$$t_{\text{табл}} = 2,0; t_{a_0} = 3,8; t_{a_1} = 3,5; t_{a_2} = 2,3.$$

Определим влияние факторов на зависимую переменную модели, рассчитав для каждого коэффициента регрессии коэффициент эластичности:

$$\Theta_1 = 0,235; \Theta_2 = 0,214.$$

При увеличении на 1 % выделяемых субъекту РФ из федерального бюджета субсидий в расчете на 1 га посевов на компенсацию части затрат, связанных с уплатой сельхозпроизводителями страховых премий, величина застрахованной площади увеличится в субъекте РФ на 0,235 %.

Увеличение на 1 % из бюджета субъекта РФ выделяемых субсидий в расчете на 1 га посевов на компенсацию части затрат, связанных с страхованием урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений, приводит к увеличению застрахованной площади на 0,214 %.

Обращает на себя внимание тот факт, что вариация удельного веса застрахованных посевных площадей только на 35,2 % ($R_2 = 0,352$) обусловлена изменением факторных признаков, входящих в регрессионную модель.

Одной из существенных проблем для сельхозтоваропроизводителей стал низкий уровень выплат страхового возмещения. Как показало про-



веденное исследование, между размером ущерба, понесенным аграриями в результате наступления неблагоприятных событий, и размером страхового возмещения связь практически отсутствует. Коэффициент корреляции между этими показателями равен 0,272. И даже в 2010 г. уровень выплат страхового возмещения составил всего 72,6 %, когда в результате засухи пострадали около 25 тыс. хозяйств в 43 регионах Российской Федерации, когда сельскохозяйственных культур погибло на площади 13,3 млн га (17 % от общей посевной площади в стране). При этом необходимо иметь в виду, что было застраховано всего 8,3 млн га. Ущерб составил 41,6 млрд руб. Для компенсации убытков аграриям государство использует прямые бюджетные вливания. Правительством РФ было выделено 35 млрд руб., из которых 25 млрд руб. – бюджетные кредиты и 10 млрд руб. – субсидии на покрытие прямого ущерба. Однако ВТО отнесла эти расходы к мерам «желтой» корзины.

Отметим, что за 2001–2013 гг. ежегодно из бюджета РФ выделяется средств на покрытие 1 млрд ущерба в сельском хозяйстве в результате наступления катастрофических природных событий в среднем 595 млн руб.:

$$\tilde{y}_{2001-2013} = 0,595x - 6,35; \quad (5)$$

$$R^2 = 0,57; F = 14,58; p\text{-level} = 0,0029; dw = 1,58$$

Оценка значимости уравнения регрессии (5) в целом свидетельствует о его значимости ($p < 0,05$), критерий Фишера превышает табличное значение. Коэффициент полученного уравнения регрессии статистически значим на 5%-м уровне. Его фактическое $t_{\alpha} = 3,82$ превышает табличное. Проверка гипотезы о наличии автокорреляции в остатках для данной модели критерием Дарбина–Уотсона показала ее отсутствие с уровнем значимости $\alpha = 0,05$, попадающим в интервал $1,340 < dw < 2,419$, что является одним из подтверждений качества модели.

В данном случае для определения показателей силы и тесноты взаимосвязи между величиной ущерба и выделенными из бюджета средствами на его покрытие мы использовали для построения уравнения регрессии только уровни ряда, т.к. в анализируемых рядах отсутствует автокорреляция $r_y^1 = 0,019$ и $r_x^1 = 0,018$.

Сравнение полученного фактического t -критерия для коэффициента регрессии в уравнении (6) с критическим критерием Энгеля–Грангера $p_{0,05} = 1,9439$ также подтверждает возможность использования фактических данных без каких-либо преобразований.

$$\Delta \tilde{\epsilon}_t = -0,8\epsilon_{t-1} - 0,06 \quad (6)$$

$$p\text{-level} = 0,0029; t_{\alpha} = -2,53; dw = 1,8.$$

Во многих случаях страховые компании отказывают в выплате страхового возмещения, пользуясь

экономической, финансовой, правовой некомпетентностью, а также простой безответственностью аграриев при выполнении условий договора страхования, согласованных на момент его заключения.

Проблемы во взаимоотношениях со страховыми компаниями возникают у аграриев в связи с тем, что они в большинстве случаев как по объективным, так и субъективным причинам не соблюдают агротехнические мероприятия (производственные работы) по возделыванию сельскохозяйственных культур, рекомендованные агротехнической наукой, в том числе предусмотренные технологической картой (несоблюдение сроков сева, подкормки, культивации и уборки культуры, а также прямолинейности рядков и глубины заделки семян и т.д.). Например, если сев культуры проведен не в оптимальный срок, а позже или раньше установленного срока, потери составляют до четверти урожая. По причине того, что подавляющая масса сельхозпроизводителей находится в затруднительном финансовом положении, ради экономии денежных средств они вынуждены использовать не районированные и не сертифицированные семена и посадочный материал. Все это дает право страховщикам отказать в страховой выплате (рис. 4).



Рис. 4. Причины отказов в страховом возмещении [1]

Следует отметить, что 33 % отказов связано с нарушением сельхозпроизводителями агротехники, неподтверждением документами, что опасное явление наступило и др.

С другой стороны, иногда возникают объективные ситуации, приводящие к изменению сроков выполнения операций, предусмотренных в технологической карте. Например, в результате жаркой погоды в 2010 г. яровые зерновые культуры созрели на две недели раньше, и аграрии начали их уборку, не известив об этом страховщика и не дожидаясь определения урожайности на корню. При этом согласно правилам договора страхования страховщик совместно со страхователем должен определить урожайность на корню застрахованных сельскохозяйственных культур не позднее, чем за три рабочих дня до начала уборочных работ. Кроме того, аграрий не уведомил страховую компанию об изменениях сроков технологической операции, связанных с уборкой культур, что также

является нарушением требований договора. Все это дало основание отказать в страховой выплате.

Отказ в страховой выплате аграриям возникает вследствие несвоевременного уведомления страховщика об имевшем место опасном для развития застрахованной сельскохозяйственной культуры явлении на территории хозяйства, хотя сам факт наличия неблагоприятных условий подтверждается справкой от метеорологической службы. Таким образом, аграрий нарушает требования ст. 961 Гражданского кодекса РФ о своевременном извещении наступления страхового случая страховую компанию. Эта норма является обязательной и в страховом договоре. Также возникает ситуация, когда страхователь уведомляет страховщика только в устной форме. Это приводит к тому, что представитель страховой компании не является для составления акта обследования сельскохозяйственных культур, который согласно правилам договора должен быть составлен страховщиком и страхователем совместно.

Существуют большие сложности в получении информации от метеорологической службы для подтверждения факта гибели сельскохозяйственных культур в результате неблагоприятных природных условий. Эта информация нередко не отвечает требованиям страховых компаний или просто не предоставляется, что также приводит к отказу в страховой выплате.

Нередки случаи, когда в договоре страхования указывается один сорт сельскохозяйственной культуры, а фактически осуществляется сев и выращивание другого сорта. Это тоже убедительная причина для отказа в страховой выплате.

Таким образом, политика Правительства РФ, направленная на увеличение расходов бюджетов всех уровней на компенсацию аграриям части затрат на страхование сельскохозяйственных культур, является недостаточной и связана с решением всего комплекса проблем, имеющихся в данной сфере. Система сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой должна быть построена на экономическом интересе всех трех основных его участников: аграриев, страховых компаний и правительства. К сожалению, в современных условиях этот вид страхования не является эффективным, так

как не обеспечивает сельхозпроизводителям источник средств для компенсации убытков в случае возникновения страхового случая, что приводит к дополнительным расходам бюджета на финансовую поддержку сельхозпроизводителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биджидов К.Д. Агрострахование в России: создание национальной системы, отвечающей вызовам современности // Russian insurance summit 2013. – URL: <http://www.insuranceconference.ru>
2. Концепция совершенствования сельскохозяйственного страхования // ФГБУ «ФАГПССАП». – URL: <http://www.fagps.ru>
3. Методические материалы // ФГБУ «ФАГПССАП». – URL: <http://www.fagps.ru>
4. Носов В.В., Котар О.К. Проблемы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 81–87.
5. Носов В.В., Котар О.К. Государственное участие в сельскохозяйственном страховании: отечественная практика и мировой опыт // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 1. – С. 82–87.
6. Носов В.В., Усанов А.Ю., Котар О.К. Закон об агростраховании: новые подходы и новые проблемы // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013 – № 18 (207). – С. 2–8.
7. Цыпин А.П. Качество официальных статистических материалов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2013. – № 1. – С. 88–93.

