

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

- Анников В.В., Пигарева Ю.В., Рыхлов А.С., Анникова Л.В.** Оценка эффективности PRP-технологии лечения животных с асептическими остеоартрозами3
- Белоголовцев В.П., Рыжов Н.А.** Изменение минерального состава зерна сорго под влиянием удобрений на каштановой почве Саратовского Заволжья6
- Кулиев С.М.о.** Состояние популяции и экологические факторы, лимитирующие численность дикого кабана (*Sus scrofa* Atilla Thomas, 1912) в Ленкоранской природной области Азербайджана10
- Медведев И.Ф., Деревягин С.С., Панасов М.Н., Ефимова В.И.** Эколого-ландшафтные закономерности распределения валового стронция (sr) в системе почва – вода – растение14
- Мирошникова А.И.** Влияние нового биоцида на гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров19
- Наджафова С.И.к.** Актуальная биологическая активность городских почв Баку (на примере Низаминского района)21
- Полозюк О.Н., Федюк В.В., Кислов О.О.** Сравнительная оценка воспроизводительных качеств чистопородных и помесных овцематок24
- Пулин В.Ф., Суринская Т.Ю., Рыжова Е.В.** Моделирование адиабатических потенциалов конформеров кемферола27
- Пушкина Е.Г.** К вопросу о биологической очистке загрязненных сельскохозяйственных земель32
- Сулдына Е.В., Ковалева Е.Н., Шморгун Б.И., Васильев Д.А.** Выделение листериозных бактериофагов и изучение их основных биологических свойств...37

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Антипова Л.В., Семикопенко Н.И., Орехов О.Г., Гиро Т.М.** Сравнительная характеристика свойств мяса птицы, полученного от убоя с разными способами оглушения42
- Бойков В.М., Старцев С.В., Чурляева О.Н.** Использование незерновой части урожая для повышения плодородия почвы47
- Козлов О.И., Садыгова М.К.** Разработка рецептуры и технологии полуфабриката заварных пирожных49
- Колосова Н.М., Михеева О.В., Орлова С.С., Панкова Т.А.** Оценка уровня безопасности движения на автомобильных дорогах52
- Побединский В.В., Асин К.П., Побединский Е.В.** Имитационное нечетко-геометрическое моделирование объекта труда окорочных технологий55
- Хансаев Г.Ф., Алтухова Т.А., Шуханов С.Н.** Элементы процесса теплообмена при охлаждении зерна в интенсивных аэродинамических полях61
- Шкрабак В.С., Рузанова Н.И.** Особенности электропоражений и методы защиты от воздействия электрической дуги63
- Шкрабак Р.В., Соловьева В.П.** Динамика летального травматизма в АПК Курганской области, пути его профилактики и прогноз их развития67

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Александрова Л.А., Долбилова Е.А.** Государственная поддержка сельского хозяйства в России: новые формы и приоритеты71
- Васькова Ю.И.** Исследование сущности эффективности антикризисного управления на мясоперерабатывающих предприятиях АПК77
- Дмитриева И.Ю., Владимиров В.В.** Модели эффективного управления оборотными активами в отраслях сельского хозяйства81
- Земцова Н.А.** Учет расходов на оценку соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов85
- Подсеваткина Е.А., Бабаян И.В., Васильева О.А.** Институционализация аграрных преобразований сельского хозяйства Саратовской области88
- Суханова И.Ф., Лявина М.Ю.** Импортозамещение как основа достижения продовольственной безопасности страны93



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».

№ 3, 2015

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Зам. главного редактора:
И.Л. 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, А.А. Гераскина
Е.А. Шишкина

Компьютерная верстка и дизайн
А.А. Гераскиной

410012, г. Саратов,
Театральная пл., 1, оф. 8
Тел.: (8452) 261-263
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н.И. Вавилова
e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.02.2015
Формат 60 × 84¹/₈
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 Agribis и в Российский
индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Аграрный научный журнал, № 3, 2015

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. 3, 2015

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

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

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

Deputy editor-in-chief:

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

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

Members of editorial board:

S.A. 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, **A.A. Geraskina**
E.A. Shishkina

Technical editor and computer make-up
A.A. Geraskina

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

Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

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

Signed for the press 25.02.2015
Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 75

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

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

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 3, 2015

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

Contents

NATURAL SCIENCES

- Annikov V.V., Pigaryova Yu.V., Rychlov A.S., Annikova L.V.** Clinical assessment of efficiency of PRP-treatment in animals with aseptic osteoarthritis3
- Belogolovtsev V.P., Ryzhov N.A.** Change of mineral composition of the sorghum grain under the influence of fertilizers on the chestnut soil of the Saratov Zavolzh'ye6
- Guliyev S.M.o.** State of population and environmental factors limiting number of boar (*sus scrofa atilla thomas*, 1912) in lankaran natural region of Azerbaijan10
- Medvedev I.Ph., Derevyagin S.S., Panasov M.N., Ephimova V.I.** Ecological and landscape regularities of distribution of gross strontium (sr) in the system the soil – the water – the plant14
- Miroshnikova A.I.** Impact of the new biocides haematological and biochemical indexes of broiler chickens19
- Nadiafova S.I.k.** The actual biological activity of urban soils in baku (on the example of nizami district)21
- Polozyuk O.N., Fedyuk V.V., Kislov O.O.** Comparative evaluation of the reproductive qualities of purebred and crossbred ewes purebred and crossbred ewes24
- Pulin V.F., Surinskaya T.Yu., Ryzhova E.V.** Modelling of structure and vibrational spectra for conformers of kaempferol27
- Pushkina E.G.** To the question about biological treatment of polluted agricultural land32
- Suldina E.V., Kovaleva E.N., Shmorgun B.I., Vasilyev D.A.** Isolation bacteriophages of listeria and examining their basic biological properties37

TECHNICAL SCIENCES

- Antipova L.V., Semikopenko N.I., Orekhov O.G., Giro T.M.** The comparative characteristic of properties of the fowl after slaughter with different ways of devocalization42
- Boikov V.M., Startsev S.V., Churlyayeva O.N.** Application of non-grain part of the harvest to increase soli fertility47
- Kozlov O.I., Sadygova M.K.** Development of the formula and technology of production of choux pastry semi-product49
- Kolosova N.M., Mikheeva O.V., Orlova S.S., Pankova T.A.** Assess the safety of traffic on highways52
- Pobedinsky V.V., Asin K.P., Pobedinsky E.V.** Simulation fuzzy and geometric modeling of debarking technologies labor objects55
- Hankhasayev G.F., Altukhova T.A., Shukhanov S.N.** Elements of process of heat exchange when cooling grain in intensive aerodynamic fields61
- Shkrabak V.S., Ruzanova N.I.** Features of electric trauma and methods of protection against electric arc63
- Shkrabak R.V., Solovyova V.P.** Dynamics of lethal traumatism in agro-industrial complex in the kurgan region, its forecast and ways of prevention67

ECONOMIC SCIENCES

- Aleksandrova L.A., Dolbilova E.A.** State support for agriculture in russia: new forms and priorities71
- Vaskova Y.I.** Research of effective crisis management at the meat processing enterprises of agro-industrial complex77
- Dmitrieva I.Yu., Vladimirov V.V.** Model of effective management of current assets in the sectors of agriculture81
- Zemtsova N.A.** Accounting of expenses for the assessment of food products compliance to requirements of technical regulations85
- Podsevatkina E.A., Babayan I.V., Vasilieva O.A.** Accounting of expenses for the assessment of food products compliance to requirements of technical regulations...88
- Sukhanova I.F., Liavina M.I.** Import substitution as basis of achievement of food safety of the country93

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ PRP-ТЕХНОЛОГИИ ЛЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ С АСЕПТИЧЕСКИМИ ОСТЕОАРТРОЗАМИ

АННИКОВ Вячеслав Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПИГАРЕВА Юлия Вячеславовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

РЫХЛОВ Андрей Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АННИКОВА Людмила Викторовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Дана оценка эффективности применения плазмы, обогащенной тромбоцитами, при терапии больных остеоартрозами собак. На основании клинических, рентгенологических, артроскопических исследований выявлена высокая терапевтическая эффективность применения PRP-технологии для лечения собак. Через месяц лечения клинически отмечали исчезновение хромоты, восстановление объема мышц и отсутствие крепитации в суставах. Рентгенографическое исследование через месяц показало снижение степени остеосклероза, уменьшение размера остеофитов, сглаживание неровностей суставных поверхностей. При повторной артроскопии установлено уменьшение отека синовиальной оболочки и размеров дефекта хряща, снижение степени хондромалиции.

Остеоартроз относится к группе полиэтиологических заболеваний со сходными морфологическими и клиническими проявлениями, приводящими к поражению хряща и субхондральной кости, а также повреждению других компонентов сустава (синовиальной оболочки, связок, капсулы и периартикулярных мышц) [6]. Повреждение хряща при остеоартрозе вызывает синовит с высвобождением медиаторов воспаления (интерлейкины и фактор некроза опухоли – TNF), что приводит к его дальнейшему разрушению. В результате этого арахидоновая кислота, появляющаяся в синовиальной жидкости при окислении фосфолипидов, превращается в простагландины и лейкотриены, которые снижают порог болевой чувствительности, расширяют сосуды суставной капсулы, провоцируя отек тканей сустава и повышение локальной температуры. При этом синовиальная оболочка не продуцирует необходимое количество синовиальной жидкости. Хрящ, питающийся посредством диффузии из синовиальной жидкости, не получает необходимое количество питательных веществ, что приводит к еще большему его повреждению. Воспалительный процесс считается вторичным по отношению к разрушению хрящевой ткани и является усугубляющим фактором [4].

Данное заболевание достаточно распространено среди животных, особенно среди крупных пород собак [9]. Способы и методы лечения при данной патологии разнообразны. Предлагаются как консервативные (нестероидные и стероидные противовоспалительные препараты, гомеопатические средства и т.д.), так и оперативные

(эндопротезирование, артродез сустава) методы лечения. Но они зачастую вызывают неблагоприятные побочные явления или дают слабый лечебный эффект, некоторые слишком дорогостоящи и трудновыполнимы [3, 5–7]. Поэтому поиск новых средств терапии при остеоартрозе, особенно на ранних стадиях, является очень актуальной проблемой в ветеринарии.

В научной литературе имеются сведения о положительном влиянии обогащенной тромбоцитами плазмы на процессы регенерации как твердых, так и мягких тканей [2, 8]. PRP (platelet rich plasma) – продукт, полученный из аутологичной крови, с высоким содержанием тромбоцитов в небольшом объеме плазмы. Доказано, что стимулирующий эффект плазмы, обогащенной тромбоцитами, проявляется при концентрации тромбоцитов в ней 1 000 000/мкл или более. Особый интерес представляют собой факторы роста, секретируемые тромбоцитами: PDGF (фактор роста – синтезируемый тромбоцитами); TGF- β 3 (бета-трансформирующий фактор роста); VEGF (фактор роста эндотелия сосудов); EGF (эпителиальный фактор роста); IGF (инсулиноподобный фактор роста). Эти факторы роста вызывают миграцию и пролиферацию мезенхимальных клеток-предшественников, стимулируют неоангиогенез и регенерацию не только твердых, но и мягких тканей [2].

Цель исследования – разработать технологию лечения животных с асептическими остеоартрозами путем применения плазмы, обогащенной тромбоцитами.





Методика исследований. Работа выполнена на базе кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза» Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, ветеринарной клиники доктора Анникова и УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» (г. Саратов). Объекты исследования – собаки ($n = 20$) с остеоартрозом II–IV степени коленного, лучезапястного, тазобедренного суставов. Все животные были старше 6 лет живой массой более 30 кг. Собакам в пораженный сустав интраартикулярно вводили обогащенную тромбоцитами аутоплазму, полученную по оригинальной методике 2–3-кратно (в зависимости от степени поражения сустава) с интервалом в 7 дней.

Клинический осмотр животных осуществляли по общепринятым в ветеринарии методам [1]. Для оценки общего состояния организма и гомеостаза проводили гематологический (определяли численное содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов; гемоглобин, гематокрит) и биохимический (уровень аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы, билирубина, креатинина, мочевины, калия, кальция, хлоридов, щелочной фосфатазы; ревматоидный фактор) анализ крови. Гематологический анализ выполняли на полуавтоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-2300 с использованием стандартного набора оригинальных реактивов. Подсчет лейкограммы проводили в мазке крови, окрашенном набором лейкоцидиф; СОЭ определяли при помощи аппарата Панченкова [1]. Биохимический анализ сыворотки крови проводили на анализаторе Biosystems BTS-350 с использованием набора реактивов «Диакон ДДС» и «Витал».

Для подтверждения диагноза проводили рентгенографическое исследование пораженных суставов на цифровом рентгенодиагностическом комплексе «Вател-1».

Эндоскопическому исследованию подвергли животных с остеоартрозами коленных суставов. Работу выполняли на оборудовании фирмы KarlStorz с использованием артроскопа диаметром 2,7 мм. Животных, находящихся под релаксацией, укладывали в дорсовентральное положение. Место для пункции сустава выбривали, затем двукратно обрабатывали 5%-м спиртовым раствором йода от центра к периферии. Артроцентез и введение гильзы артроскопа производили с латеральной стороны. В полость сустава во время проведения артроскопии вводили стерильный физиологический раствор. Процедуру выполняли без релаксации. Уложив животное набок, пункцию коленного сустава проводили таким образом, чтобы сустав находился сверху параллельно поверхности стола. Пораженный сустав сгибали под углом 90° . Иглу в сустав вводили у медиального края связки коленной чашки,

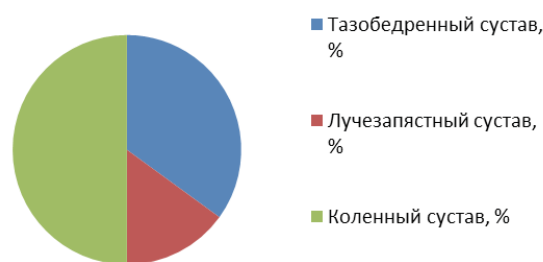
между коленной чашкой и местом прикрепления связки к шероховатости большеберцовой кости. Иглу вводили под прямым углом через кожу, продвигнув в вентрокаудальном направлении. При этом отмечали «провал иглы» и отсутствие беспокойства животного, что подтверждало правильное положение иглы в полости сустава.

При артроцентезе тазобедренного сустава животное также укладывали на бок, чтобы пунктируемый сустав находился сверху. Конечность удерживали параллельно поверхности стола. При этом угол между бедренной костью и позвонником должен составлять около 90° . Инцизию выполняли по краниодорсальному краю большого вертела под углом 45° по линии, идущей от центра тазобедренного сустава к коленному.

Пункцию лучезапястного сустава проводили следующим образом. Животное укладывали в дорсовентральное положение, чтобы пунктируемый сустав находился сверху, параллельно поверхности стола. Лучезапястный сустав конечности сгибали под углом 90° . Прокол выполняли следующим образом: отступив 3–5 мм дистально относительно края сустава лучевой кости у латерального края сухожилия лучевого разгибателя запястья, иглу продвигали несколько вперед под прямым углом в медиопальмарном направлении.

Выполнив пункцию пораженного сустава, в него вводили обогащенную тромбоцитами плазму: для мелких и средних животных 0,5 мл, для крупных – 1 мл. После артроцентеза временно (на 1–2 мин) на место пункции накладывали салфетку с антисептическим раствором (спирт 96°).

Результаты исследований. Согласно проведенным исследованиям (см. рисунок), чаще других поражался коленный сустав (50%), коксартроз был диагностирован у 35% животных. Остеоартроз лучезапястного сустава отмечали в 15% случаев.



Локализация поражений суставов остеоартрозом у животных

Причиной коксартроза являлись в 80% случаев дисплазия ТБС (А, В степень) различного генеза, в 20% – травмы сустава. Причины гонартроза: в 70% (1–3 степени) случаев – надрыв краниальной крестовидной связки различного генеза, в 20% случаев – медиальное смещение гребня большой берцовой кости вследствие «соха valga»; в 10% случаев причина гонартроза (идиопатический) не была установлена.

Причиной артроза лучезапястного сустава во всех случаях была дорзальная флексия вышеупомянутого сочленения по причине вторичного гиперпаратиреоза или избыточного веса.

Проведенные гематологические и биохимические исследования не выявили значимых изменений в гомеостазе организма, что свидетельствует о локальности процесса. При этом у животных с коксартрозом и гонартрозом клинически выявляли незначительную атрофию бедренной группы мышц, вынужденное положение конечности, при пальпации – тугоподвижность, болезненность, иногда крепитацию и увеличение в объеме пораженного сустава. Кроме того, при пальпации коленного сустава установили отсутствие люксации коленной чашечки и синдрома «выдвижного ящика». При проведении обследования не было выявлено неврологического дефицита (поражения седалищного, бедренного нервов, люмбо-сакрального стеноза, синдрома «конского хвоста»). Выполняли пробную проводку животного, при которой отмечали хромоту либо опирающего, либо висячего типа.

До начала терапии у всех животных отмечали хромоту опирающего или висячего типа в течение длительного периода времени (3–6 месяцев), особенно в утренние часы («стартовая хромота»). Пораженные суставы в размере были слегка увеличены, местная температура без изменения. У животных с остеоартрозом коленного и тазобедренного суставов выявляли атрофию бедренной группы мышц.

На следующий день после интраартикулярного введения аутоплазмы отмечали незначительное усиление хромоты, что, вероятно, связано с повышенным давлением в полости сустава из-за введенной аутоплазмы. Спустя 7 дней после первого введения плазмы положительную динамику наблюдали лишь у 5 пациентов из 20, которая выражалась в незначительном уменьшении хромоты пораженной конечности. Через неделю после повторного введения аутоплазмы у всех животных отмечали положительную динамику. В частности, хромота уменьшалась, немного восстанавливался объем мышц пораженной конечности. К концу терапии хромота практически исчезала у всех животных, лишь у некоторых появлялась после нагрузок. Подвижность сустава восстанавливалась, крепитация исчезала.

На рентгенограммах коленного сустава до лечения выявляли шероховатость суставной поверхности, неравномерность сужения полости сустава, остеосклероз хряща, субхондральный склероз плато большеберцовой кости, затемнение суставной щели коленного сустава. На рентгенограммах лучезапястного сустава отмечали неравномерное сужение суставных поверхностей, а на рентгенограммах тазобедренного сустава – субхондральный склероз суставных по-

верхностей тазобедренного сустава, затемнение суставной щели. По окончании курса лечения были выполнены контрольные рентгеновские снимки суставов и артроскопия коленных суставов. На рентгенограммах через месяц лечения отмечали сглаживание неровностей суставной поверхности, уменьшение размера остеофитов, снижение процента остеосклероза.

До лечения у животных с остеоартрозом при артроскопии коленного сустава наблюдали хондромалицию II степени, генерализованный синовит, гипертрофированные древовидные синовиальные ворсины. Повреждения связок и менисков не было выявлено.

При повторной артроскопии у животных в конце лечения прослеживалась следующая положительная динамика: хондромалиция I степени, уменьшение отека и гиперемии синовиальных ворсин, отсутствие генерализованного синовита.

Выводы. Уменьшение хромоты, тугоподвижности сустава у всех животных к концу курса лечения доказывает наличие противовоспалительного, регенеративного эффекта плазмы, обогащенной тромбоцитами.

Уменьшение дефектов хряща в размерах, отека синовиальной оболочки и снижение хондромалиции хряща, наблюдаемые при артроскопической визуализации, обусловлены хондропротективным действием тромбоцитарных факторов роста.

Отсутствие побочных эффектов и осложнений указывает на безопасность и высокую доступность RPR-технологии в сравнении со стандартными методами лечения остеоартроза животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винников Н.Т. Ветеринарная лабораторная диагностика. – Саратов, 2006. – 306 с.
2. Влияние обогащенной тромбоцитами плазмы на жизнеспособность, скорость роста, морфо-фенотипические и секреторные особенности мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани человека / В.Г. Богдан [и др.] // Медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 27–29.
3. Гаррифулов Г.Г. Консервативное лечение деформирующего остеоартроза // Ревматология. Нефрология. Травматология. – 2008. – № 1(25). – С. 57–59.
4. Заболевания опорно-двигательного аппарата // Journal of small animal practice. Российское издание. – 2013. – Т. 4. – № 1. – С. 52–54.
5. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – 15-е изд., перераб. и доп. – М.: Новая волна, 2005. – 1200 с.
6. Медикаментозное лечение остеоартроза (обзор литературы) / С.В. Королева [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2006. – № 3(41). – С. 6–81.
7. Пульняшенко П.Р. Некоторые осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта у мелких домашних животных при лечении болевого синдрома



с использованием нестероидных противовоспалительных препаратов и глюкокортикоидов // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 3. – С. 26–27.

8. Сочетанное применение обогащенной тромбоцитами аутоплазмы и биокмпозиционного материала коллаплан в комплексном лечении больных с длительно несрастающимися переломами и ложными суставами длинных костей конечностей / Г.А. Кесян [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2011. – № 2. – С. 26–32.

9. Эстебан М. Эпидемиология остеоартрита // VeterinaryFocus. – 2008. – № 2. – С. 4–10.

Анников Вячеслав Васильевич, д-р вет. наук, проф. кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Пигарева Юлия Вячеславовна, аспирант кафедры «Паразитология, эпизоотология и ВСЭ», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Рыхлов Андрей Сергеевич, д-р вет. наук, проф. кафедры «Терапия, акушерство и фармакология животных», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Анникова Людмила Викторовна, канд. вет. наук, доцент кафедры «Терапия, акушерство и фармакология животных», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 72-33-53.

Ключевые слова: асептический остеоартроз; сустав; плазма, обогащенная тромбоцитами; хромота; тугоподвижность; артроскопия; коксартроз; гонартроз; PRP-технология.

CLINICAL ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF PRP-TREATMENT IN ANIMALS WITH ASEPTIC OSTEOARTROSIS

Annikov Vyacheslav Vasilyevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Parasitology, Epizootiology and Veterinary-Sanitary Examination», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pigaryova Yuliya Vyacheslavovna, Post-graduate Student of the chair «Parasitology, Epizootiology and Veterinary-Sanitary Examination», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Rychlov Andrey Sergeevich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology of Animals», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Annikova Lyudmila Viktorovna, Candidate of Veterinary Sciences, Professor of the chair «Therapy, Obstetrics and Pharmacology of Animals», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: aseptic osteoarthritis; joint; plasma, platelet-rich; lameness; stiffness; arthroscopy, coxarthrosis; gonarthrosis; PRP technology.

The efficacy of plasma enriched with platelets in the treatment of dogs with osteoarthritis is evaluated. Based on clinical, radiographic, and arthroscopic studies the high therapeutic efficacy of PRP-technologies is established. Even after a month of treatment they don't mark clinically lameness, and crepitate in the joints. The muscle size was restored. When radiographic study it has been noted after a month decrease of osteosclerosis in percentage, reducing the size of osteophytes, the unevenness of the articular surfaces. When re-arthroscopy it was set decreasing of edema of the synovial membrane and of the size of the cartilage defect, as well as the reducing of chondromalacia.

УДК 631.445.51:631:82:633:174

ИЗМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ЗЕРНА СОРГО ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ НА КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

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

РЫЖОВ Николай Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Выявлено достаточно сильное влияние азотно-фосфорных удобрений на химический состав урожая зернового сорго и вынос питательных веществ с урожаем. Удобрения, изменяя минеральный состав растений и повышая урожайность, способствовали увеличению выноса основных элементов питания. Установлено воздействие преимущественно азотных удобрений, внесенных как отдельно, так и совместно с фосфорными, на содержание общего азота в зерне сорго. Результаты корреляционно-регрессионного анализа показали тесную взаимосвязь между урожайностью зерна и выносом питательных веществ с единицей продукции, что позволило предложить параметры выноса азота и фосфора с единицей урожая для расчета доз этих удобрений на планируемую величину урожая.

Мacro- и микроэлементы, входящие в состав золы, играют большую роль в физиолого-биохимических процессах, протекающих в растениях. По утверждению А. Демолона [3], минеральный состав растений представляет двойной интерес. С одной стороны, он указывает на вынос элементов питания с урожаем из субстрата, а с другой стороны – отражается непо-

средственно на минеральном питании человека и животных. Этот состав изменяется в достаточных широких пределах не только по абсолютному содержанию элементов, особенно по соотношению между ними.

Некоторые исследователи (1, 2, 4, 5, 7) считают, что различия в элементном составе сельскохозяйственных культур зависят от особенностей





сорта, почвенно-климатических условий, уровня агротехники, этапа органогенеза. Установлено, что этот показатель изменяется не только от вида и дозы удобрений, но и от соотношения внесенных питательных веществ, так как поглощение элементов питания зависит от взаимодействия ионов, которое определяют как стимулирующее или ингибирующее действие одного из них на накопление другого. Достаточно сильное влияние на химический состав растений оказывают удобрения.

Цель данной работы – изучение влияния азотных и фосфорных удобрений, их доз и соотношений на химический состав зерна сорго сорта Перспективный 1 и вынос питательных веществ с урожаем.

Методика исследований. Влияние азотных и фосфорных удобрений, их доз и соотношений на химический состав зерна сорго и вынос питательных веществ с урожаем изучали в полевых опытах в 2009–2013 гг. в пятипольном зернопаровом севообороте на каштановой почве К(Ф)Х «Русь» Питерского района Саратовской области. Почва опытного участка – каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 2,32–2,38 % в слое 0–30 см, нитратного азота к моменту посева – 9,5–10,8 мг/кг почвы в слое 0–40 см, подвижного фосфора – 13,0–13,6 мг/кг (по Мачигину) в слое 0–30 см, обменного калия – 360–370 мг/кг; плотность почвы в слое 0–30 см – 1,26–1,30 г/см³. В опыт был включен сорт сорго Перспективный 1. Показатели обеспеченности почвы показали, что она характеризуется низкой обеспеченностью нитратным азотом и подвижным фосфором и высокой – обменным калием.

Химические анализы зерна и соломы проводили на всех вариантах и повторностях. Общий азот и фосфор определяли в одной навеске методом

мокрого озоления в серной кислоте с перекисью водорода, азот – по Кьельдалю, фосфор – колориметрически, калий – на пламенном фотометре.

В качестве удобрений использовали аммиачную селитру (34,5 % д.в.), аммофос (11:49), двойной суперфосфат (39 % д.в.), хлористый калий (60 %). Удобрения вносили под основную обработку почвы. Посев осуществляли сеялкой СРП-2 рядовым способом с междурядьями 22 см; норма высева – 300 тыс. шт. всхожих семян/га. Площадь деланки – 120 м², учетной – 100 м². Агротехника возделывания общепринятая для данной микрозоны Саратовской области.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по программам дисперсионного и регрессионного анализов на ПК.

Результаты исследований. По нашим данным, все удобрения, их виды, дозы и соотношения увеличивали концентрацию основных элементов питания в зерне сорго (табл. 1). На содержание общего азота в зерне наибольшее влияние оказывало улучшение азотного питания, фосфор действовал несколько меньше. Применение азота в дозе 30 кг/га д.в. повышало концентрацию общего азота на 0,08 % по сравнению с контролем (1,87 %), такая же доза фосфора увеличила этот показатель только на 0,04 %. Влияние калийного удобрения на этот показатель недостоверно.

По годам исследований установлено, что в особо неблагоприятном по погодным условиям 2010 г. азота в зерне было больше, чем в благоприятные 2009, 2011–2013 гг.

Так, если в 2009 г. в контрольном варианте концентрация азота в зерне была 1,79 %, то в острозасушливом 2010 г. 1,98 %, или на 0,19 % больше. То же отмечали и в зерне с удобренных вариантов. Однако влияние на концентрацию азота в зерне

Таблица 1

Влияние удобрений на химический состав зерна сорго (среднее за 2009–2013 гг.)

Вариант опыта	Содержание элементов питания, % на абс. сухое вещество					
	общий азот		общий фосфор		общий калий	
	%	прибавка	%	прибавка	%	прибавка
Контроль	1,87		0,86		0,53	
N30	1,95	0,08	0,92	0,06	0,55	0,02
N60	2,05	0,18	0,98	0,12	0,58	0,05
P30	1,91	0,04	1,16	0,30	0,54	0,01
P60	1,94	0,07	1,45	0,59	0,55	0,02
N30P30	2,00	0,13	1,18	0,32	0,57	0,04
N30P60	2,04	0,17	1,51	0,65	0,58	0,05
N60P30	2,08	0,21	1,27	0,41	0,59	0,06
N60P60	2,12	0,25	1,57	0,71	0,60	0,07
Расч. на 25 ц	2,10	0,23	1,45	0,59	0,59	0,06
N90P60	2,16	0,29	1,61	0,75	0,61	0,08
N60P60K30	2,09	0,22	1,59	0,73	0,59	0,06
НСР 05, %		0,036		0,038		0,018

оказывало преимущественно азотное удобрение. Влияние фосфорного удобрения в разных дозах при одностороннем внесении и в сочетании с азотным было положительным и достоверным.

Концентрация общего фосфора в зерне также изменялась под влиянием внесенных удобрений. В этом случае было установлено преимущественное воздействие фосфорных удобрений по сравнению с азотными. Так, применение P30 увеличивало концентрацию фосфора в абсолютно сухом веществе зерна на 0,30 %, а такая же доза азота всего лишь на 0,06 %. Наибольшее увеличение содержания фосфора в зерне по сравнению с контролем отмечали в вариантах с дозой фосфора 60 кг/га (на 0,59–0,75).

На содержание фосфора в зерне, как и азота, определенное влияние оказывали осадки вегетационного периода. В острозасушливом 2010 г. концентрация фосфора была несколько выше, чем в более благоприятных по осадкам 2009, 2011–2013 гг.