Носов Владимир Владимирович, д-р экон. наук, проф. кафедры «Статистика», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-67.

Котар Ольга Константиновна, старший преподаватель кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-76-35.

Кошелева Мария Михайловна, аспирант кафедры «Статистика», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-67.

Ключевые слова: сельское хозяйство; страхование; государственные субсидии; эффективность; корреляционно-регрессионный анализ.

EFFICIENCY OF AGRICULTURAL INSURANCE WITH STATE SUPPORT

Nosov Vladimir Vladimirovich, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Statistics», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of the Federal Budgetary State Educational Institution of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G.V. Plekhanov». Russia.

Kotar Olga Konstantinovna, Senior Teacher of the chair «Finance and credit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kosheleva Maria Mihaylovna, Post-graduate Student of the chair «Statistics», Saratov Socio-Economic Institute (branch) of the Federal Budgetary State Educational Institution of Higher Professional Education «Russian Economic University in honor of G.V. Plekhanov». Russia.

Keywords: agriculture; insurance; government subsidies; efficiency; correlation and regression analysis.

The article proves that modern agricultural conditions of insurance with state support in the Russian Federation is not effective due to a mismatch of damage suffered by farmers as a result of adverse climatic events and paid them an insurance reimbursement, resulting in additional costs to the budget financial support to farmers, as well as failure by the State of its obligations to compensate for part of the premium, despite the increase in spending budgets of all levels.



ПРЕДПОСЫЛКИ И БАРЬЕРЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО КЛАСТЕРА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

РЯБЧИКОВА Надежда Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Работа посвящена вопросу необходимости формирования молочного кластера в регионе, который позволит установить постоянное взаимодействие между его участниками и приведет к повышению их конкурентоспособности. Кластерный подход способен обеспечить высокую рентабельность производства и расширение рынков сбыта. В молочно-продуктовом подкомплексе роль кластерного подхода особенно велика, так как сфера производства и переработки молока является важнейшей составляющей агропромышленного комплекса региона. Мировой опыт показывает высокую эффективность функционирования кластеров в аграрном секторе. Но расчет эффективности кластерной системы представляет собой трудоемкий процесс, который не гарантирует достижение прогнозируемых показателей функционирования кластера. В работе проанализированы методические подходы к оценке потенциала молочной промышленности Саратовской области: приведены результаты SWOT-анализа, сделан вывод о целесообразности формирования молочного кластера на территории Саратовской области, рассчитаны коэффициенты локализации, специализации и душевого производства молока в области, выделены барьеры, препятствующие формированию кластера и пути их преодоления.

В настоящее время в Саратовской области принята к реализации Стратегия социально-экономического развития Саратовской области до 2025 года, главная цель которой предполагает становление к 2025 г. Саратовской области в качестве одного из ведущих промышленно-аграрных и научно-инновационных центров России, привлекательного и комфортного для жизни населения [5]. Для реализации данной цели необходим кластерный подход в экономике региона, который позволит установить постоянный диалог между участниками предполагаемого молочного кластера и приведет к повышению их конкурентоспособности.

В соответствии с теорией профессора Гарвардской школы бизнеса М. Портера, кластер (англ. cluster – скопление) – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (производителей, поставщиков и др.) и связанных с ними организаций (образовательных учреждений, органов государственного управления, институтов инфраструктуры), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга [4]. В указанном определении кластера внимание сфокусировано на трех следующих его свойствах: географическая локализация (масштаб кластера может охватывать от одного города до ряда стран); взаимосвязь предприятий (более глубокое развитие связей между предприятиями свидетельствует о степени развития самого кластера); технологическая взаимосвязанность отраслей (в кластере присутствуют предприятия разных отраслей, технологически связанные между собой). Цель данного исследования – провести анализ соответствия данным кластерным свойствам сферы производства и переработки молока в Саратовской области и определить перспективы использования кластерного подхода к повышению конкурентоспособности регионального агропромышленного комплекса.

В агропромышленном комплексе Саратовской области приоритет отдан молочному скотоводству, о чем свидетельствуют инвестиционные проекты, которые предусматривают создание крупных животноводческих комплексов с применением новейших технологий (ЗАО Племявод «Трудовой» Марковского района), строительство типовых миниферм (СХА (колхоз) «Михайловское» Марковского муниципального района), малобюджетные проекты (в СХПК «Штурм» Новобурасского района, ООО «Роща» Базарно-Карабулакского района, «Канчер С.В.» Новобурасского района). Для переработчиков молока также существует программа по развитию переработки этого продукта, которая направлена на модернизацию отрасли.

По нашему мнению, в Саратовской области есть следующие предпосылки для формирования конкурентоспособного молочного кластера: наличие конкурентных преимуществ, необходимый уровень локализованности предприятий молочной промышленности и кооперационных межотраслевых связей.

Во-первых, для оценки конкурентных преимуществ потенциального молочного кластера и внешних возможностей для его развития нами был проведен SWOT-анализ (см. рисунок), который показал, что существует реальная возможность производства еще более качественных молочных продуктов путем использования прогрессивных технологий, привлечения инвесторов, реализации межкластерных проектов.

Во-вторых, для оценки территориальной локализации нами были рассчитаны коэффициенты локализации, специализации и душевого производства молока в области (табл. 1).

Коэффициент локализации молочного производства на территории Саратовского района рассчитывается отношением удельного веса молочной отрасли в структуре производства района





Сильные стороны	Слабые стороны
1) племенной потенциал и устойчивый спрос на региональном рынке; 2) компактное размещение производства по области; 3) широкий ассортимент молочных продуктов, который выпускают лидеры молочной промышленности; 4) развивающаяся научно-инновационная и образовательная инфраструктура в регионе; 5) постоянная модернизация перерабатывающих молокопредприятий; 6) возникновение у лидеров отрасли предпринимательского мышления в области взаимодействий с поставщиками, потребителями и др.	1) отставание развития кормопроизводства от потребностей отрасли; 2) недостаточный технологический уровень развития отрасли; 3) ветеринарное неблагополучие некоторых хозяйств; 4) низкое использование производственных мощностей перерабатывающими предприятиями; 5) сезонные колебания молочного производства; 6) отсутствие сформированной системы внедрения инноваций; 7) низкая покупательская способность части населения области; 8) недостаточная организованность участников кластера
Возможности	Угрозы
1) производство молока и молочных продуктов еще более высокого качества за счет благоприятных природно-климатических условий; 2) внедрение и использование прогрессивных технологий производства молочной продукции (снижение себестоимости производства); 3) привлечение инвесторов в регион, в т.ч. иностранных; 4) активное взаимодействие с зарубежными производителями молока; 5) целевая подготовка специалистов для молочного кластера; 6) Межкластерная реализация проектов	1) отсутствие государственной поддержки развития молочного кластера; 2) нестабильная экономическая ситуация; 3) несовершенство кредитно-финансовой сферы (трудность в получении кредита); 4) наличие конкурентов; 5) медленное развитие кластера из-за отсутствия опыта работы в нем

SWOT-анализ формирования молочного кластера на территории Саратовской области

Таблица 1

Оценка территориальной локализации молочной промышленности Саратовской области

$$S_{bn} = \frac{T_{bn}}{T_n} \bigg/ \frac{T_b}{T}$$

Коэффициент	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Локализации (K_n, LQ)	0,13	1,15	0,11	1,12
Специализации (K_c, S_{bn})	0,57	0,39	0,55	0,14
Душевого производства (K_n, D_{bn})	1,69	1,67	1,82	1,73
Уровня развития молочной отрасли в Саратовской области (K_y)	0,99	1,02	1,01	1,01

где S_{bn} – коэффициент специализации региона n в отрасли b ; T_{bn} – число занятых в отрасли b в регионе n целом по стране; T_n – общая численность занятых в экономике региона n ; T_b – число занятых в национальной отрасли b ; T – общая численность занятых в национальной экономике.

к удельному весу молочной отрасли в стране. Расчет был произведен по численности персонала.

$$LQ = \frac{E_{mp_i g}}{E_{mp_g}} \bigg/ \frac{E_{mp_i}}{E_{mp}}$$

где $E_{mp_i g}$ – количество занятых в отрасли i в регионе g ; E_{mp_g} – общее количество занятых в регионе g ; E_{mp_i} – количество занятых в отрасли i ; E_{mp} – общее количество занятых.