Содержание калия в зерне в вариантах с азотно-фосфорным удобрением увеличивалось с повышением доз фосфора и азота. Воздействие калийного удобрения было недостоверным, что можно объяснить высоким содержанием обменного калия в почве.

При изучении особенностей питания сельскохозяйственных культур важно знать не только концентрацию питательных веществ в растениях, но и абсолютный уровень их потребления по периодам роста и развития и вынос с урожаем [4–6]. Уточнение выноса элементов питания требуется при определении доз удобрений на за-

планируемый урожай расчетными методами в конкретных почвенно-климатических условиях. Таких данных по зерновому сорго при выращивании его в Саратовском Левобережье на каштановой почве с низкой обеспеченностью азотом и подвижным фосфором практически нет.

Для расчета экономически целесообразных и экологически безопасных доз удобрений на планируемый урожай крайне необходимо знание выноса основных элементов питания с единицей продукции.

По нашим данным, расход азота в расчете на 1 ц зерна под влиянием удобрений увеличивался под влиянием азотных и фосфорных удобрений. От одного азотного удобрения в дозе N30 вынос на единицу продукции вырос на 6,5 % (табл. 2). Совместное внесение N30 на фоне P30 и P60 повышало удельный расход азота по сравнению с вариантом, где применяли только азотное удобрение, на 2,7–4,7 %. Наиболее высокий вынос отмечали в варианте с дозой азота 90 кг/га.

Увеличение выноса фосфора с единицей урожая было зафиксировано во всех удобренных вариантах на 5–62 % по сравнению с контролем.

Следует отметить более значительное влияние фосфорного удобрения на повышение удельного расхода фосфора, чем азотного. Однако и одно азотное удобрение увеличивало вынос фосфора на 5–11 % по сравнению с неудобренным вариантом.

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

$$Y = 7,357 - 5,41N \text{ при } R^2 = 0,919;$$

$$Y = -6,391 + 15,398P \text{ при } R^2 = 0,751.$$

Таблица 2

Влияние удобрений на вынос питательных веществ (среднее за 2009–2013 гг.)

Вариант опыта	Вынос элементов питания с 1 ц зерна и соответствующим количеством соломы					
	азот		фосфор		калий	
	кг	прибавка, % к контролю	кг	прибавка, % к контролю	кг	прибавка, % к контролю
Контроль	2,45		1,25		1,74	
N30	2,67	6,5	1,31	5,2	2,11	21,2
N60	2,81	12,0	1,39	11,1	2,25	28,7
P30	2,66	6,0	1,50	20,4	2,19	24,7
P60	2,69	7,2	1,78	42,6	2,22	26,0
N30P30	2,74	9,2	1,59	27,4	2,01	23,0
N30P60	2,79	11,2	1,89	51,1	2,01	23,6
N60P30	2,95	17,5	1,67	33,7	2,05	31,0
N60P60	3,09	23,1	1,97	57,8	2,21	26,9
Расч. на 25 ц	2,89	15,1	1,81	44,4	2,17	29,9
N90P60	3,12	24,3	2,07	62,6	2,25	31,6
N60P60K30	3,06	21,9	1,95	57,3	2,23	18,9



Параметры выноса питательных элементов для расчета доз удобрений, обеспечивающих планируемую урожайность зерна (среднее за 2009–2013 гг.)

Урожайность, ц/га	Вынос элементов питания с 1 ц зерна и соответствующим количеством соломы			
	азот		фосфор	
	фактический	теоретический	фактический	теоретический
10	2,41	1,95	0,54	0,46
15	2,52	2,31	0,81	0,70
20	2,68	2,72	1,84	1,73
25	2,89	3,12	2,91	2,31

На основе уравнений построены графики, по линии трендов которых можно прогнозировать процесс роста урожайности. По этим графикам установлены оптимальные параметры выноса питательных веществ на планируемую урожайность, которые можно использовать при расчете доз удобрений балансовым методом (табл. 3).

Анализ параметров выноса, приведенных в табл. 3, указывает на то, что при расчете общего выноса питательных веществ с запланированным урожаем и определении доз удобрений следует применять нормативы выноса, соответствующие определенному уровню урожайности.

Так, при планировании урожайности 25 ц/га фактический удельный вынос азота будет в 1,2 раза больше, чем при расчете на урожайность 10 ц/га.

Выводы. Внесение азотно-фосфорных удобрений под сорго на каштановой почве Саратовского Заволжья оказывает влияние на химический состав урожая и степень выноса азота и фосфора с единицей продукции.

Для расчета доз удобрений методом элементарного баланса следует использовать вынос 1 ц зерна, соответствующий планируемой урожайности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

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

2. Болдырев Н.К. Комплексный метод листовой диагностики условий питания, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1972. – 53 с.

3. Демолон А. Рост и развитие культурных растений. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 396 с.

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

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

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

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

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

Рыжов Николай Александрович, аспирант кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-00-15.

Ключевые слова: сорго; азотно-фосфорные удобрения; химический состав зерна.

CHANGE OF MINERAL COMPOSITION OF THE SORGHUM GRAIN UNDER THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE CHESTNUT SOIL OF THE SARATOV ZAVOLZHYE

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

Ryzhov Nikolay Alexandrovich, Post-graduate Student of the chair «Agriculture, Melioration and Agrochemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: sorghum; nitrogen-phosphorus fertilizers; chemical composition of grain.

It has been determined rather strong influence of nitrogen-phosphorus fertilizers on a chemical composition

of a grain sorghum crop and on a nutritional removal with crops. Fertilizers, changing mineral structure of plants and increasing productivity, promoted increase in nutritional removal. Influence of mainly nitric fertilizers applied both separately and together with phosphoric on the content of the general nitrogen in sorghum grain is established. Results of the correlation and regression analysis evidenced close interrelation between productivity of grain and nutritional removal with a unit of production that allowed offering parameters of nitrogen and phosphorus removal with crop unit for calculation of these fertilizers doses at the planned crop size.



СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ЛИМИТИРУЮЩИЕ ЧИСЛЕННОСТЬ ДИКОГО КАБАНА (*SUS SCROFA ATILLA THOMAS*, 1912) В ЛЕНКОРАНСКОЙ ПРИРОДНОЙ ОБЛАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

КУЛИЕВ Суджадин Мирзабаба оглу, *Институт зоологии НАН Азербайджана*

*Рассмотрено современное экологическое состояние популяции дикого кабана (*Sus scrofa Atilla Thomas*, 1912) в Ленкоранской природной области. Проанализирована популяция дикого кабана по различным высотным поясам на охраняемых и неохраняемых территориях. Приведены данные распространения кабана на территории Ленкоранской природной области, указаны его численность и ее динамика, структура популяции, индекс плодовитости, годичный прирост и экологические факторы, лимитирующие этот прирост.*

Ленкоранская природная область в прошлом являлась территорией, где в большом количестве обитали такие животные, как кабан, косуля и благородный олень. С 1922 г. благородный олень относится к локально исчезнувшим животным. Начатый в 1960–1970-х годах массовый отлов дикого кабана продолжался вплоть до конца века. В результате трансформации 75–80 % природных мест обитания животных в антропогенные ландшафты численный прирост их сократился, и они находятся под угрозой исчезновения.

В статье впервые приводятся данные численности животных и ее динамика, плотности распределения их на охраняемых и неохраняемых территориях, прироста и структуры популяции. На основании полученных результатов будет осуществляться охрана животных и управление отрицательными факторами, сдерживающими прирост.

Методика исследований. Материал, собранный в ходе исследований, проведенных в Ленкоранской природной области в 2001–2003 и 2011–2013 г. (в основном весной, летом и осенью), был проанализирован по таким показателям, как численность и ее динамика, структура популяции, территориальное распределение и т.д.

Учет проводили маршрутным и стационарным методами. Общая численность дикого кабана за указанный период составила 5212 гол. Также применяли метод подсчета М.А. Сафарова, разработанный для условий Азербайджана [1–5].

Результаты исследований. В Ленкоранской природной области в прошлом обитало 4 вида животных, относящихся к фауне парнокопытных (безоаровый козел – *Capra aegagrus*, благородный олень – *Cervus elaphus*, косуля –

Capreolus capreolus и дикий кабан – *Sus scrofa Atilla Thomas*). Из этих видов безоаровый козел (в конце XIX в.) и благородный олень (в 20–30-х годах XX в.) полностью истреблены. В настоящее время в области обитают кабан и косуля.

Ареал дикого кабана в Азербайджане достаточно обширен. Он распространен во всех ландшафтах, начиная с низменных районов до высокогорных лугов.

По данным ряда исследователей, для проведения учета численности кабана в Ленкоранской природной области ранняя весна – наиболее благоприятный период. Данные, полученные при учете численности кабана в этот период в водоразделе Лапатин, у ручья Акуша и в порту Калинов, а также в Гирканском заказнике и Национальном Парке (НП), приведены в табл. 1, 2.

В Гирканской природной области наибольшее число диких кабанов отмечали в Гирканском заказнике, Национальном Парке и Гызылагачском заповеднике. Так, в 2001–2003 гг. относительная численность кабанов в Гызылагачском заповеднике составила 79,1 %, Гирканском национальном парке – 14 %, а на неохраняемых территориях – 6,9 %. Эти показатели за прошедшие 10 лет изменились в сторону увеличения. Если в Гирканском заказнике и НП в 2001–2003 гг. наблюдался рост численности (в НП – 14 %, на неохраняемых территориях – 6,9 %), то в Гызылагачском заповеднике, наоборот, происходило ее снижение: в 2001–2003 гг. – 79,1 %, в 2011–2013 гг. – 76,4 %. Одной из основных причин этого явления считается создание за последние 6–7 лет НП на базе Гирканского заповедника и сопредельных территорий. Это в свою очередь сдерживает деятельность браконьеров и соз-

Таблица 1

Численность дикого кабана и ее динамика в Ленкоранской природной области (2001–2013 гг.)

Сезон года	Гызылагачский заповедник		Гирканский НП		Неохраняемые территории		M±m
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	
Весна	65	31,3	39	35,7	26	29,2	43,0±5,0
Лето	33	15,9	28	25,8	14	15,7	25,0±5,0
Осень	110	52,8	42	38,5	49	55,1	67,1±8,2
Всего по годам	208	100	109	100	89	100	135,1±11,6





дает условия для восстановления численности не только дикого кабана, но и косули.

При сравнении показателя относительной численности на неохраемых территориях в 2001–2003 гг. (6,9 %) с таковыми в 2011–2013 гг. (8,1 %) можно заметить незначительный рост за 10 лет. Это означает, что наметилась тенденция восстановления режима охраны.

За 10 лет увеличилась численность дикого кабана. Число животных возросло в Гызылагачском заповеднике в 6 раз, а в Гирканском НП в 2 раза (см. табл. 1, 2). На неохраемых территориях численность дикого кабана (средние ее показатели) снизилась в 2 раза. Причиной этому, возможно, стал переход животных на более спокойные и безопасные участки заповедника из неохраемых участков, с сильным антропогенным воздействием.

В Ленкоранской природной области отчетливо наблюдаются изменения суточной активности популяции кабана в зависимости от сезона года. Наибольшее число встречаемости животных в течение 2001–2013 гг. приходится на весенний и осенний периоды. Эти сезоны связаны с основным образом жизни и биологическими особенностями животных.

Следует отметить, что изменение численности дикого кабана в Ленкоранской природной области связано с периодом рождения потомства и с сезонными изменениями: большое число животных весной, осенью и низкое – летом.

В результате исследовательских работ, проведенных в Ленкоранской природной области Азербайджана в 2001–2003 гг. и 2011–2013 гг., выявлено, что в настоящее время среднее число животных составляет $1825 \pm 42,7$ гол., в том числе в Гызылагачском заповеднике – $1383 \pm 71,1$ гол., в Гирканском НП – $285,5 \pm 33,6$ гол., на неохраемых территориях – $156 \pm 17,3$ гол.

Для оценки современного экологического состояния популяции дикого кабана необходимы такие данные, как общая численность и ее динамика, соотношение полов, структура популяции, годичный прирост, индекс плодовитости, процент выживаемости потомства на следующий год (число молодых 1–2-годовалых особей), среднее число взрослых особей в популяции (табл. 3, 4). В природной области на специально охраняемых территориях и всех неохраемых территориях число взрослых особей составляло большую часть от общего числа учтенных особей (см. табл. 3). По этому показателю Гирканский НП на первом месте, Гызылагачский заповедник – на втором и неохраемые территории – на третьем (последнем) месте. Известно, что преобладание взрослых особей в популяции является причиной снижения роста численности. Анализ всех трех популяций выявил следующую закономерность: в популяциях с высокой численностью взрослых особей сеголеток было меньше (например, в гирканской популяции число взрослых особей – 74,2 %, а число сеголеток – 16,5 %, в Гызылагачском заповеднике и на неохраемых

территориях большое число взрослых особей и низкое число сеголеток). Наоборот, число взрослых особей на неохраемых территориях было более высоким (56 %), чем сеголеток (25 %); в Гызылагачской популяции взрослых особей было больше (58 %), чем сеголеток (24 %).

Степень режима охраны территории определяется количеством сеголеток, достигшего 1–2-летнего возраста (см. табл. 3). Среднее значение этих данных по природной области – $15,4 \pm 3,9$ %. Соответственно этому средний показатель новорожденных детенышей – $21,8 \pm 4,7$ %. Следовательно, 7 % родившихся детенышей погибло по различным причинам.

Данные полового состава популяции кабана в Ленкоранской природной области приведены в табл. 4. На различных участках природной области половой состав и соотношение хоть незначительно, но отличаются друг от друга. Несмотря на это в Гызылагаче, Гиркане и окружающих неохраемых территориях, самки по численности составляют большинство. На территории природной области Гирканский НП и заказник их 53,5 %, Гызылагачский заповедник – 52,2 %, на неохраемых территориях – 51,3 %. Следуя такому распределению мест, самое низкое число самцов (42,2 %) отмечали на специально охраняемых территориях Гиркана, в Гызылагачском заповеднике несколько выше (43,7 %), более всего их (46,0 %) на неохраемых территориях.

При увеличении количества самок в популяции и уменьшении числа самцов число сеголеток закономерно увеличивается (см. табл. 3, 4). Таким образом, соотношение полов в популяции кабана при относительном преобладании самок в Гызылагачском заповеднике – 1,2:1, в Гирканском НП – 1,3:1. На неохраемых территориях это соотношение было почти равным (1,1:1). Половое соотношение популяции кабана по Ленкоранской природной области составило 1,2:1 и характеризуется преобладанием самок.

Коэффициент плодовитости, полученный при анализе популяции кабана, – один из важнейших экологических показателей. На его основе можно прогнозировать обновление популяции, продуктивность и будущую устойчивость на определенной территории. Коэффициент плодовитости, т.е. число детенышей, приходящееся на каждую взрослую самку, в Гызылагачском заповеднике составил (908:1143) 0,79 и несколько превысил таковой на территории Гирканского НП – (113:275) 0,41, но был ниже, чем на неохраемых территориях, – (83:95) 0,87 (см. табл. 3, 4). Следовательно, показатель плодовитости популяции кабана на неохраемых территориях выше, чем на особо охраняемых территориях, и превышает почти вдвое этот показатель по Гирканскому НП. Это означает, что при условии устранения отрицательных антропогенных факторов в ближайшие 3–4 года здесь потенциальный прирост популяции дикого кабана достигнет оптимального охотничьего уровня.

Численность дикого кабана и ее динамика на особо охраняемых и неохранных территориях Ленкоранской природной области Азербайджана (2011–2013 гг.)

Сезон года	Гызылагачский заповедник						Гирканский НП						Неохранные территории						
	2011 г.		2012 г.		2013 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	
Весна	411	34	449	32,2	370	31,5	56	31,4	75	34,1	105	35,0	42	32,6	40	37,0	29	30,3	37,0±6,1
Лето	322	26,5	350	25,1	281	24,2	42	23,2	60	27,2	74	24,6	37	27,4	28	25,1	26	26,6	30,3±5,5
Осень	482	39,5	596	42,7	514	44,3	81	45,4	85	38,7	120	40,4	52	40,0	42	37,9	41	43,1	45,0±6,7
Всего по годам	1220		1395		1165		179		220		299		125		110		96		112,2±10,6

Таблица 3

Возрастной состав популяции дикого кабана в Ленкоранской природной области

Общее число животных	Гызылагачский заповедник						Гирканский НП						Неохранные территории						
	Взрослые		Молодые		Сеголетки		Взрослые		Молодые		Сеголетки		Взрослые		Молодые		Сеголетки		
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	
3780	2192	58,0	680	18	908	24	695	516	74,2	66	9,3	113	16,5	186	56	63	19	83	25

Таблица 4

Половой состав популяции дикого кабана в Ленкоранской природной области

Общее число животных	Гызылагачский заповедник						Гирканский НП						Неохранные территории						
	Самцы		Самки		Неопределенные		Самцы		Самки		Неопределенные		Самцы		Самки		Неопределенные		
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%	
2192	957	43,7	1143	52,2	92	4,1	516	219	42,2	275	53,5	22	4,3	85	46,0	95	51,3	5	2,7

Коэффициент плодородности:

1. Гызылагачский заповедник 908/1143 = 0,79

2. Гирканский НП 113/275 = 0,41

3. Неохраняемые территории 83/ 95 = 0,87

Соотношение полов:

♀ : ♂ = 1,2 : 1

♀ : ♂ = 1,3 : 1

♀ : ♂ = 1,1 : 1

Соотношение полов по природной области:

♀ : ♂ = 1513/1261 = 1,2 : 1

Коэффициент плодородности по природной области:

104/1513 = 0,72



Степень воздействия отрицательных факторов отражает такой показатель, как коэффициент стадности [4, 5]. В табл. 5 приведены данные 6-летних наблюдений. Необходимо отметить, что кабан относится к диким парнокопытным животным, не склонным образовывать большие стада. Изменения размеров стада и выявление причин, способствующих им, имеют большое значение в изучении общих экологических особенностей вида. В наших исследованиях размеры стада изменялись в зависимости от сезонов года, состояния кормовой базы и климатических условий.

Собранный материал показал, что в осенние месяцы стада несколько больше, чем в другие сезоны. Самые большие размеры стад отмечали осенью. Сравнение осенних и зимних данных показало следующее: несмотря на то, что число стад зимой больше, чем осенью, почти в 2 раза, количество особей в них по этим сезонам отличается незначительно. По показателю стадности можно отметить, что в зимние месяцы число стад в 2 раза больше, но число особей в стаде выше осенью (зимой – 4,5 гол.; осенью – 8,4 гол.).

Анализ данных показал, что показатель стадности в весенний и осенний периоды выше, чем в другие сезоны года. Следует отметить, что, несмотря на большое число стад, отмеченных в зимний период, показатель стадности в это время самый низкий (см. табл. 5) Основная причина этого – разделение крупных стад на более мелкие в связи с трудностями, возникшими из-за недостатка корма и места во время сильных морозов и снегопада. Несмотря на относительно невысокое число стад, отмеченных в летний период, число особей (коэффициент стадности) в них высокое за счет молодняка. Это обусловлено тем, что после суровых зимних условий животные объединяются в большие стада и совершают недалекие миграции в поисках корма. Поэтому отмечают стада с большой численностью животных. В летний период стада встречаются редко. Это объясняется тем, что животные прячутся в тенистых зарослях и, избегая беспокоящих их кровососущих насекомых, поднимаются на альпийские луга, защищенные от ветра южными склонами.

Коэффициент стадности популяции дикого кабана в различных регионах Азербайджана распределялся следующим образом [4]: Большой Кавказ – 5,1; Малый Кавказ – 6,9; Кура-Араксинская низменность – 8,4. По нашим последним данным в Ленкоранской природной области коэффициент стадности кабана составил 6 гол.

Необходимо отметить, что по коэффициенту стадности кабана природные области Азербайджана распределены следующим образом: Кура-Араксинская низменность, Малый Кавказ, Ленкоранская природная область, Большой Кавказ.

В результате изучения современного экологического состояния популяции дикого кабана в Ленкоранской природной области получены данные современной численности, динамики численности, коэффициентов плодовитости и

Таблица 5

Коэффициент стадности популяции дикого кабана в Ленкоранской природной области

Сезон	Размер стада (число особей в одном стаде)												Общее число стад	Число особей во всех стадах	Коэффициент стадности по сезонам года (среднее число)			
	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е	6-е	7-е	8-е	9-е	10-е	11-е	12-е				13-е	14-е	15-е
Зима	30	20	16	10	12	8	6	6	3	3	2	6	4	1	1	128	582±24,2	4,5
Весна	5	2	3	3	3	1	4	3	3	4	3	2	-	2	1	39	256±16,0	7,1
Лето	3	2	4	6	2	2	3	1	1	2	1	-	-	1	-	28	174±13,2	6,2
Осень	5	2	3	8	4	3	6	2	2	8	5	7	4	3	2	67	560±39,6	8,4
Всего	43	26	26	27	19	14	16	9	17	11	15	8	7	4	262	1572±30	6,0	

стадности, возрастной и половой структуры популяции.

Выводы. В Ленкоранской природной области современная численность (средняя) кабана составила 1825±42,7 гол. Численность популяции дикого кабана была наибольшей весной и осенью и наименьшей – летом.

В популяции кабана взрослые особи составили в среднем 62,7±7,9 %. Среди молодняка (15,4±3,9 %) наименьшее число сеголеток, в среднем 21,8±4,6 %. Численность самок в популяции дикого кабана в среднем – 52,3±7,2 %, а самцов –



43,9±6,6 %. Соотношение полов в популяции было 1,19:1 с преобладанием самок.

В Ленкоранской природной области коэффициент плодовитости для каждой самки составил: в Гызылагачском заповеднике 0,79; в Гирканском НП и заказнике – 0,41; на неохраняемых территориях – 0,87 гол.

Коэффициент стадности популяции дикого кабана в Ленкоранской природной области по сезонам года был следующим: зимой – 4,5 гол. (128 стад), весной – 7,1 гол. (39 стад), летом – 6,2 гол. (28 стад), осенью – 8,4 гол. (67 стад). В среднем по природной области – 6 гол.

Анализ популяции кабана Ленкоранской природной области выявил две закономерности:

в популяции с относительно высоким числом взрослых особей плодовитость бывает низкой;

в популяции с относительно высоким числом самок количество новорожденных снижается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вейнберг П.О. О состоянии популяции и особенностях биологии безоарового козла (*Capra aegagrus*

Erxl., 1777) в Дагестане // Бюл. МОИП. Отд. биологии. – 1999. – Т. 104. – Вып. 4. – С. 12–21.

2. Жарков И.В. Основные методы учета диких копытных / методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М., 1952. – 224 с.

3. Насимович А.А. Основные направления и разработка методов количественного учета диких копытных // Ресурсы фауны промысловых зверей СССР и их учет. – М., 1963. – 267 с.

4. Кулиев С.М. Фауна парнокопытных Азербайджана. – Баку: Элм ве Техсил, 2008. – 224 с.

5. Сафаров М.А. Дикий кабан в Азербайджане и его хозяйственное значение: автореф. ... дис. канд. биол. наук. – Баку, 1959. – 25 с.

Кулиев Суджадин Мирзабаба оглу, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, Институт зоологии НАН Азербайджана. Азербайджанская Республика.

AZ 1073, г. Баку, проезд 1128, квартал 504.

Тел.: (99412) 439-73-71.

Ключевые слова: дикий кабан; динамика численности; плодовитость; состав популяции; индекс стадности.

STATE OF POPULATION AND ENVIRONMENTAL FACTORS LIMITING NUMBER OF BOAR (*SUS SCROFA ATILLA THOMAS, 1912*) IN LANKARAN NATURAL REGION OF AZERBAIJAN

Guliyev Sujaddin Mirzababa oghlu, Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher, Institute of Zoology, National Academy of Sciences of the Azerbaijan Republic. Azerbaijan Republic.

Keywords: boar; dynamics of number; fecundity; population structure; herd index.

The article presents the results of the researches on current ecological state of the population of wild boar in Lankaran natural region of Azerbaijan in 2001-2003 and 2011-2013. The number of animals, its dynamics, composition of the population, indices of fertility and herd was determined, factors constraining the growth of the animal were identified.

УДК 581.192.6:504.54:63 (470.44)

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВАЛОВОГО СТРОНЦИЯ (SR) В СИСТЕМЕ ПОЧВА – ВОДА – РАСТЕНИЕ

МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ДЕРЕВЯГИН Сергей Сергеевич, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ПАНАСОВ Михаил Николаевич, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ЕФИМОВА Валентина Ивановна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Установлено, что при эрозионно-ненарушенном строении почвенного профиля стронций концентрируется в основном в горизонтах В₁ и ВС. Доказаны устойчивость стронция к горизонтальной миграции в агроландшафте, рост концентрации его валовых форм в почвенном профиле при увеличении степени эродированности почв ($r = 0,91-0,94$). В донных отложениях прудов его содержание было ниже, чем в почве, в среднем на 45,5 %. Установлена закономерность роста содержания стронция в почве по мере изменения географической ориентации склонов: ЮЗ<З<ЮВ<В<С. В русловых донных отложениях р. Медведица валовое содержание кислоторастворимых форм стронция было на 27 % выше, а растворимых в ААБ на 96,2 % ниже, чем в почве. При этом в слабoproточных водоемах соотношение между группами растворимости уменьшается, а в реке количество кислоторастворимых форм в 17,7 раза выше, чем растворимых в ААБ. Обнаружена видовая специфичность в способности накапливать стронций на черноземах обыкновенных слабосмытых: 2,44–4,60 мг/кг – в зерне яровых злаков и чечевицы, 5,56 мг/кг – в семенах подсолнечника, 6,36 и 36,7 мг/кг – вики и эспарцета соответственно. Люцерна на неудобренных фонах способна накапливать до 75 мг/кг стронция, при внесении полного минерального удобрения до 93 мг/кг, с возрастом люцерна усиливает аккумуляцию стронция ($r = 0,94-0,99$). Содержание стронция в зерне пшеницы не увеличивается пропорционально дозам удобрений; в зерне яровой твердой пшеницы достоверно снижается. В побочной продукции накопление валового стронция возрастает пропорционально количеству внесенных удобрений, особенно повышенных доз соломы, не превышая допустимых уровней.

Среди химических элементов, влияющих на биохимические процессы в живых организмах и экосистемах в целом, стронций (Sr)

остается одним из наименее изученных. При этом доказано, что стронций является антагонистом фосфора, йода и кальция в живых орга-



низмах, из-за физико-химического сходства с кальцием и барием легко проникает в костную ткань позвоночных, где накапливается, вызывая рахит, остеопороз и другие заболевания [1, 6–8].

Нерадиоактивный стронций согласно ГОСТ 17.4.1.02–83 относится к третьему классу токсичности, не имеет установленного значения ПДК. Стронций в качестве примеси (до 2 %) содержится в фосфогипсе, других фосфорсодержащих удобрениях. В известняках содержание его достигает 610 мг/кг, а в азотных и калийных удобрениях он, как правило, отсутствует [1, 5, 7].

Известно, что стронций относится к химическим элементам с ограниченной миграционной способностью в почвах, за исключением тех, где активно протекают процессы оподзоливания. В карбонатных и гидроморфных почвах стронций накапливается [1, 5]. Большинство исследований, касающихся ландшафтного распределения стронция в системе почва – вода – растение посвящены его долгоживущему радиоактивному изотопу ^{90}Sr [1] и проведены в условиях точечных аномалий содержания данного элемента, обусловленных антропогенными или геологическими причинами [7].

Таким образом, выявление эколого-ландшафтных закономерностей распределения соединений стронция в системе почва – вода – растение при интенсивном использовании почвенных ресурсов является актуальной научной задачей. Оно позволит судить об уровне геохимической устойчивости ландшафтов и прогнозировать характер их изменений под влиянием возрастающей антропогенной нагрузки.

Цель исследований – в рамках почвенно-экологического мониторинга определить основные природные и антропогенные факторы ландшафтного распределения валового стронция на черноземных почвах Саратовской области, в донных отложениях водоемов.

Методика исследований. Наблюдения проводили в сети локальных блоков почвенно-экологического мониторинга на территории Саратовской области, на Окско-Донской равнине и Приволжской возвышенности, по основным

ландшафтными фациям и преобладающим почвенными подтипами.

Изучение закономерностей внутрипочвенного распределения стронция проводили на черноземе обыкновенном среднемощном среднегумусном различной степени эродированности в Аткарском районе Саратовской области. Действие удобрений изучали в длительном стационарном (аттестованном РАСХН) опыте, в экспериментальном хозяйстве ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» на склоне южной экспозиции крутизной 1...3°. Почва опытного стационара – чернозем южный малогумусный маломощный, легкоглинистый. Действие удобрений испытывали в 6-польных зернопаровом и почвозащитном (зернотравяном) севооборотах по следующим схемам:

Первый: а) контроль (без удобрений); б) 60 т навоза (осенью), в) P120K80 (осенью) + N60 (весной).

Второй: а) контроль (без удобрений); б) N30 (весной); в) N60 (весной); г) 1 т соломы озимой пшеницы + N10 (осенью); д) 2 т соломы озимой пшеницы + N20 (осенью).

Повторность опытов с удобрениями трехкратная. Площадь делянок – $6,7 \times 120 \text{ м} = 804 \text{ м}^2$.

Химический анализ проб из почвенных профилей на содержание стронция, растворимого в 1н. растворе HCl и ацетатно-аммиачном буферном растворе (ААБ), проводили при помощи прибора Перкин-Эльмер-5100 в лаборатории ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова (Москва). Полученные аналитические данные обрабатывали с использованием математических и статистических методов Б.А. Доспехова и Е.А. Дмитриева, компьютерных программ Excel и Agros [3, 4].

Для количественной характеристики зерновой продукции по содержанию стронция использовали зерно, полученное в условиях черноземов южного и обыкновенного.