Коэффициент локализации показывает во сколько раз концентрация данной отрасли в данном регионе больше или меньше (если $K_n < 1$), чем по стране. В 2012 г. коэффициент молочной отрасли в Саратовской области составил 1,12, т.е. молочная отрасль является отраслью специализации для Саратовской области.

Коэффициент специализации региона в молочной отрасли определяется как отношение численности занятых в отрасли Саратовской области к общей численности занятых в экономике региона к соответствующему показателю по России.

Коэффициент специализации менее 0,2 выражает слабую степень специализации; от 0,2 до 0,4 – среднюю; от 0,4 до 0,6 – высокую; свыше 0,6 – очень высокую (углубленную). В 2012 г. K_c составил 0,14, что означает слабую степень специализации.

Коэффициент душевого производства рассчитывается отношением удельных весов объема производства молочной отрасли Саратовской области в объеме производства соответствующей отрасли страны и численности населения региона в численности населения страны

$$D_{bn} = \frac{X_{bn}}{X_b} \bigg/ \frac{Y_n}{Y}$$

где D_{bn} – коэффициент душевого производства отрасли b на территории региона n ; X_{bn} – объем производства в натуральном выражении отрасли b в регионе n ; X_b – объем производства в натуральном выражении национальной отрасли b ; Y_n – население региона n ; Y – население страны.

Расчет коэффициента душевого производства молочной отрасли Саратовской области так-



же показал, что $K_d > 1$, следовательно, область специализируется на производстве молочных продуктов.

Коэффициент уровня развития отрасли в регионе представляет собой отношение объема произведенной продукции отрасли в регионе к объему ее потребления в регионе.

$$K_y = \frac{O_{\text{произ}}}{O_{\text{потреб}}},$$

где K_y – коэффициент уровня развития отрасли; $O_{\text{произ}}$ – объем произведенной молочной продукции в области; $O_{\text{потреб}}$ – объем потребления молочной продукции в области.

Коэффициент уровня развития молочной отрасли в Саратовской области $K_y > 1$, следовательно, молочная отрасль является отраслью специализации Саратовской области.

Полученные в ходе расчета данные показывают, что в целом степень специализации по молочной промышленности в Саратовской области средняя. Формирование кластера должно привести к повышению эффективности компаний, расширению ассортимента и улучшению качества выпускаемой молочной продукции, что будет способствовать расширению и упорядочиванию межотраслевых связей и позволит увеличить их эффективность.

Территориальная локализация – не единственный и даже не самый главный признак уровня развития кластера. Как отмечается в [1], ключевыми показателями кластеризации являются наличие тесных связей между участниками и проявление сотрудничества между компаниями-конкурентами. Чем более разнообразны, устойчивы и глубоки эти взаимосвязи, тем более сформированным является кластер.

Поэтому, в-третьих, с целью выявления предпосылки наличия кооперационных связей по созданию кластера были проведены социологические исследования на ОАО «Молочный комбинат Энгельский» (ОАО «МКЭ»). Мы провели экспертный опрос руководства молочного комбината относительно сложившихся взаимоотношений с другими перерабатывающими молокопредприятиями в Саратовской области и оценки потенциала кластеризации.

Данное исследование дало объективное представление о фактических масштабах межфирменной кооперации и готовности ОАО «Молочный комбинат Энгельский» стать якорным предприятием молочного кластера по причине его надежности как партнера. ОАО «МКЭ» сотрудничает со своими поставщиками длительный срок (более 5 лет), налажены долгосрочные взаимоотношения, всегда согласуется изменение ассортимента продукции и существуют специальные льготы. Если качество поставляемой продукции не совсем удовлетворяет производственным требованиям, то

ОАО «МКЭ» оказывает помощь, например, закупает охладители, проводит необходимые лабораторные исследования, осуществляет доставку с места сбора молока. У ОАО «МКЭ» налажено сотрудничество с покупателями: молочный комбинат постоянно совершенствует систему взаимоотношений с покупателями с целью удовлетворения запросов потребителей в качественной молочной продукции (часто проводятся маркетинговые акции, выставки, конкурсы и другие мероприятия). ОАО «МКЭ» сотрудничает с организациями системы образования в виде привлечения новых сотрудников. Подготовкой выпускников учебных заведений, устраивающихся в компанию, руководство ОАО «МКЭ» в целом удовлетворено, хотя взаимодействие с учебными заведениями с целью адаптации учебных программ к реальным потребностям компании пока не налажено. На данном этапе развития возможно лишь повышение квалификации в рамках предприятия. Что касается сотрудничества ОАО «МКЭ» с региональной властью, то его пока нельзя назвать налаженным, но в условиях кризиса ОАО «МКЭ» оказывалась помощь в виде оптимизации налогообложения, снижения НДС. ОАО «МКЭ» использует следующие формы сотрудничества с конкурентами: обмен информацией и технологиями производства; обмен информацией о состоянии спроса; совместное использование активов (зданий, сооружений, транспортной инфраструктуры, информационных баз). В планы ОАО «Молочный комбинат Энгельский» входят: обмен информацией о состоянии спроса; обмен успешным опытом применения управленческих технологий; кооперация в рамках отдельных бизнес-проектов; совместные программы обучения или повышения квалификации; совместное использование результатов НИОКР; совместная разработка предложений по совершенствованию экономической политики. Существующая межфирменная кооперация положительно влияет на инновационную активность участников экономической деятельности: ОАО «МКЭ» осуществляет некоторые направления инновационной деятельности – разработку нового продукта, внедрение новых технологий, проведение исследований рынка и т.д., что является хорошей предпосылкой для развития саратовского молочного кластера.

Проведенные исследования позволили экспертным путем оценить состояние и потенциал развития молочной промышленности с точки зрения привлекательности рынка и потенциала кластеризации. Привлекательность рынка – комплексная оценка рынка сбыта по определенным показателям, наиболее важным с точки зрения принятия бизнес-решения. Потенциал кластеризации предусматривает наличие возможности кооперирования предприятий различных отраслей и инфраструктурных организаций, находящихся на территории региона, в эффективную производственную цепочку, а так-



же возможности объединения их конкурентных преимуществ для повышения конкурентоспособности региона [3, с. 78].

С учетом уже имеющегося методического опыта [2] в качестве индикаторов потенциала развития кластера были выбраны: обеспеченность квалифицированными кадрами, сложность производственного процесса, количество инноваций, развитость аутсорсинга, техническая оснащенность предприятий молочной отрасли, финансовая стабильность, уровень поставок в соседние регионы, привлекательность молочного рынка Саратовской области, доступность сырья, услуг, интегрированность производственных процессов, уровень конкуренции, характер конкурентных преимуществ лидеров молочной отрасли и др. (табл. 2).

В ходе исследования экспертам предлагалось присвоить балл от 1 до 7 (если фактор очень важен – оценка 7 баллов, совсем не важен – 1 балл) каждому показателю кластеризации, отражающему его значимость в целом для кластеризации отрасли, а затем поставить свою оценку, которая соответствует показателю в настоящее время. В итоге были подсчитаны результаты по каждому фактору. Будем считать, что если оценка $5 < L < 7$, то потенциал кластеризации значительный, если $2 < L < 5$, то средний, а если $L < 2$, то низкий. Средневзвешенная оценка L молочной отрасли по критерию «потенциал кластеризации» составила 4,96, по критерию «привлекательность рынка» – 5,29. Средний балл: $485/106 = 4,57$. Данная оценка свидетельствует о том, что отрасль имеет одновременно средний потенциал кластеризации и значительную привлекательность рынка.

На наш взгляд, данная экспертная оценка показывает целесообразность формирования молоч-

ного кластера на территории Саратовской области, что, возможно, позволит в перспективе достичь устойчивого развития производства молока.

Кластерный подход включает в себя самые эффективные инструменты для стимулирования регионального развития. Проводимые мероприятия по повышению инвестиционной привлекательности, а также по развитию молочной отрасли сделают регион более экономически привлекательным для формирования целого молочного кластера, который, в свою очередь, позволит повысить конкурентоспособность экономики региона в целом. Но в настоящее время в Саратовской области существуют барьеры, препятствующие формированию кластера: недостаточное качество управления бизнесом, невысокий уровень развития молочного скотоводства, проблемы с кормовой базой, слабые кооперационные связи между производителями молока, разрыв внутрирегиональных связей между производителями и переработчиками молока, который увеличивается за счет установления низкой закупочной цены на молоко, модернизации молочной промышленности, направленной прежде всего на увеличение выпуска молочных продуктов с целью максимизации прибыли переработчиков, а не на снижение затрат. Для того чтобы молочный кластер развивался и был конкурентоспособным, необходимо устранение данных барьеров путем развития сырьевой базы молочной промышленности, разработки новой стратегии кормопроизводства, внедрения новых технологий в производстве и переработке молока, расширения рынков сбыта молочных продуктов.