Результаты исследований. Для изучения состояния и миграционной способности стронция в агроландшафтах нами были проанализированы данные содержания элемента в черноземе обыкновенном Аткарского района Саратовской области на различных по степени эродированности почвах и географически ориентированных склонах (рис. 1).

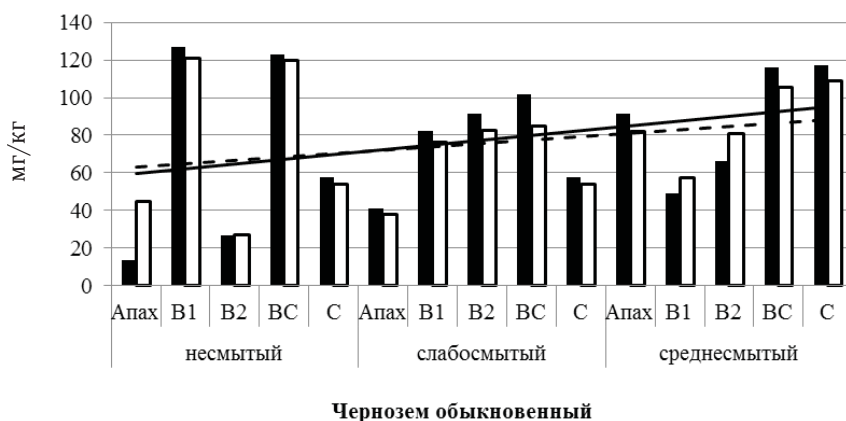


Рис. 1. Распределение валовых форм стронция по почвенному профилю в зависимости от степени смывности:

■ Sr 1N HCl
□ Sr ААБ
— Среднее по профилю (1N HCl)
- - - Среднее по профилю (ААБ)



При этом установлено, что при эрозионно-ненарушенном строении почвенного профиля стронций сосредотачивается в основном в горизонтах В₁ и ВС. Вследствие эрозионного разрушения верхних горизонтов почвы нижележащие горизонты включаются в почвообразовательный процесс, их физические и химические свойства меняются. Так, в слабосмытом черноземе горизонт С не затронут эрозионными процессами, и стронций из верхних горизонтов переместился до ВС. В среднесмытом черноземе стронций перемещается вниз по профилю, включая горизонт С.

В отличие от большинства тяжелых металлов [2, 5] содержание стронция в почвенном профиле достоверно увеличивается пропорционально степени смытости почв ($r = 0,91$ для растворимых в ААБ и $r = 0,94$ для кислоторастворимых форм). При этом в первую очередь происходит генетически и механически обусловленная передислокация стронция из горизонта В₁ вниз по профилю.

Водоемы повышают буферные свойства и устойчивость экосистем, но эта функция делает их аккумуляторами многих стрессовых факторов. Для оценки степени горизонтальной миграции валового стронция в рамках агроландшафта и его возможного влияния на водные экосистемы были проанализированы пробы донных отложений из прилегающих водоемов, различных по крутизне, площади и экспозиции рельефных элементов ландшафта (рис. 2).

Стронций в донные отложения прудов мигрирует из почвы незначительно (см. рис. 2). В этом отношении он отличается от большинства тяжелых металлов [2, 5]. В донных отложениях его содержание было ниже, чем в почве, в среднем на 45,5 %. При этом корреляция содержания стронция с площадью водосборов, площадью водного зеркала и крутизной склонов была низкая ($r = 0,13-0,20$). Однако наблюдается заметно географически выраженная зависимость от места дислокации анализируемого почвенного участка (экспозиции склона). Установлена за-

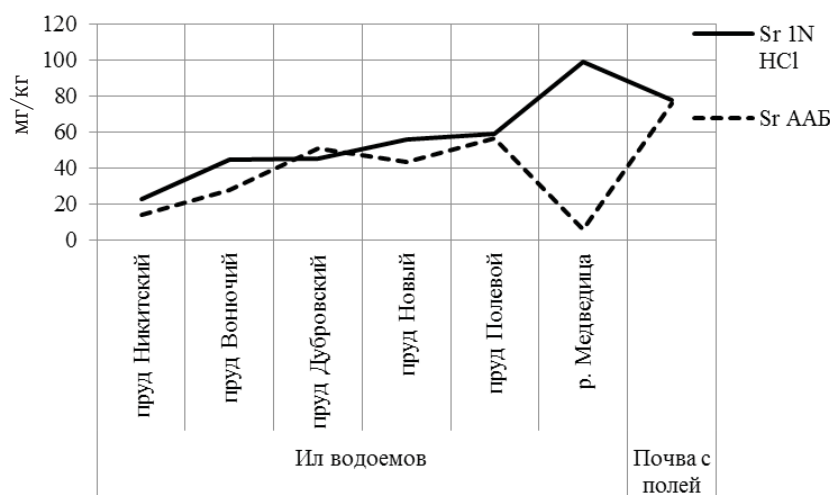


Рис. 2. Содержание валовых форм стронция в почве (в среднем по профилю почвы на склонах) и донных отложениях водоемов

кономерность повышения содержания стронция в почве в ряду ЮЗ<З<ЮВ<В<С (см. рис. 2, на графике слева направо). Наиболее вероятная причина выявленной закономерности – интразональность рельефного микроклимата, основными проявлениями которой являются урожайность возделываемых культур, а также пестрота и индивидуальность гранулометрического состава материнских пород рельефных элементов ландшафта.

Содержание соединений стронция обеих групп растворимости в почвенном профиле практически одинаково, с небольшими флуктуациями по почвенным горизонтам и степени эродированности. В слабопроточных водоемах соотношение между группами растворимости узкое, а в реке количество кислоторастворимых форм в 17,7 раза выше, чем растворимых в ААБ. В русловых донных отложениях р. Медведица валовое содержание кислоторастворимых форм стронция было на 27 % выше, а растворимых в ААБ – на 96,2 % ниже, чем в почве. Очевидно, более растворимые формы в проточных водоемах практически не выпадают в донные отложения, а включаются в пищевые цепи или мигрируют с водными потоками за пределы экосистем.

Для выявления видовых особенностей поглощения стронция растительными организмами были проанализированы данные содержания элемента в основных сельскохозяйственных культурах, полученных в одинаковых экологических условиях на черноземах обыкновенных слабосмытых Окско-Донской равнины (см. таблицу).

Валового стронция в зерне (семенах) основных сельскохозяйственных культур содержится значительно меньше, чем в почве. Отмечены незначительная дифференциация данного показателя между зерновыми злаками (2,44–4,60 мг/кг) и относительное повышение содержания стронция в подсолнечнике (5,56 мг/кг), вике (6,36 мг/кг) и эспарцете (36,7 мг/кг).

Влияние приемов агротехники (севооборотов и удобрений) на содержание валового стронция в растительной продукции детально изучали на черноземах южных Приволжской возвышенности. Севооборот влияет на многие почвенно-экологические факторы, определяющие условия развития сельскохозяйственных культур, что не могло не отразиться на содержании валового стронция в растениеводческой продукции (рис. 3).

Почвозащитный севооборот, включающий в себя многолет-



Содержание валового стронция в зерне основных сельскохозяйственных культур и пахотном слое почвы

Культура, сорт	Sr, мг/кг
Ячмень Донецкий 8	3,90
Просо Саратовское 3	2,44
Яровая пшеница твердая (дурум) Светлана	3,46
Озимая рожь Саратовская 5	3,22
Озимая пшеница мягкая Саратовская 90	4,60
Чечевица Петровская 4/105	3,94
Подсолнечник Скороспелый 1	5,56
Гречиха Богатырь	3,18
Яровая пшеница твердая (дурум) Безенчукская 139	3,48
Овес Львовский 1026	3,84
Вика Львовская 60	6,36
Яровая пшеница мягкая белозерная Саратовская 46	3,28
Эспарцет Аркадакский	36,7
Пахотный слой почвы (1N-HCl / ААБ)	41,3 / 37,9

ние травы (люцерну), является элементом стабилизации экологической обстановки в ландшафте, что подтвердили наши данными. Так, яровая пшеница в зернопаровом севообороте на применение минеральных и органических удобрений отреагировала снижением содержания валового стронция в зерне, в почвозащитном севообороте реакция была недостоверной.

Люцерна с увеличением возраста способна накапливать стронций в зеленой массе. При этом коэффициент корреляции с возрастом на неудобренном (контрольном) варианте достигал $r = 0,99$, на удобренных вариантах $r = 0,94-0,96$. Эта особенность культуры на почвах, имеющих высокое содержание валового стронция или узкое отношение Ca/Sr, может привести к накоплению элемента в урожае многолетних трав выше

допустимых уровней, особенно при внесении минеральных удобрений. Это важно при выборе фитомелиоранта для ускоренного выноса стронция из почв.

Влияние длительного применения азотных удобрений и соломы (в качестве удобрений) на содержание валового стронция в зерне и соломе яровой и озимой пшеницы изучали в стационарном опыте на черноземе южном в условиях зернопарового севооборота (рис. 4).

В отличие от большинства тяжелых металлов [2, 5] содержание стронция в зерне пшеницы не увеличивается пропорционально дозам удобрений, в которых данный элемент отсутствует. При этом в побочной продукции содержание валового стронция увеличивается пропорционально количеству внесенных удобрений, особенно повышенных доз соломы. Яровая твердая пшеница имеет тенденцию снижения количества валового стронция в зерне и увеличения в соломе при

длительном внесении минеральных и органических удобрений. Яровая мягкая и озимая мягкая пшеница на удобренном фоне повышают уровень стронция только в соломе; на содержание его в зерновой части влияние удобрений достоверно не выявлено.

Выводы. Стронций мало подвержен горизонтальной миграции в агроландшафте, о чем свидетельствуют возрастание концентрации его валовых форм в почвенном профиле при увеличении степени эродированности почв ($r = 0,91-0,94$) и низкое содержание в донных отложениях прилегающих водоемов.

На почвах с высоким содержанием валового стронция возможно его накопление в урожае люцерны выше допустимого уровня, особенно при применении удобрений. Это требует дальнейшего углубленного изучения.

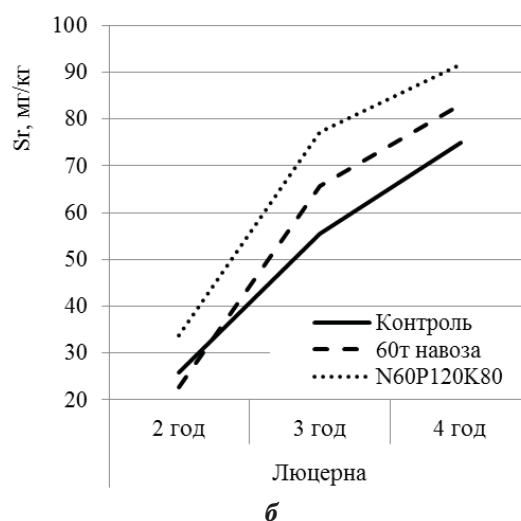
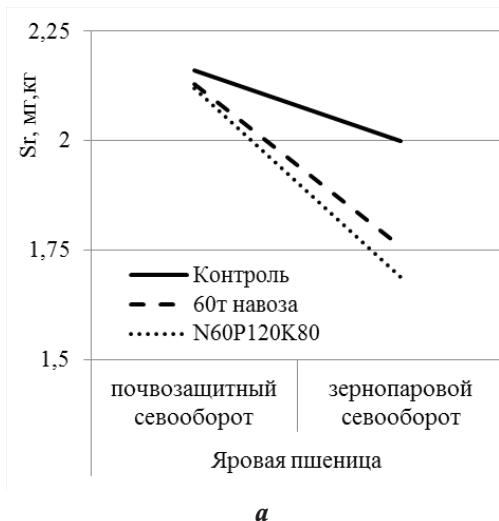


Рис. 3. Влияние технологических приемов на содержание валового стронция в зерне яровой твердой пшеницы (а) и в сене многолетних трав (б)

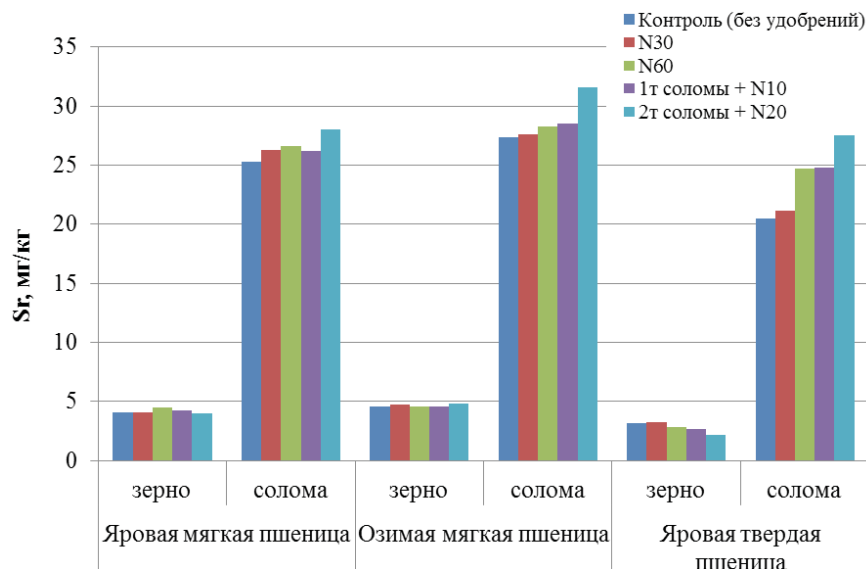


Рис. 4. Влияние длительного применения азотных удобрений на содержание валового стронция в растениеводческой продукции

В отличие от большинства тяжелых металлов содержание стронция в зерне яровой твердой пшеницы не увеличивается пропорционально дозам удобрений, а достоверно снижается. В побочной продукции накопление валового стронция возрастает пропорционально количеству внесенных удобрений, особенно повышенных доз соломы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии. – СПб., 2009. – 432 с.
2. Деревягин С.С. Тяжелые металлы в системе почва-вода-растение на черноземах Саратовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2009. – 24 с.
3. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Изд-во Моск. ун-та., 1972. – 292 с.

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

5. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

6. Медведев И.Ф., Деревягин С.С. Роль процессов эрозии в формировании экологически чистой продукции // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2009. – № 3. – С. 15–18.

7. Петренко Д.В. Влияние производства фосфорных удобрений на содержание стронция в ландшафтах: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2014. – 159 с.

8. Протасова Н.А., Щербаков А.П. Микроэлементы в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья. – Воронеж, 2003. – 368 с.

Медведев Иван Филиппович, д-р с.-х. наук, проф., зав.отделом экологии агроландшафтов, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Деревягин Сергей Сергеевич, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Панасов Михаил Николаевич, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Ефимова Валентина Ивановна, научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.
410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.
Тел.: (8452) 64-78-95; e-mail: medvedev.uv@yandex.ru.

Ключевые слова: стронций; валовое содержание; рельеф; миграционная способность; агроландшафт.

ECOLOGICAL AND LANDSCAPE REGULARITIES OF DISTRIBUTION OF GROSS STRONTIUM (Sr) IN the SYSTEM THE SOIL – the WATER – THE PLANT

Medvedev Ivan Philippovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the department of Agrolandscape Ecology, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region of Russian Academy of Science». Russia.

Derevyagin Sergey Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region of Russian Academy of Science». Russia.

Panasov Mikhail Nickolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region of Russian Academy of Science». Russia.

Ephimova Valentina Ivanovna, Researcher, State Scientific Institute «Agricultural Research Institute for South-East Region of Russian Academy of Science». Russia.

Keywords: strontium; total content; landscape; migration capacity; agrolandscape.

It is established that in undisturbed by erosion structure of a soil profile strontium concentrates generally in the horizons of B1 and BC. They are proved resistance of strontium to horizontal migration in an agrolandscape, densification of its gross forms in a soil profile at increase in degree of erodibility

($r = 0,91-0,94$). In ground deposits of ponds its contents was lower, than in the soil, on average for 45,5%. It is determined growth consistent pattern of the strontium content in the soil in process of change of geographical orientation of slopes: south-west, west, south-east, east, north. In the channel benthal deposits of the River Medveditsa the gross content of acid soluble forms of strontium was 27% higher, and soluble forms of strontium is 96,2% lower, than in the soil. Thus in low flow reservoirs the ratio between groups of solubility decreases, and in the river the quantity of acidsoluble forms is 17,7 times higher, than of soluble ones. It is marked a species specificity to accumulate strontium on ordinary chernozems: 2,44–4,60 mg/kg – in grain of summer cereals and lentils, 5,56 mg/kg – in sunflower seeds, 6,36 and 36,7mg/kg – in vetch and cock's head respectively. Lucerne on not fertilized backgrounds is capable to accumulate up to 75 mg/kg of strontium, after application of mineral fertilizer – up to 93 mg/kg, then lucerne strengthens strontium accumulation ($r = 0,94-0,99$). The content of strontium in wheat grain doesn't increase in proportion to doses of fertilizers, and in grain of spring- solid wheat decreases authentically. In sideline products accumulation of gross strontium increases in proportion to amount of the applied fertilizers, especially elevated straw doses, without exceeding admissible levels.



ВЛИЯНИЕ НОВОГО БИОЦИДА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

МИРОШНИКОВА Анастасия Ивановна, Ставропольский государственный аграрный университет

Изучено влияние нового дезинфицирующего средства, основой действующего вещества которого является комплекс наночастиц серебра и бромида дидецилдиметиламмония, на организм цыплят-бройлеров. Установлено, что новый биоцид не оказывает негативного влияния на гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров, находящиеся в пределах физиологической нормы, при проведении дезинфекции помещений до посадки птицы и в ее присутствии.

В системе ветеринарно-санитарных мероприятий, обеспечивающих благополучие птицеводства по заразным болезням, повышение продуктивности животных, птицы и санитарного качества продуктов, сырья и кормов животного происхождения, дезинфекция занимает важное место. Основное назначение дезинфекции – разорвать эпизоотическую цепь путем воздействия на ее важнейшее звено, фактор передачи возбудителя болезни от источника инфекции к восприимчивому организму [5].

Рынок переполнен различными бактерицидными препаратами, которые могут использоваться для санации птицеводческих помещений во время технологического разрыва. Часто микроорганизмы активно растут и размножаются уже в присутствии птицы. В этом случае ветеринарные специалисты вынуждены бороться с последствиями патогенной микрофлоры, применяя все новые и новые лекарственные или иммуностимулирующие и иммуномодулирующие препараты, при этом никак не воздействуя на возбудителя. В результате птица испытывает дополнительную медикаментозную нагрузку и вынуждена выживать, а не жить. Самое главное, что эти последствия могут отразиться на качестве получаемой продукции [2]. Поэтому целесообразнее провести вынужденную дезинфекцию в птичнике и уничтожить возбудителя, используя при этом дезинфектанты, которые не будут оказывать негативного влияния на здоровье птицы и получаемую от нее продукцию.

Цель работы – определить влияние нового дезинфицирующего средства на гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров при проведении дезинфекции в присутствии птицы.

Методика исследований. Влияние нового дезинфицирующего средства (биоцида) на гематологические и биохимические показатели организма цыплят-бройлеров изучали на базе вивария Ставропольского государственного аграрного университета.

Новый препарат разработан на кафедре терапии и фармакологии Ставропольского государственного аграрного университета и кафедре

технологии наноматериалов Северо-Кавказского федерального университета. Он представляет собой 6%-й раствор желтого цвета, действующим веществом которого является комплекс наночастиц серебра и бромида дидецилдиметиламмония. Экспериментально установлено, что препарат обладает бактерицидной эффективностью в концентрации 0,01 % по д.в. [1] и относится к 3-му классу опасности при введении в желудок [4].

Кровь в организме – одна из важнейших систем, которая обеспечивает работу всех органов, а результаты ее исследования являются индикатором этой деятельности.

В проведении экспериментальных исследований использовали цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 при напольной технологии содержания в соответствии с Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных [3]. Помещение № 1 было обработано разработанным нами дезинфицирующим средством влажным способом, с использованием распылителя типа «Квазар» производства фирмы Ogion (Польша) емкостью 9 л, в концентрации 0,01 % по д.в. (расход 200 мл/м², экспозиции 20 мин). На момент выполнения опытных работ в помещении находилось 100 цыплят-бройлеров. Контролем служили цыплята-бройлеры (100 гол.) из помещения № 2 того же возраста и с аналогичными условиями содержания. Это помещение перед посадкой птицы было обработано парами формалина согласно инструкции по его применению. По запланированному графику на 27-е сут. выращивания в помещении, где находилась птица опытной группы, была проведена дезинфекция стен с использованием нашего биоцида по приведенному выше регламенту.

Для проведения гематологических и биохимических исследований отбирали по 10 цыплят из опытной и контрольной групп методом случайной выборки в возрасте 10, 20, 30 и 40 сут. Гематологические и биохимические исследования проводили на базе Регионального центра ветеринарной медицины Ставропольского государственного аграрного университета с использованием автоматического гематологического



анализатора PCE-90 Vet (США) и автоматического биохимического анализатора ChemWet Combi (США).

Результаты исследований. При проведении исследований крови учитывали количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и показатели белкового, углеводного и липидного обменов. Анализируя результаты гематологических исследований, можно отметить, что на следующий день после дезинфекции в опытной группе снизилось количество эритроцитов и гемоглобина (табл. 1).

Так, на 20-е сут. жизни количество эритроцитов в крови цыплят-бройлеров опытной группы было больше, чем в контрольной, на 3,56 %, на 30-е сут. – меньше на 1,17 %; на 40-е сут. в контрольной группе этот показатель был выше, чем в опытной, на 3,60 % ($P < 0,05$). Количество гемоглобина на начало эксперимента в опытной группе по отношению к контрольной было выше на 2,57 %, на конец исследований – меньше на 0,67 % ($P < 0,05$). Изменения количества лейкоцитов в опытной группе по отношению к контрольной были в пределах недостоверной разницы 0,09–1,63 %. При этом все гематологические показатели не выходили за пределы физиологической нормы. Уровень общего белка у цыплят-бройлеров опытной группы по сравнению с контрольной группой на 30-е сут. был меньше на 1,36 %, а на 40-е сут. выше на 4,0 % соответственно ($P < 0,05$), табл. 2.

Следует отметить, что данные показатели были в пределах физиологической нормы, и интоксикация не наблюдалась, так как происходило быстрое обновление белков, что связано с интенсивным ростом птицы.

Показателем углеводного обмена служила глюкоза. Сравнивая показатели обеих групп, установили, что в опытной группе после дезинфекции ее содержалось меньше, чем в контрольной; разница на 30-е сут. составила 6,04 %, на 40-е сут. 3,83 % ($P < 0,05$).

Состояние липидного обмена оценивали по содержанию в крови общих липидов и холестерина. Концентрация холестерина в сыворотке

крови на начало эксперимента в опытной группе была выше на 0,83 %, чем в контрольной, на момент окончания снизилась и стала меньше на 8,08 % ($P < 0,05$). Количество общих липидов в опытной группе на третьи сутки после дезинфекции было выше, чем в контрольной, на 1,47 %, но через 10 дней этот показатель стал меньше на 3,65 % ($P < 0,05$). Полученные данные указывают на то, что использование разработанного дезинфектанта не оказывает негативного влияния на углеводный и липидный обмен.

Выводы. Новое дезинфицирующее средство, используемое для обработки корпуса напольного содержания цыплят-бройлеров (влажным методом) в концентрации 0,01 %, не оказывает негативного влияния на гематологические показатели птицы, а также показатели белкового, липидного и углеводного обмена.

Результаты проведенных на птице исследований свидетельствуют о том, что биоцид, разработанный на основе комплекса наночастиц серебра и бромид-дидецилдиметиламмония, можно применять для дезинфекции помещений в присутствии птицы.

В условиях импортозамещения сельскохозяйственной продукции возрастает необходимость увеличения темпов производства качественного и экологически безопасного мяса птицы. Новый биоцид, применяемый при проведении вынужденной дезинфекции, может стать альтернативой антибиотикам и паразитоцидам, в результате чего уменьшится их содержание в продуктах питания человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бактерицидная активность нового дезинфицирующего препарата «Экосилвер» / А.И. Мирошникова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 1. – № 46. – С. 183–185.
2. Вироцид: обработка в присутствии птицы / А. Киселев [и др.] // Птицеводство. – 2010. – № 10. – С. 55–56.
3. Об утверждении Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных: Приказ Министерства высшего и среднего специаль-

Таблица 1

Гематологические показатели цыплят-бройлеров (n = 10)

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
10 сут.			
Опытная	3,51±0,11	29,03±1,37	87,13±4,58
Контрольная	3,44±0,12	33,72±1,93	84,95±4,20
20 сут.			
Опытная	3,49±0,12	29,31±1,72	89,31±2,22
Контрольная	3,37±0,13	34,01±2,13	87,08±3,21
30 сут.			
Опытная	3,38±0,12	30,28±2,11	87,07±3,02
Контрольная	3,42±0,11	34,33±1,16	87,94±4,19
40 сут.			
Опытная	3,48±0,13	32,54±2,04	88,91±3,47
Контрольная	3,61±0,12	35,11±2,27	89,51±3,28



Биохимические показатели цыплят-бройлеров (n=10)

Группа	Общий белок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Общие липиды, г/л	Холестерин, ммоль/л
10 сут.				
Опытная	47,24±2,23	5,11±0,13	3,95±0,11	2,41±0,05
Контрольная	45,16±3,14	4,89±0,17	4,03±0,14	2,39±0,09
20 сут.				
Опытная	49,83±3,08	5,35±0,17	4,01±0,16	2,63±0,11
Контрольная	48,77±2,59	5,19±0,14	3,92±0,12	2,54±0,08
30 сут.				
Опытная	48,58±2,15	4,98±0,15	4,13±0,15	2,84±0,10
Контрольная	49,25±2,87	5,30±0,18	4,07±0,14	2,82±0,07
40 сут.				
Опытная	51,49±3,20	5,02±0,16	3,96±0,17	2,73±0,08
Контрольная	49,51±2,40	5,22±0,19	4,11±0,19	2,97±0,13

ного образования СССР от 13.11.1984 г. №742. – М., 1984. – 11 с.

4. Острая токсичность нового дезинфицирующего средства на основе наночастиц серебра / А.И. Мирошникова [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 2 (14). – С. 124–127.

5. Попов Н.И. Пенохлор – средство для дезинфекции объектов ветеринарного надзора // Ветеринария. – 2003. – № 6. – С. 14–17.

Мирошникова Анастасия Ивановна, аспирант кафедры «Терапия и фармакология», Ставропольский государственный аграрный университет. Россия.

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

Тел.: 8(909)762-64-07; e-mail: ai-miroshnikova@mail.ru.

Ключевые слова: дезинфекция; наночастицы серебра; четвертичное аммониевое соединение; птица; гематологические исследования; биохимия крови.

IMPACT OF THE NEW BIOCIDES HAEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDEXES OF BROILER CHICKENS

Miroshnikova Anastasia Ivanovna, Post-graduate Student of the chair "Therapy and Pharmacology", Stavropol State Agrarian University. Russia.

Keywords: disinfection, silver nanoparticles, quaternary ammonium compound, a bird, hematological studies, blood biochemistry

The influence of the new disinfectant, based on active ingredient complex of nanoparticles of silver and bromide didetsildimetilammoniya, on the body of broiler chickens has been studied. It was found that the new biocide does not adversely impact on hematological and biochemical blood indices of broiler chickens that are within the physiological range fluctuations, during the disinfection of the premises prior to planting and in the presence of birds.

УДК 665.7+577.152.351

АКТУАЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОРОДСКИХ ПОЧВ БАКУ (НА ПРИМЕРЕ НИЗАМИНСКОГО РАЙОНА)

НАДЖАФОВА Самира Имамяр кызы, Институт микробиологии НАН Азербайджана

Представлен уровень биологической активности почв г. Баку в различных зонах – лесопарковой, придорожной и промышленно-жилой. Выявлены соотношения между общей почвенной гетеротрофной микрофлорой и микроорганизмами, способными разлагать нефтяные углеводороды. Установлено, что наиболее высокие показатели численности бактериальной микрофлоры в общем пуле микробного микробиоценоза были в почвах, сильно загрязненных углеводородами. Эти же почвы характеризуются более высокими показателями актуальной биологической активностью.

Баку – крупный мегаполис площадью 2430 км² (население свыше 3 млн человек) с развитой транспортной системой. Город практически с трех сторон окружен действующими нефтепромыслами, а некоторые из них находятся фактически в его черте. В этой связи почвенный покров подвергается постоянному загрязнению нефтью и нефтепродуктами. Факторы загрязнения почвенного покрова города Баку многообразны – испарения, выпадение с дождями, непо-

средственные разливы при транспортировке, ремонте автотранспорта и другие абиогенные факторы.

Цель исследований – выявление закономерностей структуры микробиоценоза городских почв, прежде всего в плане соотношения между общей почвенной гетеротрофной микрофлорой и микроорганизмами, способными разлагать нефтяные углеводороды, а также установление в сравнительном аспекте актуальной биологической активности почв.



Методика исследований. Исследовали почвы Низаминского района г. Баку, подверженные техногенным нагрузкам. Важнейшие характеристики экологического состояния почв – токсичность и биологическая активность. Это основные критерии определения уровня загрязнения, общей биогенной ситуации. Исследования этих показателей в изучаемой городской экосистеме проводили в 12 зонах, условно разделенных на три группы: промышленно-жилую, придорожную и лесопарковую (см. рисунок). В каждой из них были выделены 5 пробных площадок по 5 м², типичных по рельефу, характеру растительности и типам почв территории, на которых с периодичностью два раза в год (весной и осенью) проводили отбор почвенных образцов для аналитических исследований. Исследовали соотношение между численностью сапротрофных и углеводородоокисляющих микроорганизмов. Для выделения и учета различных групп микроорганизмов использовали метод посева на агаризованные питательные среды. Численность исследуемых групп выражали в КОЕ/г почвы [3].