Таблица 2

Показатели кластерного потенциала молочной промышленности Саратовской области

Показатель (фактор)	Вес (значимость) фактора (1–7)	Результат
Уровень обеспеченности квалифицированными кадрами	7	35
Количество ноу-хау в отрасли	6	12
Уровень сложности продукции и многоэтапности производственного процесса	5	20
Уровень связанности (интегрированности) процессов производства продукции	7	42
Уровни развитости систем аутсорсинга (в т.ч. работы с исследовательскими организациями и вузами)	7	42
Уровень технической оснащенности предприятий отрасли	7	42
Доля поставок в другие регионы (в т.ч. экспорта)	6	30
Финансовая стабильность	7	35
Емкость рынка молочной продукции	7	49
Темпы роста рынка	6	30
Привлекательность молочного рынка Саратовской области	7	42
Уровень конкуренции инновационного рынка, структура конкурентной среды, характер конкурентных преимуществ лидеров молочной отрасли	7	42
Уровень инновационно-рыночных рисков	6	18
Финансовая стабильность потребителей инновационной продукции в Саратовской области	7	35
«Барьеры» вхождения на рынок	7	35
Доступность сырья, услуг	7	35
Итого	106	485

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Л.А., Тутаяева Л.А. Эмпирическое исследование зернового кластера Оренбургской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 8. – С. 56–63.
2. Анализ потенциала кластеризации профильных подотраслей промышленности Санкт-Петербурга непромышленных видов деятельности. / К. Разгуляев [и др.]; Институт региональных инновационных систем. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru>.
3. Винокурова М.В. Конкурентоспособность и потенциал кластеризации отраслей экономики Иркутской области // ЭКО. – 2006. – № 12. – С. 73–92.

4. Портер М. Международная конкуренция. – М.: Международные отношения, 1993. – 258 с.

5. Стратегия социально-экономического развития Саратовской области до 2025 года. – Режим доступа: <http://www.mincult.Saratov.gov.ru>.

Рябчикова Надежда Николаевна, аспирант кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Ключевые слова: экономика региона; кластерный подход; конкурентоспособность; агропромышленный комплекс; привлекательность рынка; потенциал кластеризации; региональное развитие.

PREREQUISITES AND BARRIERS OF A DAIRY CLUSTER FORMATION IN THE SARATOV REGION

Ryabchikova Nadezhda Nickolaevna, Post-graduate Student of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: economy of the region; the cluster approach; competitiveness; agriculture; market attractiveness; potential clustering; regional development.

The article is devoted to the question of necessity of formation of a dairy cluster in the region, which will allow you to set a constant interaction between its participants and will increase their competitiveness. The cluster approach is able to provide high profitability of production and expansion of sales markets. In dairy product subcomplex role of the cluster approach

is particularly high, as the sphere of production and processing of milk is the most important component of agriculture in the region. The world experience shows high efficiency of functioning of clusters in the agricultural sector. But the calculation of efficiency of cluster systems is a time-consuming process that does not guarantee the achievement of the projected indicators of the functioning of the cluster. The article analyzes methodological approaches to the assessment of the capacity of dairy industry of the Saratov region: the results of the SWAT-analysis are given, it is made a conclusion concerning expediency of milk cluster formation in the Saratov region, localisation, specialisation and per capita coefficients are calculated, obstacles to clusters' formation and ways to overcome them are distinguished.

УДК 338.439.62

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

САПОГОВА Галина Васильевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

КОВАЛЬСКИЙ Роман Станиславович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ПОПОВА Наталья Михайловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

В статье обоснована актуальность развития органического сельского хозяйства на основании предпочтений потребителей, государственной политики в области здорового питания населения и увеличения предложения отечественных товаров. Раскрыто понятие органического сельского хозяйства как объекта и предмета управления, указывающих на целостность системы управления производством, учет конкретных региональных условий, развитие сельских территорий и увеличение доходов сельских жителей, постоянный поиск и внедрение новых технологий, оптимизацию системы производства и снижение себестоимости продукции, введение в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель и привлечение инвестиций, развитие сельского туризма и кооперации. Изложены особенности, элементы и преимущества органического сельского хозяйства. Описан процесс становления государственного управления развитием органического сельского хозяйства в различных странах, включая основание Международной федерации движения за органическое земледелие, разработку базовых стандартов, проведение конференций, принятие деклараций и государственных органических программ; образование в России Союза органического земледелия; описаны его задачи и деятельность. Рассмотрены факторы, сдерживающие развитие органического сельского хозяйства в России: отсутствие закона об органическом сельском хозяйстве, образования в сфере органического сельского хозяйства, высказаны замечания и внесены предложения к нему. Предложен алгоритм хозяйственного управления органического сельского хозяйства: формирование политики и философии безопасной жизнедеятельности, подготовка и прохождение сертификации деятельности товаропроизводителя как органической, определение направлений деятельности, технологических требований и организация производства, разработка бизнес-плана, мониторинг современных технологий органического сельского хозяйства и соответствия производимой продукции, выбор каналов и способов реализации экологически чистой продукции, создание ассоциаций производителей экологической продукции на общеизвестных принципах кооперации; даны рекомендации государственным и хозяйственным органам по управлению органического сельского хозяйства.

В настоящее время органическое сельское хозяйство (далее ОСХ) как экологически чистое производство практикуется в 160 странах мира. В 84 странах действуют собственные зако-

ны об ОСХ, в десятках стран такие законопроекты разрабатываются. По данным Международной федерации движения за органическое земледелие (IFOAM), под ОСХ используется 37 млн га сель-



скохозийственных земель, продажи органических продуктов достигли 59 млрд долл. в 2010 г., а ежегодный рост их рынка составляет в среднем 20 %. К 2020 г. ожидается оборот в сфере ОСХ в пределах 200–250 млрд долл. [2].

Актуальность развития ОСХ обусловлена не только желанием людей употреблять экологически чистые натуральные продукты, но и подтверждена распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. «Основы государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 года», предполагающим введение комплекса мероприятий, направленных на снижение распространенности заболеваний, связанных с питанием, а также обеспечение людей полноценным питанием. Кроме того, в ответ на политические события текущего года страны Евросоюза, США, Австралия, Канада и Норвегия ввели санкции на поставки в Россию некоторых видов продовольствия.

7 августа 2014 г. Президент России В. Путин подписал Указ «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации», не только запрещающий и ограничивающий на год ввоз в Россию отдельных видов сельхозпродукции, сырья и продовольствия из стран, присоединившихся к санкциям против РФ, но и обязывающий Правительство РФ «обеспечить... разработку и реализацию комплекса мероприятий, направленных на увеличение предложения отечественных товаров» [1], то есть оказывать содействие развитию отечественного сельского хозяйства, а также обеспечивать его экологическую чистоту и безопасность.

Министерство сельского хозяйства РФ разработало и представило в Государственную Думу РФ проект Федерального закона об ОСХ, который проходит экспертное обсуждение, его принятие предполагается осенью текущего года.

Комиссия «Кодекса Алиментариус» ФАО/ВТО, разрабатывающая международные стандарты на пищевые продукты, руководства и инструкции, регулирующие безопасность и качество пищевых продуктов, поступающих на мировой рынок, еще в 1999 г., раскрывая понятие, содержание и значение ОСХ, отметила, что это целостная система управления производством, которая поддерживает и способствует здоровью агроэкосистемы, включая биологическое разнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы. Это система, которая делает упор на практику управления, а не на использование внешних сельскохозяйственных ресурсов, принимая во внимание, что конкретные региональные условия требуют собственных, адаптированных к своему региону систем. Все это сопровождается применением, где возможно, агрономических, биологических и механических методов в противоположность использованию

синтетических материалов, чтобы обеспечить функционирование внутри системы [6].

Актуальность, необходимость и значимость управления развитием ОСХ в современных экономических условиях подчеркивают многие специалисты. Так, Я. Любовецкий – исполнительный директор Союза органического земледелия, генеральный директор компании «Экокультура» – отмечает, что ОСХ – это способ аккумуляции капитала на селе, реальный инструмент развития современного конкурентоспособного сельского хозяйства в условиях глобального рынка продовольствия, также способствующий развитию сельских территорий, увеличению доходов сельских жителей. Он отмечает, что органическое земледелие – отрасль, открытая для инноваций. Чтобы повысить производительность труда и урожайность, не нанося вред окружающей среде и здоровью, идет постоянный поиск и внедрение новых технологий. И тот производитель, кто осваивает новое, конкурентоспособен и более эффективен [5].