Численность гетеротрофных микроорганизмов определяли методом высева почвенных разведений на мясопептонный агар. Определение численности углеводородоокисляющей бактериальной микрофлоры проводили по известному методу [2]. Использовали твердую среду Раймонда: Na₂CO₃ – 0,1; MnSO₄×5H₂O – 0,02; Na₂HPO₄ – 0,7; KH₂PO₄ – 0,5; MgSO₄ – 0,2; CaCl₂×6H₂O – 0,01; NH₄Cl – 2,0. В качестве единственного источника углерода и энергии на крышки чашек Петри вносили н-гексадекан. Посевы культивировали в термостате при температуре 28 °С в течение 7 дней. Содержание в почве общих углеводов определяли по стандартному гравиметрическому методу. Экстракцию из почв углеводов проводили в аппарате Сокслета в водяной бане хлороформом и гексаном в соотношении 1:1. Экстракт выпаривали на водяной бане, затем остаток взвешивали на весах. Степень фитотоксичности определяли по всхожести семян кресс-салата и выражали в процентах [1].

Результаты исследований. Площадь Низаминского района составляет 20 км², на его территории проживают свыше 182 тыс. человек. Площадь зеленых насаждений – 40,0 га. Почвенный покров каждой из обследованных зон отличается своей степенью загрязнения, степенью техногенной нагрузки и характерной для них численностью бактериальной микрофлоры, структурой и актуальной биологической активностью.

Результаты исследований показали, что содержание общих углеводов было наибольшим в образцах почвы, отобранных вдоль автомагистралей. Они характеризовались высокой численностью углеводородоокисляющих микроорганизмов в составе почвенного микробиоценоза (см. таблицу). Если в почвах, отобранных с селитебной зоны, соотношение между численностью углеводородоокисляющих и сапротрофных микроорганизмов было в пределах 0,13–0,15, то в почвах парковой зоны – не превышало 0,06–0,09. Аналогичную закономерность обнаруживали и между почвами, отобранными в селитебной и придорожной зонах. Эти данные свидетельствуют о том, что в городских почвах с высоким содержанием углеводов в структуре микробиоценоза 20–21 % микроорганизмов, способных разлагать нефтяные углеводороды и участвующих в процессах самоочищения этих почв.

Для диагностики состояния почвы и происходящих в ней процессов необходимо знать актуальную биологическую активность. Почвенные микроорганизмы характеризуются тем, что, несмотря на их обилие, могут длительное время находиться в состоянии покоя, переносить неблагоприятные условия и длительное время не реализовывать свою потенциальную активность. Таким образом, общая численность и биомасса микроорганизмов могут совершенно не отражать их активность.

Актуальная биологическая активность может быть определена через какой-то общий процесс, осуществляемый всеми микроорганиз-



Карта-схема Низаминского района г. Баку



Соотношение между численностью углеводородокисляющих и сапротрофных микроорганизмов в городских почвах Баку

№	Место отбора	Показатель				
		общее содержание углеводов, г/кг почвы	общая численность сапрофитов, КОЕ /г почвы	численность углеводородокисляющих микроорганизмов, КОЕ/г почвы	соотношение УОМ / сапротрофы	фитотоксичность почв, % прорастаемости семян
Скверы						
1	Сквер у ресторана «Планета»	0,54	13,5±0,35×10 ³	12±0,33 ×10 ²	0,12	87
2	Ул. Ганбарова	0,59	12,9±0,21×10 ³	13±0,18 ×10 ²	0,13	89
3	Ул. Е. Салимова	0,40	13,7±0,15×10 ³	14±0,21×10 ²	0,11	90
4	Сквер у метро «Нефтчиляр»	0,60	13,3±0,15×10 ³	15±0,30×10 ²	0,12	88
Транспортная зона						
5	Проспект Бабека (2776/77 квартал)	2,1	44,5±0,27×10 ³	79±0,34×10 ²	0,18	85
6	Ул. В. Чобанзаде	2,4	45,7±0,22×10 ³	91±0,21×10 ²	0,20	82
7	Проспект Г. Алиева	2,0	45,3±0,17×10 ³	99±0,21×10 ²	0,22	80
8	Ул. К. Караева	2,5	54±0,64 ×10 ³	93±0,11×10 ²	0,17	81
Селитебная зона						
9	Ул. Шарифли	0,8	26,8±0,45×10 ³	44±0,20×10 ²	0,16	90
10	Ул. М. Хади	0,9	34,5±0,91×10 ³	39±0,63×10 ²	0,11	91
11	Ул. Н. Рустамова	0,75	36,9±0,22×10 ³	49±0,11×10 ²	0,13	92
12	Пос. Кешла	0,65	34,7±0,16×10 ³	44±0,23×10 ²	0,125	95

мами или даже всей почвенной биотой, интенсивность которой можно измерить непосредственно в естественных условиях. В этой связи установлены уровень изменения биологической активности и суммарной фитотоксичности почв в различных функциональных городских зонах. Проведенные исследования показали, что по сравнению с почвами селитебных зон и внутригородских скверов почвенный покров вдоль дорог с интенсивным движением автотранспорта характеризуется сравнительно высокой фитотоксичностью. Это, вероятно, связано с тем, что почвы здесь находятся под постоянным техногенным прессингом – загрязнением выхлопами автотранспорта.

Выводы. Выявленные особенности почв исследованных зон указывают на относительно низкую актуальную биологическую активность. Как результат, экологическая устойчивость городских урбаноземов Низаминского района

г. Баку снижается следующим образом:

скверы > селитебные > транспортные зоны.

Результаты исследований могут служить одним из элементов системы комплексного мониторинга городских почв, направленных на повышение потенциала их самоочищения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гродзинский Д.М. Аллелопатия в жизни растений и почвоутомление. – Киев: Наук. думка, 1991. – 400 с.
2. Практикум по микробиологии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 307 с.
3. Практикум по микробиологии / под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 608 с.

Наджафова Самира Имамяр кызы, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник, Институт микробиологии НАН Азербайджана. Азербайджанская Республика. Az 1073, г. Баку, Патамдарское шоссе, 40. Тел.: (+994)432-29-63; e-mail: nadjafovas@yahoo.com.

Ключевые слова: городские почвы; загрязнение нефтепродуктами; актуальная биогенность; фитотоксичность; соотношение между микроорганизмами.

THE ACTUAL BIOLOGICAL ACTIVITY OF URBAN SOILS IN BAKU (ON THE EXAMPLE OF NIZAMI DISTRICT)

Nadiafova Samira Imamyar-kyzy, Candidate of Biological Sciences, Leading Research Worker, Institute of Microbiology, Azerbaijan NAS. Republic of Azerbaijan.

Keywords: urban soil; pollution with oil products; actual biogenesis; phytotoxicity; ratio between microorganisms.

They are conducted studies to identify the level of soils biological activity of Baku in different zones (road-

side, industrial and residential). They are revealed the relation between the total soil microflora and heterotrophic microorganisms that are capable to degrade petroleum hydrocarbons. The highest number of indicators of bacterial microflora in the total pool of microbial microbiocenosis was in soils, heavily contaminated with hydrocarbons. These soils are characterized by higher rates of actual biological activity.





СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ ОВЦЕМАТОК

ПОЛОЗЮК Ольга Николаевна, *Донской государственный аграрный университет*

ФЕДЮК Виктор Владимирович, *Донской государственный аграрный университет*

КИСЛОВ Олег Олегович, *Донской государственный аграрный университет*

Изучены воспроизводительные качества овец при чистопородном разведении романовской и двухпородном скрещивании романовских и волгоградских овцематок с баранами породы тексель в условиях крестьянско-фермерского хозяйства. Установлено, что лучшими воспроизводительными качествами обладали овцематки романовской породы (Р), покрытые баранами тексель (Т). Количество ягнят и их сохранность к отъему в группе (Р × Т) по сравнению с чистопородными (Р) и двухпородными (В × Т) были больше на 3,0 и 9,0 гол. и на 7,8 и 10,3 % соответственно. Волгоградские матки, покрытые баранами породы тексель, обьягнились не все (18 из 20), один ягненок родился мертвым. В расчете на 100 маток у (В × Т) был самый низкий выход ягнят по сравнению с (Р) и (Р × Т) на 30 и 45 гол. По воспроизводительным качествам чистопородные матки (Р) занимали промежуточное положение. Помесные ягнята, полученные от скрещивания романовских маток с баранами тексель до отбивки от маток, обладали более высокой скоростью роста, практически не болели в течение всего подсосного периода, были более активными, подвижными, хорошо развивались и набирали массу по сравнению с их чистопородными сверстниками. Однако по мере роста и способности использовать подкормку ягнята ½ Р + ½ Т в 5-месячном возрасте имели наиболее высокую живую массу, которая у ярочек на 4,34 и 2,68 кг, а у баранчиков на 3,78 и 2,62 г превышала показатели чистопородных и помесных (½ В + ½ Т) сверстников.

Одним из основных источников повышения продуктивных качеств животных является использование эффекта гетерозиса, благодаря которому повышаются жизнеспособность и продуктивность потомства, полученного от скрещивания животных разных генотипов [2]. Наиболее ярко гетерозис проявляется при межпородном скрещивании и гибридизации. Умелое использование этих методов позволяет достигнуть значительных успехов в овцеводстве. Эффективность скрещивания обусловлена возможностью получения дополнительной продукции за счет повышения продуктивности по одному или нескольким признакам у помесей по сравнению с исходными породами [3, 4, 6].

Скрещивание и особенно гибридизация, безусловно, выгодны в силу того, что могут давать гарантированный эффект гетерозиса. Однако эта проблема полностью не решена и требует экспериментального подтверждения эффективности различных систем скрещивания, гибридизации и выбора наиболее оптимальных вариантов применительно для каждого региона страны, т.к. не всегда и не во всех условиях скрещивание дает положительные результаты [1, 5, 7].

Цель нашей работы – изучение воспроизводительных качеств овцематок при различных вариантах двухпородного скрещивания.

Методика исследований. Исследования проводили в 2011–2013 гг. в пос. Яново-Грушевское Октябрьского района Ростовской области (ИП «Кислов»).

Для проведения опыта овцематок-аналогов романовской породы покрывали баранами романовской (Р) и тексель породы (Т). Овцематок

3-й группы волгоградской породы (В) покрывали баранами породы тексель (табл. 1).

В периоды суягности и подсоса овцематок всех групп содержали в одинаковых условиях. Содержание подопытных животных было пастбищно-стойловым. Продолжительность стойлового периода составляла 190–210 дней, пастбищного – 155–175 дней. В зимний стойловый период животных содержали в овчарне, на глубокой подстилке. Помещение было оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией со скоростью воздухообмена 0,1 м/с; относительная влажность в помещении составляла 75 %, температура в зимний стойловый период в помещении 5...7 °С.

Кормление подопытных животных осуществляли по общехозяйственным рационам, составленным на основе норм ВИЖ (2003) с учетом возможностей хозяйства. Структуру рационов и уровень кормления меняли в зависимости от возрастной физиологии питания ягнят.

Динамику роста и развития подопытных животных изучали по показателям живой массы в следующие возрастные периоды: при рождении, в 4 и 5 месяцев. Сохранность молодняка определяли путем учета павших животных от рождения до отбивки.

Результаты исследований. В первой (контрольной) группе, где овцематки романовской породы были покрыты однопородными баранами, чистопородного потомства родилось мало, так как обьягнилось всего лишь 75 % маток. Сохранность чистопородных романовских ягнят была относительно низкой. В итоге на 20



овцематок контрольной группы было получено 27 живых ягнят. Сохранность ягнят составила 88,2 %, что на 2,5 % выше и на 7,8 % ниже, чем в 3-й и 2-й опытных группах соответственно.

Наиболее удачным в плане воспроизводительных качеств было скрещивание романовских маток с баранами тексель. Несмотря на то, что в этой группе был зарегистрирован один случай абортирования, мы наблюдали высокий выход ягнят, что было результатом многоплодия (табл. 2). Количество ягнят и их сохранность к отъему в этой группе по сравнению с 1-й и 3-й была больше на 3,0 ($P < 0,1$) и 9,0 гол. ($P < 0,01$), а сохранность на 7,8 и 10,3 % соответственно. Полученные от этого варианта скрещивания ягнята практически не болели в течение всего подсосного периода, были активными, подвижными, хорошо развивались и набирали массу.

Волгоградские матки, покрытые баранами породы тексель (3-я опытная группа), объягнились не все (18 из 20), один ягненок родился мертвым. Однако из 17 окотов было четыре двойни.

В расчете на 100 маток выход ягнят был самый низкий в 3-й опытной группе по сравнению с контрольной и 2-й опытной на 30 ($P < 0,01$) и 45 гол. ($P < 0,001$). Следует отметить также до-

вольно низкую сохранность ягнят (85,7 %) в этой группе к отъему от маток.

Основной критерий оценки продуктивности молодняка ягнят – живая масса в возрастной динамике (табл. 3). Следует отметить, что помесные ягнята, полученные от скрещивания романовских и волгоградских маток с баранами тексель до отбивки от маток, обладали более высокой скоростью роста по сравнению с их чистопородными сверстниками и не имели достоверных различий между собой. Однако по мере роста и способности использовать подкормку ягнята 2-й опытной группы в 5-месячном возрасте имели наиболее высокую живую массу, которая соответственно у ярочек на 4,34 ($P < 0,01$) и 2,68 кг ($P < 0,1$), а у баранчиков на 3,78 ($P < 0,01$) и 2,62 кг ($P < 0,1$) превышала показатели сверстников 1-й и 3-й групп.

Выводы. В условиях крестьянско-фермерского хозяйства для получения максимального количества жизнеспособного приплода целесообразно оплодотворять овцематок романовской породы баранами мясной породы тексель. У маток этой группы самыми высокими были такие показатели, как оплодотворяемость и сохранность ягнят к отъему. По-видимому, при скрещивании романовских маток с баранами

Таблица 1

Схема исследований

Группа	Порода		Количество, гол.		Породность потомства
	овцематки	бараны	овцематки	бараны	
1-я контрольная	Р	Р	20	2	Р
2-я опытная	Р	Т	20	2	1/2Р+1/2Т
3-я опытная	В	Т	20	2	1/2В+1/2Т

Таблица 2

Воспроизводительные качества маток и сохранность ягнят

Показатель	Группа маток		
	1-я контрольная Р	2-я опытная Р×Т	3-я опытная В×Т
Осеменено, гол.	20	20	20
Объягнилось, в т.ч.:	17	19	18
нормально	15	17	17
абортировало	–	1	–
мертвоорожденных	2	1	1
Получено ягнят, в т.ч. живых, гол.	27±0,8	30±1,0	21±0,7
Выход ягнят на 100 маток, гол.	135±2,6	150±3,4	105±2,2
Сохранилось ягнят к отъему, гол.	25±0,8	28±1,1	18±0,9
Сохранность, %	88,2	96,0	85,7

Показатели живой массы ягнят, кг

Возраст		Группа		
		1-я контрольная Р	2-я опытная ½ Р+ ½ Т	3-я опытная ½ В+ ½ Т
Новорожденные		3,78±0,09	3,92± 0,09	3,85± 0,10
4 месяца	Ярки	21,95±0,24	23,44±0,21	23,14±0,31
	Баранчики	22,62± 0,26	25,12± 0,36	24,86± 0,21
5 месяцев	Ярки	22,44± 0,32	26,78± 0,28	24,10± 0,34
	Баранчики	24,16± 0,24	27,94± 0,31	25,32± 0,33

породы тексель проявляется эффект гетерозиса по плодовитости.