Председатель Совета директоров Группы Компаний «Армада» А. Невредин считает, что профессиональные объединения и кооперация в сфере ОСХ позволят оптимизировать систему производства и снизить себестоимость органической сельскохозяйственной продукции [5].

Заместитель главы Лотошинского района Московской области Ю. Земледельцева указывает, что ОСХ – хороший способ введения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель, и территориям интересно привлекать не отдельных производителей, а создавать кластеры экопроизводителей, чтобы продукция не только производилась, но и перерабатывалась в одном районе [5].

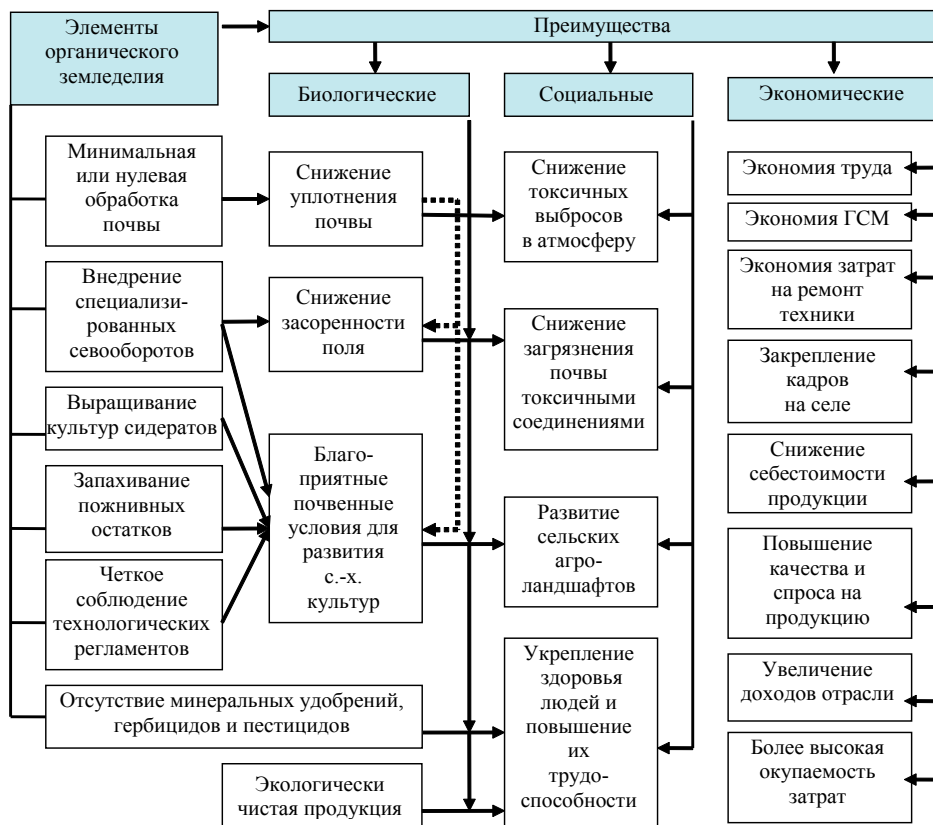
Д. Макаркин – управляющий компании «Экокультура» – отмечает; что ОСХ хорошо сочетается с сельским туризмом, позволяя дифференцировать доходы и делать семейное домохозяйство более устойчивым [5].

Как особый тип производства ОСХ имеет свои особенности (см. рисунок).

При органическом земледелии минимально обрабатывается почва, используются только органические удобрения при отказе от минеральных, гербицидов, пестицидов и регуляторов роста растений. Для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами минерального питания, борьбы с вредителями и сорняками активнее используется эффект севооборотов и соответствующих способов обработки почвы.

Кроме указанных на рисунке преимуществ, внедрение ОСХ способствует укреплению независимости сельского хозяйства от поставок химических ресурсов; развитию кластерного производства и кооперации в замкнутом цикле производства и переработки продукции, депрессивных регионов, сельских домохозяйств и сель-





Элементы и преимущества органического земледелия

ского агротуризма малого и среднего бизнеса на рынке органических продуктов; росту экспорта органической сельскохозяйственной продукции и доходов фермеров; созданию условий для привлечения инвестиций в производство органической продукции; расширению возможностей использования залежных земель; снижению количества энергии на обработку земли, суммарного загрязнения природы и ежегодного экономического ущерба от интенсификации сельского хозяйства, оттока населения с села; приостановлению сокращения количества сельских населенных пунктов.

Таким образом в ОСХ, как в любом производственном процессе, возникают отношения управления, представляющие собой сложную совокупность связей и взаимодействий между отдельными работниками, подразделениями, участниками бизнеса, организациями некоммерческого партнерства, государственными органами управления.

Государственное управление развитием ОСХ имеет глубокие корни. В 1972 г. в Версале представителями пяти ассоциаций органического земледелия из Великобритании, Швеции, США, Франции и Южной Африки была основана Международная федерация движения за органическое земледелие (IFOAM), целью деятельности которой является распространение информации и внедрение ОСХ во всех странах мира. В 1980 г. Федерация опубликовала первые базовые стандарты для создания государственных стандартов и инспекционных систем. В настоящее время в Федерацию входят 750 участников из 108 стран. В 1978 г. во Франции был создан профессиональный синдикат Национальная

федерация органического земледелия. В 1998 г. участники XII научной конференции IFOAM в Аргентине приняли Декларацию Мардель-Платы о необходимости исключения генетически модифицированных организмов из производства продуктов питания и сельского хозяйства.

Во многих странах появились сертифицирующие организации, разработавшие собственные стандарты, учитывающие и международные требования к ОСХ. Так, в 1991 г. вышло Постановление Европейского Совета № 2092/91 (Эко-декларация ЕС), которое установило органические стандарты для 12 стран ЕС; в 2001 г. принята Государственная органическая программа Японии; в 2002 г. создана Национальная органическая программа в США (NOP); в 2005 г. IFOAM опубликовала Принципы ОСХ (международное руководство по критериям органической сертификации).

В России Союз органического земледелия (далее Союз) был образован в марте 2013 г. как некоммерческая неправительственная независимая общественная организация. Основные задачи Союза – координация деятельности участников рынка, их информационное обеспечение о товарах, поставщиках, оборудовании, организация контроля качества, рынков сбыта и др. Союзом реализуются мероприятия по мониторингу и исследованию рынка органической продукции, ее популяризации, созданию товаропроводящих систем экологически чистых продуктов, формированию законодательно-правовой базы ОСХ.

Любой сельхозтоваропроизводитель может стать членом Союза, однако это не дает ему статуса «экопроизводителя». Чтобы его получить, нужно пройти сертификацию товара и производства как органического по международным стандартам. Став членом союза, производитель подключается к информационной сети, получает необходимые ему сведения, консультации в вопросах ОСХ, другую необходимую помощь.

Союз принял участие в разработке первой версии закона об ОСХ. 19 апреля 2013 г. была организована Всероссийская конференция «ОСХ – новая экономика российского села», цель которой – консолидация участников рынка, всестороннее обсуждение готовящегося законопроекта об органической сельскохозяйственной продукции, техрегламента на органическую сельскохозяйственную продукцию,

федерация органического земледелия. В 1998 г. участники XII научной конференции IFOAM в Аргентине приняли Декларацию Мардель-Платы о необходимости исключения генетически модифицированных организмов из производства продуктов питания и сельского хозяйства.

введении на территории Российской Федерации единого стандарта органической продукции, соответствующего требованиям международного рынка.

15 августа 2013 г. прошла Всероссийская интернет-конференция «ОСХ – новая экономика российского села. Решения для России», на которой обсуждались вопросы перехода на технологии органического земледелия, сертификации, контроля качества, реализации, повышения конкурентоспособности продукции в условиях ВТО, создания кооперативов и кластеров, местных и национальных брендов, улучшения инвестиционного климата, повышения доходов сельхозпроизводителей, создания нормативно-правовой базы ОСХ.

28–29 августа текущего года в Симферополе Союз организовал Форум «Органическое сельское хозяйство в российском агропромышленном комплексе», главные задачи которого – постановка вопроса, обсуждение проблемы и разработка перспектив развития ОСХ для участников рынка органической, экологически чистой продукции в России. Цель форума – наладить деловые межрегиональные связи, партнерские отношения, способствовать выходу на новые рынки экопродукции.

Основными факторами, препятствующими развитию ОСХ, в России считают отсутствие законодательства об ОСХ, государственных стандартов и специальных сертифицирующих организаций на федеральном и региональном уровнях, а также отсутствие каналов сбыта продукции, значительные расходы на транспортирование, отсутствие гарантий соответствия продукции ожиданиям покупателей и ее востребованности.

А. Коновалов, основатель объединения «Экокластер», владелец экофермы «Коновалово» отмечает, что отсутствие законодательно-правовой базы, эквивалентной международным нормам и правилам системы стандартизации и сертификации органической продукции, тормозит развитие рынка органической продукции и блокирует приток инвестиций в данную сферу [4].

В процессе обсуждения проекта закона «О производстве органической продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации» Союз подготовил Открытое письмо на имя председателя Совета Федерации Федерального Собрания РФ В.И. Матвиенко, министра сельского хозяйства РФ Н.В. Федорова, министра экономического развития РФ А.В. Улюкаева, в котором было сказано, что развитие ОСХ является одним из действенных способов повышения уровня жизни на селе, эффективности производства, устойчивого развития сельских территорий. Кроме того, создав условия для развития ОСХ, Россия уже к 2020 г. способна стать мировым лидером в производстве экологически чистой сельскохозяйственной продукции с оборотом в данной сфере свыше 300–400 млрд руб.

на внутреннем рынке и объемом экспорта свыше 300 млрд руб., и таким образом занять 10–15 % мирового рынка. По экспертным оценкам, количество сертифицированных производителей органической сельскохозяйственной продукции в России к 2020 г. превысит 15 тыс. Развитие ОСХ в России позволит создать на селе 75–100 тыс. рабочих мест с высоким уровнем дохода.

Кроме того, Союз изложил подробные замечания и предложения к законопроекту и предложил доработать его с учетом мнения субъектов РФ, отраслевых союзов и производителей органической продукции, сущность которых сводится к созданию условий для развития ОСХ как механизма повышения доходов и уровня жизни на селе и, как следствие, устойчивого развития сельских территорий.

Следующим фактором, сдерживающим управленческие процессы и развитие ОСХ, является отсутствие в России образования в сфере ОСХ. В аграрных вузах нет профиля подготовки, а тем более направления подготовки, а следовательно, отсутствуют системные знания об органическом производстве и продуктах, налицо дефицит компетентных специалистов как на уровне управленческих структур, так и на уровне потребителей.

Для перехода к ОСХ не только у руководителя организации, но и у ее сотрудников должна сформироваться политика ведения экологически безопасного сельского хозяйства и его научного обеспечения, а также новая философия деятельности, то есть система идей, взглядов и представлений о природе организации, человека и общества, задачах их развития, направленных на повышение уровня жизни людей и жизнедеятельности организации, что не только определяет успех отдельного работника, коллектива и предприятия в целом, но и их ответственность за безопасность общества [3]. Это первостепенная задача управления ОСХ. Именно с такими принципами товаропроизводитель будет развивать ОСХ, сохраняя его экологическую основу и заслуживая доверие покупателя к своей продукции.

Начальным этапом управления ОСХ на хозяйственном уровне является подготовка и проведение сертификации деятельности товаропроизводителя как органической, позволяющие представлять убедительные доказательства того, что он действительно следует принципам органического земледелия в хозяйстве. Основные цели сертификации – гарантия качества, предупреждение подлогов, развитие коммерческой деятельности органических хозяйств.

Для проведения сертификации необходимы стандарты, и начиная с 1970-х гг. в Европе и Америке частные ассоциации начали сертифицировать органическую продукцию по собственным стандартам. В 1980-х гг. стали появляться государственные руководства и рекомендации



по ведению органического сельского хозяйства, ближе к 1990-м гг. появилась тенденция к установлению государственных стандартов.

Сертификация ОСХ и его продукции осуществляется на добровольной основе, однако производитель, маркирующий и рекламирующий продукты как органические, обязан иметь сертификат в соответствии с российскими нормативно-правовыми актами и законодательством об ОСХ, так как ввод в заблуждение потребителей влечет за собой гражданско-правовую и административную ответственность. Органическая продукция, прошедшая сертификацию, получает регистрационный номер, который в обязательном порядке публикуется в открытом доступе для осуществления общественного контроля над маркировкой данной продукции. В такой модели создается многоступенчатая система контроля качества – государственный контроль и надзор на федеральном и региональном уровнях, а также системы сертификации и общественный контроль.

К сожалению, к настоящему времени в России остаются недостаточно разработанными положения о сертификации ОСХ. Поэтому уместно за основу принять имеющийся опыт сертификации в зарубежной практике:

изучить стандарты, регулирующие ведение ОСХ, включая производство, хранение, транспортирование и продажу продукции;

подтвердить соответствие оборудования, воды, почвы и методов производства стандартам ОСХ;

предоставить план органического производства с указанием источников ресурсов, местоположения полей, способов их удобрения, контроля вредителей и болезней, технологии уборки урожая, условий его хранения и др.;

предоставить неограниченный доступ для инспектирования деятельности соответствующими органами.

В дальнейшем хозяйственное управление ОСХ будет сводиться к последовательному выполнению следующих функций:

определению направлений деятельности, технологических требований и организации производства на принципах ОСХ;

разработке бизнес-плана хозяйства для представления в сертификационную организацию и сотрудничеству с ней;

мониторингу современных технологий ОСХ и соответствия производимой продукции;

выбору каналов и способов реализации экологически чистой продукции на внутренних и внешних рынках.

Для реализации последней функции товаропроизводители могут на районном или областном уровне (в зависимости от масштабов развития ОСХ) создавать ассоциации производителей экологической продукции на общеизвестных принципах кооперации.

Таким образом, ОСХ для своего развития, как любая производственная система, нуждается в поддержке ее в определенном состоянии или перево-

де в новое более совершенное в соответствии с принципами данной системы объективными законами и конкретными целями управления. Наши исследования подтвердили, что управление развитием ОСХ предполагает постановку целей, их увязку с требованиями и средствами производства, планирование деятельности, выработку стратегии, организацию работы каждого участника и всей кооперации, создание условий для достижения целей, контроль за фактическим течением производственного процесса, анализ и выработку мер, обеспечивающих дальнейшее развитие системы. Для управления развитием ОСХ в современных условиях необходимо на государственном уровне:

принять законодательство об ОСХ, государственные стандарты и открыть специальные сертифицирующие организации на федеральном и региональном уровнях;

разработать систему мер по стимулированию и государственной финансовой поддержке ОСХ;

в аграрных вузах открыть направление подготовки «Органическое сельское хозяйство»;

содействовать федеральному и областному министерствам сельского хозяйства в формировании и развитии каналов сбыта органической продукции;

проводить форумы и конференции по проблемам ОСХ с целью их пропаганды и поддержки развития;

на хозяйственном уровне:

формировать политику и принципы ОСХ с учетом местных условий;

обеспечить подготовку и прохождение сертификации деятельности товаропроизводителя как органической;

разработать технологические регламенты, бизнес-план, провести мониторинг современных технологий ОСХ и соответствия производимой продукции;

создать ассоциации производителей экологической продукции на общеизвестных принципах кооперации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарант. Информационно-правовой портал. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/558039>.

2. Официальный сайт IFOAM. – Режим доступа: <http://www.ifoam.org>.

3. Сапогова Г.В. Экономические основы развития технологических систем (теория, методология). – М.: Изд-во РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2009. – 193 с.

4. Электронный журнал IDK. Эксперт. – Режим доступа: <http://exp.idk.ru/diestion/interview>.

5. Infox Live news. – Режим доступа: <http://www.infox.ru>.

6. Netafim. – Режим доступа: <http://www.netafim-itd.ru/organic-agricytl>.

Сапогова Галина Васильевна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Ковальский Роман Станиславович, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.



Попова Наталья Михайловна, ассистент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.
410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство; управление; Союз органического земледелия; законодательство; сертификация.

MANAGING THE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE

Sapogova Galina Vasylyevna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kovalskiy Roman Stanislavovich, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Popova Natalya Mikhaylovna, Assistant of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: organic agriculture; managing; Union of Organic Farming; legislation; certification.

The importance of the development of organic agriculture on the basis of preferences in consumers, public policy in the field of healthy nutrition and increase the supply of domestic goods is grounded in the article. It is delineated organic farming as the object and subject of management, indicating the integrity of the production management system, allowance of specific regional conditions, the development of rural areas and increase the income of rural residents, the constant search for new technologies and their implementation, optimization of production system and reduction of production costs, adoption of unused agricultural land and attraction of investments, the development of rural tourism

and cooperation. Specific features, elements, and the benefits of organic agriculture are stated. The process of formation of the state management of the development of organic agriculture in various countries, is described, including the establishment of the International Federation of Organic Agriculture Movements, the development of basic standards, conferencing, adoption of the declarations and the National Organic Programs; formation of the Union of Organic Farming in Russia; its objectives and activities are also described in the article. The factors constraining the development of organic agriculture in Russia are regarded. They are as follow: the lack of a law on organic agriculture, low level of education in the field of organic agriculture. It has been proposed an algorithm of economic management of organic agriculture: policy and philosophy of life safety, training and certification of organic activities, selection of activities, technological requirements and organization of production, business plan development, monitoring of modern technologies of organic agriculture and the compliance of output, selection of distribution channels and ways to implement ecologically clean production, formation of associations of producers of ecologically clean production based on the well-known principles of cooperation; recommendations for public and economic management bodies of organic agriculture are given.

УДК 357.1:83

СОТРУДНИЧЕСТВО ГОСУДАРСТВА И КОРПОРАЦИЙ В СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННОГО КЛИМАТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

УКОЛОВА Надежда Викторовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ШИХАНОВА Юлия Анатольевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Отмечено, что инновационная экономика успешна лишь при условиях системного взаимовыгодного сотрудничества корпоративного сектора с государством, так как в руках государства находится политическая и экономическая власть, а бизнес, преследуя цель увеличить прибыль, использует новейшие достижения науки. Сделан вывод, что эффективным в развитии новых технологий основная роль остается за государством, то на этапе их коммерциализации решающим становится государственно-корпоративное партнерство. Следовательно от сотрудничества государства и корпораций зависит нацеленность предприятий на: передовые технологии, финансирование науки, осуществление процессов машинозамещения, на повышение производительности труда. Отмечено, в отрасли сельского хозяйства Саратовской области необходим переход к принципам корпоративной организации. И на сегодняшний день элементы корпоративной системы управления в аграрном секторе применяются в агропромышленных холдингах, такие как: Агрофирмы «Рубеж» и ООО «Золотой Колос Поволжья» Пугачевского района, ЗАО «Золотой Век» Балаковского района, ОАО «Симоновская птицефабрика» Калининского района (входит в агрохолдинг «Саратов-Птица»), ООО «Возрождение-1» Татищевского района и ОАО «Зоринский» Саратовского района (входят в агропромышленный холдинг «Русское поле»). Они имеют большое значение для экономики региона, так как делают ее конкурентоспособной, инвестиционно привлекательной и предоставляют работу сельскому населению.

Инновационное производство, пусть даже и успешное на отдельных предприятиях, не означает инновационного развития экономической системы, хотя без освоения инноваций отдельными предприятиями экономике не выйти на инновационный путь.

Научная политэкономия обоснованно выделяет подлинно прогрессивные пути развития экономики. Формулу этого пути С. Губанов обозначает следующим образом: государство плюс транснациональные корпорации (ТНК). Государство и корпорации – два основных слагаемых государственно-корпоратив-



ного сектора. Сила и значимость этого сектора заключается в том, что в руках государства находится политическая и экономическая власть; межотраслевые корпорации организационно выстраивают экономическое пространство, а их поведение приводит в действие механизм его развития. Поэтому государственно-корпоративный сектор (ГКС) становится определяющим, он влияет на действие всех субъектов в экономике, институтов развития, результаты хозяйствования. От того, как и насколько развит ГКС, соответствуют ли его жизнеопределяющие процессы объективным экономическим законам, по сути, зависят социально-экономическая жизнь национальной экономики, нацеленность предприятий на передовые технологии, финансирование науки, осуществление процессов машинозамещения, повышение производительности труда [4].

С этих позиций интересно определение государственно-корпоративного партнерства, данное Л. Черным, который рассматривает его как часть системы мер, нацеленных на определенный тип, формат, структуру, темпы экономического роста и развития [6]. По мнению исследователя, любые проекты формирования государственно-корпоративного ядра (безотносительно к тому, к каким отраслям и сферам деятельности они относятся: финансам, инвестированию, транспортной или энергетической инфраструктуре, жилищно-коммунальному хозяйству, созданию особых экономических зон, практике государственных контрактов или концессий, лизингу техники, поддержке малых предприятий) требуют системного встраивания в программно-целевой комплекс экономического развития.

Решающей движущей силой при этом выступает консолидированная собственность, которую дает выстраивание государственно-корпоративного сектора. Межотраслевые по природе корпорации соединяют технологически смежные отраслевые комплексы, выстраивают добывающие и обрабатывающие звенья промышленности в единые технологические цепочки, объединяют их научно-технологические и инжиниринговые центры, фирменные сети оптовой и розничной торговли. В корпорациях интегрируются предприятия по выпуску средств производства и предприятия по выпуску предметов потребления. В основе интегрирования всех этих составляющих лежит общекорпоративная собственность, смешанная в большей или меньшей степени с государственной. Интеграция добывающих и обрабатывающих звеньев, институциональное ее закрепление посредством общей, государственно-корпоративной собственности становится таким образом консолидированной основой развития наукоемкого производства и его коммерциализации. При этом если на этапе фундаментальных исследований новых технологий ключевая роль сохраняется за государством, то на этапе их коммерциализации решающим становится государственно-корпоративное партнерство.

По своей сущности корпорация отражает интересы крупного капитала. Максимизация прибыли осуществляется за счет двух источников:

снижения издержек производства и установления монопольно высокой цены. При этом нарушаются установленные традиционной экономической теорией принципы функционирования рыночной экономики, в соответствии с которыми развитие экономики идет в направлении создания конкурентной среды и снижения цен. Доминирующий на рынках крупный сектор использует возможности повышения цен, препятствовать чему должна антимонопольная система.

Деятельность крупных корпораций и корпоративная экономика нередко являются формами монополизации рынков, которые функционируют параллельно с конкурентными потребительскими рынками и недостаточно учитывают социальные процессы в обществе. Возникает проблема согласования интересов корпораций, государства и социальных органов на основе новой формы организации их взаимоотношений. Эту форму, на наш взгляд, следует назвать государственно-корпоративной экономикой.

В рамках политэкономического исследования следует признать, что государственно-корпоративная экономика:

во-первых, новая стадия капиталистической формации;

во-вторых, особая форма отношений собственности;

в-третьих, экономическая система, основанная на тенденции неограниченной концентрации капитала, монополизации рынков и максимизации прибыли;

в-четвертых, в процессе развития приобретает социальные функции.

Формирование государственно-корпоративного сектора и превращение его в консолидированную основу развития в современных условиях для России становится важнейшим способом формирования наукоемкого производства. На это имеется ряд причин:

создаются возможности для освоения нанотехнологий и их коммерциализации;

обеспечивается упрочение связей между производителями оборудования для новейших технологий и его потребителями;

появляется возможность существенного снижения риска корпоративных инвестиций в новейшие производства и наращивания инвестиций промышленным компаниям за счет заемного капитала;

формируются условия для использования природной ренты в интересах национальной экономики;

становится возможным устранение налоговых барьеров, препятствующих переходу на инновационный путь развития;

снимаются преграды для осуществления инновационно направленной амортизационной политики;

расширяется поле для инновационно направленной политики формирования издержек.

Помимо вышеизложенного, государственно-корпоративный сектор становится консолидированной основой развития наукоемкого производс-



тва в силу того, что создает условия для упрочения связей между производителями оборудования для новейших технологий и его потребителями. Иными словами, в рамках государственно-корпоративного сектора активно идут процессы кластеризации подотраслей. Такое сотрудничество в рамках государственно-корпоративного сектора благоприятствует доведению оборудования до высоких кондиций; кроме того, способствует ускорению обновления оборудования в соответствии с меняющимися запросами потребителей. Определенные стимулы могут быть созданы и для массовых потребителей,

При сложившихся обстоятельствах инновационные предприятия, которые вправе рассчитывать на поддержку государства, способны существенно снизить риск корпоративных инвестиций в новейшие производства, если будут располагать данными о потребителях, готовых к приобретению критических технологий. Скорость технологического обновления производства, темпы наращивания выпуска конкурентоспособной продукции во многом зависят от того, насколько инвестиционные возможности корпорации выходят за рамки самофинансирования, насколько эти возможности сопряжены с государственными планами и поддержаны со стороны властных структур. Особенно актуальна способность промышленных корпораций резко наращивать свои инвестиции при поиске путей выхода из кризиса за счет заемного капитала [2]. Ведущую роль в эти периоды играет кредитное обеспечение технологического обновления производства. Важным фактором ускоренного распространения нанотехнологий должен стать механизм целевого предоставления кредитов, выделяемых государством для поддержки долгосрочных инвестиций. Важно учесть, что в рамках государственно-корпоративного сектора можно создать условия и реализовать меры по преодолению финансового кризиса, при этом данные процессы увязать со стратегическими целями долгосрочного социально-экономического развития страны, предусмотреть широкое применение нанотехнологий в модернизации и развитии российской экономики.

Во всем мире инновационная экономика успешна лишь при условии системного взаимовыгодного сотрудничества корпоративного сектора с государством при неременном активном воздействии на ее развитие с позиций государственных целей и государственной стратегии. Решающая роль в материализации конкретных идей принадлежит товаропроизводителям. Но именно государство создает основные условия, в которых возрастают или гаснут мотивации инновационного процесса. Препятствовать антисоциальным проявлениям государственно-корпоративной экономики могут государство и общество. Их совместная деятельность должна отражать четыре основных положения, являющихся движущей силой социально-экономического развития:

отношения собственности, вследствие которых частная собственность признается основой экономики, и эффективность ее функциониро-

вания и развития формируют социальные отношения в обществе;

постоянное стремление капитала к высокой эффективности, распределению созданного продукта в соответствии с законом прибавочной стоимости, самовозрастанию и расширенному воспроизводству;

самостоятельные предприниматели, проявляющие творческую инициативу, активность, профессиональные навыки, имеющие рыночный доступ к ресурсам, реализуют собственный интерес и интерес общества;

уровень социального развития общества зависит от эффективности экономики с учетом действующей системы распределения и перераспределения добавленной стоимости [5, с. 98].

В реализации этих положений ведущую роль играют организационно-экономическая деятельность личности, групп личностей, объединенных общими интересами, накопленный капитал и создаваемые ими организационные структуры, действующие в созданной государством нормативно-законодательной экономической системе. Несовершенное законодательство и еще более несовершенные контрольные механизмы сводят на нет даже идеальные теоретические замыслы.

Что касается сельского хозяйства, то здесь требуется гармонизированное воздействие государства на интересы, как правило, трех составных частей воспроизводства, а именно: сельского хозяйства, промышленности (перерабатывающей и ресурсобеспечивающей), торговли [3]. Основные направления научных разработок в агропромышленном комплексе Саратовской области – создание и внедрение ресурсосберегающих технологий, почвообрабатывающей техники, селекция семеноводства новых сортов зерновых и кормовых культур, применение в АПК нанотехнологий, модернизация агропромышленного сектора, растениеводства. Передовые разработки и новые технологии внедряются в базовых хозяйствах области [1].

На наш взгляд, сельское хозяйство Саратовской области готово перейти на принципы корпоративной организации, так как состоит из множества хозяйственных предприятий, зависящих от степени межотраслевого взаимодействия. На сегодняшний день элементы корпоративной системы управления в аграрном секторе реализуются через агропромышленные холдинги, появление которых наблюдается в АПК Саратовской области. К многофункциональным объединениям можно отнести следующие агропромышленные комплексы, созданные на территории области:

Агрофирма «Рубеж» и ООО «Золотой Колос Поволжья» Пугачевского района, ЗАО «Золотой Век» Балаковского района. Они вносят большой вклад в производство зерновой продукции региона, которое является их основным видом деятельности, а реализация зерна – основным источником их дохода. Представленные агрохолдинги сумели интегрировать в единое целое производство, переработку и торговлю. Например, ЗАО «Золотой





Век» выращенное зерно перемальвует на своих мельницах в муку и только после этого реализует на хлебозаводы. ООО «Золотой Колос Поволжья» и Агрофирма «Рубеж» направляют свои финансовые ресурсы не только на расширение своего основного дела (производство зерна), но и на благоустройство сельской местности;

ОАО «Симоновская птицефабрика». Является птицеводческим предприятием по производству товарного куриного яйца. Основные кроссы птиц, содержащиеся на фабрике, – это «Родонит-3», «Хайсекс Браун» и «Супер Ник». ОАО «Симоновская птицефабрика» – единственное предприятие в Саратовской области по производству гусей и гусяного яйца Линдовской породы. С ноября 2004 г. птицефабрика входит в агрохолдинг «Саратов-Птица». В настоящее время производственный комплекс фабрики рассчитан на одновременное содержание промышленного поголовья птицы в количестве 300 тыс. гол., молоднякового поголовья птицы в количестве 180 тыс. гол., гусей в количестве 10 тыс. гол. В перечень производимой продукции входят: яйцо куриное товарное, мясо курицы, яичный порошок, молодняк кур-несушек, яйцо инкубационное гусяное, мясо гусей. Продукция ОАО «Симоновская птицефабрика» Калининского района удовлетворяет потребности населения области в продуктах питания;

птицеводческие предприятия по производству инкубационного яйца ООО «Возрождение-1» Татищевского района и ОАО «Зоринский» Саратовского района, которые в 2008 и 2011 гг. соответственно вошли в агропромышленный холдинг «Русское поле». Данная компания представляет собой одну из крупнейших вертикально интегрированных птицеводческих структур агропромышленного комплекса Нижегородского региона. Основными направлениями деятельности агрохолдинга являются: выращивание зерновых, производство комбикормов, выпуск товарного куриного яйца, производство инкубационного яйца, выращивание бройлеров, переработка мяса птицы, производство колбас, деликатесов, полуфабрикатов и реализация продукции в соб-

ственной розничной сети. Успешная деятельность данного агрохолдинга способствует созданию рабочих мест в Саратовской области.

Приведенные примеры показывают, что созданные на территории Саратовской области агрохолдинги имеют особое значение для экономики региона, обеспечивая конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность продукции, что крайне важно в условиях присоединения к Всемирной торговой организации (ВТО); кроме того, они предоставляют работу сельскому населению и пытаются повысить их жизненный уровень.

Таким образом, экономика сельского хозяйства Саратовской области должна стимулировать создание государственно-корпоративного сектора, так как это обеспечит развитие региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы и перспективы инновационной экономики: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2011. – С. 162–164.
2. Глазьев С. Перспективы социально-экономического развития России // Экономист. – 2009. – № 1. – С. 5.
3. Каренов Р. Становление государственно-частного партнерства в Казахстане // Экономис. – 2012. – № 4. – С. 84.
4. Орлова Н.В. Типология инструментов, обеспечивающих развитие экономики по инновационному пути. – Саратов: Наука, 2010. – 367 с.
5. Уколова Н.В., Новикова Н.А., Котар О.К. Государственно-частное партнерство в развитии сельского хозяйства Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 7. – С. 98.
6. Черной Л. Государственно-частное партнерство: проблемы системности // Экономист. – 2009. – № 7. – С. 17.

Уколова Надежда Викторовна, д-р экон. наук, доцент кафедры «Финансы и кредит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Шиханова Юлия Анатольевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Ключевые слова: государство; корпорации; государственно-частное партнерство; инновационное производство; агрохолдинги.

STATE AND CORPORATIONS COOPERATION IN DEVELOPMENT OF INNOVATIVE CLIMATE IN THE FIELD OF SARATOV REGION'S AGRICULTURE

Ukolova Nadezhda Viktorovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Finance and Credit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Shikhanova Julia Anatolyevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: state; corporations; state and business partnership; innovative production; agricultural holding.

The author makes notion that innovative economy can be successful only under the conditions of mutually beneficial cooperation of the state and the corporate sector, as political and economic power is in the hands of the state and the business is aimed to increase profits and so it uses the latest achievements of science. It is concluded that effective development of new technologies is the state's responsibility. At the stage of com-

mercialization the role of state-corporate partnerships becomes crucial. Therefore the cooperation of the state and corporations influences the enterprises' aiming at: advanced technology, science funding, implementation of man to machine substitution, increase in productivity. The author writes that Saratov region agriculture should move towards principles of corporate organization. Today elements of corporate governance in the agricultural sector are brought to life in agricultural holdings such as: Agrofirms «Rubezh» and «Zolotoi Kolos Povolzhja», ltd from the Pugachev district, JSC «Zolotoy vek» of the Balakovo District, JSC «Simonovskaya Poultry» of the Kalininsk district (branch of agricultural holding «Saratov – Ptitsa»), LLC Vozrozhdeniye-1 of the Tatischevo district and JSC Zorinsk of the Saratov region (branch of the agricultural holding «Russkoye Pole»). They are of great importance for the economy of the region, as they make it competitive and attractive to investors and provide jobs for rural population.