Помесные ягнята 2-й опытной группы (½ Р+ ½ Т) на протяжении всего эксперимента обладали более высокой скоростью роста по сравнению со сверстниками 1-й контрольной и 3-й опытной групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алагушев К.А., Чортнобаев Т.В. Рост и развитие ягнят при разных вариантах скрещивания // Вопросы повышения продуктивности овцеводства Киргизии. – 2004. – № 3. – С. 3–7.

2. Бараников А.И., Колосов Ю.А. Перспективы развития овцеводства на Дону // Инновационный путь развития АПК – магистральное направление научных исследований для сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 6-9 февр. 2007. – пос. Персиановский, 2007. – Т. 1. – С. 5–11.

3. Жиряков А.М., Хамицаев Р.С. Промышленное скрещивание овец. – М.: Агропромиздат, 2006. – 117 с.

4. Максимов Г.В., Полозюк О.Н., Житник И.А. Сравнительная оценка воспроизводительных качеств свиноматок различных генотипов // Свиноводство. – 2010. – № 3. – С. 8–9.

5. Ульянов А.Н., Куликова А.Я., Шестаков А.Ю. Рост и развитие чистопородных ягнят северокавказской мясошерстной породы и ее помесей с породой тексель // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2001. – № 3. – С. 20–21.

6. Fahmy M.H., Bernard C.S. Effects of crossbreeding and certain environmental and growth in sheep // Anim. Product, 1993, Vol. 16, No 2, P. 147–155.

7. Smith C. e. a. Performance of crossbred sheep from synthetic dam line. -Anim. Product, 1997, Vol. 29, No 1, P. 1–9.

Полозюк Ольга Николаевна, д-р биол. наук, доцент кафедры «Терапия и пропедевтика», Донской государственной аграрной университет. Россия.

Федюк Виктор Владимирович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Разведение сельскохозяйственных животных и зоогиена», Донской государственной аграрной университет. Россия.

Кислов Олег Олегович, аспирант кафедры «Генетика и разведение сельскохозяйственных животных», Донской государственной аграрной университет. Россия.

346493, Ростовская обл., Октябрьский район, пос. Персиановский.

Тел.: (86360) 3-61-50;
e-mail: dgau-web@mail.ru.

Ключевые слова: овцематки; ягнята; скрещивание; порода; воспроизводительные качества.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF PUREBRED AND CROSSBRED EWESPUREBRED AND CROSSBRED EWES

Polozyuk Olga Nikolaevna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Therapy and Propedeutics», Don State Agrarian University. Russia.

Fedyuk Viktor Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agricultural Animals Breeding and Zoohygiene», Don State Agrarian University. Russia.

Kislov Oleg Olegovich, Post-graduate Student of the chair «Genetics Animals Breeding and Zoohygiene», Don State Agrarian University. Russia.

Keywords: ewes; leding; breed; reproductive quality.

The authors studied the reproductive quality of sheep during two-way crossing of Romanov and Volgograd ewes with rams of the breed Texel in the conditions of the farms. It is set that Romanov ewes tuppied by rams Texel have the best reproductive qualities. The number of lambs was 3.0 and 9.0 heads higher in a group (P x T) than in pure-bred

sheeps (P) and in two-way crossing (B x T). The livability 7.8 and 10.3% higher in a group (P x T) than in purebred sheeps(P) and in two-way crossing (B x T). Volgograd ewes, tuppied by rams Texel we not lambed (18 of 20), one lamb was born dead. Per 100 females in (B x T) group output of the lambs compared with (P) and (P x T) was the lowest (by 30 and 45 lambs). The reproductive qualities of Purebred sheeps (P) were medium. Crossbred lambs (crosses of Romanov ewes with rams Texel) had a higher rate of growth, were mostly healthy during the whole lactation period, were more active, agile, well-developed and gained weight compared to their purebred contemporaries. However, lambs ½ P+ ½ T in 5 months age had the highest live weight. The live weight of ewe hogs was 4,34 and 2,68 kg, and of rams 3,78 and 2,62 kg higher than in pure-bred and cross-bred (½B+½T) peers.



МОДЕЛИРОВАНИЕ АДИАБАТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ КОНФОРМЕРОВ КЕМФЕРОЛА

ПУЛИН Виктор Федотович, Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова

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

РЫЖОВА Елена Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова

В рамках метода функционала плотности DFT/b3LYP осуществлены модельные квантовые расчеты геометрической структуры и колебательных спектров кемферола (3,5,7,4'-тетрагидроксифлавонона). Выявлены признаки спектральной идентификации конформеров соединений. Обоснована возможность использования информационной технологии Gaussian в предсказательных расчетах структуры и спектров исследуемого класса полифенильных соединений.

Кемферол (3,5,7,4'-тетрагидроксифлавонон) – известный представитель соединений группы флавоноидов, относится к биомолекулам растительного происхождения. Его присутствие, наряду с квертицином (3,5,7,3,4'-тетрагидроксифлавононом), в растениях связывают с их лечебными свойствами. Спектр биохимического и фармакологического воздействия флавоноидов на клеточные структуры живого организма весьма широк. Отсюда и научный интерес к изучению структуры и физико-химических свойств этого представительного по численности (~8000 соединений) класса соединений [5].

Принята точка зрения, согласно которой основные физико-химические свойства соединения определяются формой адиабатического потенциала (как характеристикой строения электронной оболочки молекул). Форма адиабатического потенциала проявляется в оптических спектрах молекул. Доминирующая информативность, несомненно, принадлежит колебательным спектрам (ИКС и СКР), что обосновывает их широкое использование в спектроскопических исследованиях свойств и структуры сложных молекулярных объектов.

Как правило, схема таких исследований в большинстве случаев связана с теоретической интерпретацией (отнесением) имеющихся экспериментальных данных. На сегодняшний день доминирующим является подход, основанный на использовании неэмпирических или гибридных методов квантовой механики молекул для оценки параметров адиабатического потенциала в рамках методов функционала плотности, доведенных до компьютерной реализации в виде сервисных информационных технологий (как пример технология [9]).

При наличии ограниченного набора экспериментальных данных (или их отсутствия) требуется обоснование достоверности предсказательных возможностей квантовых расчетов структуры и колебательных спектров исследуемого класса

соединений. Такая ситуация характерна для флавоноидов. Возможный подход к ее прояснению предложен в публикациях [1, 4, 6] применительно к ряду ди-, три-, тетрагидроксифлавононам (кризин, апигенин, лютеолин). Для этих представителей флавоноидов экспериментальный материал представлен отдельными спектральными диапазонами [8, 10, 12]. Для кемферола мы не располагаем даже и такими экспериментальными данными. Поэтому предлагаемая теоретическая интерпретация возможных 18 конформеров кемферола (см. рисунок) носит предсказательный характер. Для обоснования достоверности результатов модельных расчетов структуры и спектра проведено их сопоставление соответствующими молекулярными параметрами, представленными в публикациях [1–4, 6, 7].

Результаты модельных расчетов структуры и спектров. Для воспроизведения частоты крутильного колебания бензольного (В-цикл) и бициклического (А- и С- циклы) фрагментов относительно связи C2–C1' исходная конфигурация атомов кемферола предполагалась некомпланарной. Однако результаты оптимизации геометрии привели к компланарной структуре (симметрия Cs) для b-типа ориентации гидроксильного фрагмента O₁₇H (3b конформер). К а-типу отнесены те гидроксильные фрагменты, для которых вектор связи OH направлен против часовой стрелки при обходе циклов. Для а-типа ориентации гидроксильного фрагмента O₁₇H (3a конформер) некомпланарность конформеров кемферола определяет двугранный угол D(1,2,1',6') ~143...144°. Нумерация атомов, представленная на рисунке, соответствует общепринятой для циклических фрагментов флавоноидов.

Расчетные значения длин валентных связей и валентных углов, приведенные в табл. 1, характеризуют их зависимость от типа конформера кемферола и отличие от таковых в бензоле (1.4 Å и 120°). Различие на величину 0,1 Å и 1° соответственно не рассматривается.





Вычисленные значения энергий конформеров дают возможность разделить их на четыре группы. В каждой группе различие по энергии проявляется в третьем знаке мантиссы как зависимость от типа конформера гидроксильного фрагмента в положениях 7 и 4'. Такое деление с учетом обозначений конформеров представлено в табл. 2.

В конформерах первой группы (3b5a7i4'j; i, j = a, b) имеет место внутримолекулярное взаимодействие (предполагается механизм водородной связи) между атомами водорода гидроксифрагментов в положении 5 (5a-типа) и 3 (3b-типа) с атомом кислорода связи C=O. Модельные оценки длин водородных связей 1,76 Å и 2,0 Å соответственно. Во второй группе конформеров (3a5a7i4'j; i, j = a, b) имеет место сильная водородная связь конформера 5a-типа с атомом кислорода связи C=O₂. Оценка длины этой связи – 1,69 Å. В третьей группе конформеров (3b5b7i4'j; i, j = a, b) внутримолекулярное взаимодействие касается конформера 3b-типа с атомом O₂₇ (R_{O...H} ~ 1,99 Å). В четвертой группе (3a5b7i4'j; i, j = a, b) конформеров кемферола внутримолекулярная водородная связь отсутствует. Отметим, что приведенные оценки длин водородных связей хорошо согласуются с таковыми в кризине (5a7i; i = a, b), апигенине (5a7i4'j; i, j = a, b), лютеолине (5a7i3'i4'j; i, j = a, b) [1, 4, 6].

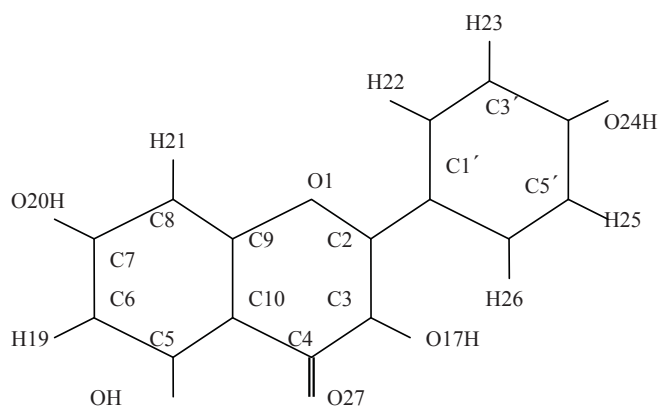
Наличие внутримолекулярного взаимодействия приводит к существенному смещению полос валентных (ν_{OH}) и крутильных (χ_{OH}) колебаний гидроксильных фрагментов для конформеров 3b и 5a соответственно в длинноволновый и коротковолновый диапазоны колебательного спектра. Данные представлены в табл. 2 (дублеты и триплеты полос, энергетическая щель между которыми ~ 10 см⁻¹, представлены полосой усредненной частоты и суммарной интенсивностью). Смещение указанных полос ($\Delta\nu_q \sim 500$ см⁻¹, $\Delta\nu_\chi \sim 400$ см⁻¹) для группы конформеров 3a5a7i4'j согласуется с таковым в кризине, апигенине, лютеолине [1, 4, 6]. Для группы конформеров 3b5a7i4'j и 3b5b7i4'j смещение полос валентных и крутильных колебаний превышает величины $\Delta\nu_q \sim 200$ см⁻¹ и $\Delta\nu_\chi \sim 150$ см⁻¹. Данный факт следует использовать в качестве надежного признака спектроскопической идентификации указанных выше групп конформеров кемферола. Отметим слабую интенсивность полос крутильных колебаний в спектрах КР. Возможны трудности при использовании данных по относительным интенсивностям полос этих колебаний в ИК-спектрах в задаче спектральной идентификации типа конформера гидроксильной группы в положениях 7 и 4'.

Интерпретация колебаний циклических фрагментов кемферола (для каждой группы конформеров) предложена в табл. 3. Она позволяет выявить признаки спектроскопической

идентификации, относящиеся к конформациям гидроксильных групп в положении 7 и 4'. В кризине, например, такие признаки для 7a и 7b конформеров отнесены к набору надежных [4]. Для положения 4' проявление признаков спектроскопической идентификации обусловлено неравнозначным положением конформеров 4a и 4b типов относительно бициклического фрагмента, что проявляется в колебательном спектре 4' гидроксифлавона [7].

Весь набор частот фундаментальных колебаний бензольного (B) и бициклического (A и C) фрагмента можно разделить на две части. Первая относится к валентным колебаниям связей углеродных циклов и связи C=O. Шесть полос указанных колебаний располагаются в диапазоне 1700–1600 см⁻¹ для конформеров, в которых проявляется внутримолекулярное взаимодействие. В конформерах группы 3a5b полоса, отнесенная к валентному колебанию связи C=O, оценивается величиной ~ 1730 см⁻¹. По ней можно судить о наличии данного типа конформеров в исследуемом образце вещества. Для остальных групп конформеров различие в относительных интенсивностях полос в диапазоне 1700–1600 см⁻¹ можно использовать в качестве признаков спектральной идентификации (см. табл. 3).

Ко второй группе частот отнесены деформационные колебания валентных углов бензольного и бициклического фрагмента. Для выявления признаков спектральной идентификации можно использовать диапазон от 1600–1100 см⁻¹, где располагаются полосы, отнесенные к плоским деформационным колебаниям связей СН (β) и ОН (β_{OH}). Укажем на факт наличия делокализации форм колебаний для указанных связей и смещение полос, к ним отнесенным, в коротковолновый диапазон при наличии внутримолекулярного взаимодействия по механизму водородной связи. Ввиду низкой интенсивности полосы в диапазоне ниже 1100 см⁻¹ использовать в задаче спектральной идентификации конформеров флавоноидов, на наш взгляд, затруднительно. По этой причине в табл. 3 указанные полосы не приводятся, однако информацию по ним можно получить, например, из публикаций [1, 4, 6].



Молекулярная диаграмма кемферола (3,5,7,4'-тетрагидроксифлавона)



Таким образом, представленные результаты модельных расчетов структуры и колебательных спектров конформеров кемферола, их сравнение с аналогичными данными по ди-, три-, тетрагидроксизамещенным флаванола (кризина, апигенина, лютеолина) позволяют сделать следующие выводы. Наличие внутримолекулярного взаимодействия гидроксильной группы с атомом кислорода связи C=O проявляется в спектре существенным смещением частоты валентного и крутильного колебания. Валентные колебания связей бензольного и бициклического фрагмента, а также связи C=O проявляются в интервале 1730–1600 см⁻¹. Отдельные поло-

сы из указанного диапазона можно использовать в задаче спектральной идентификации конформеров указанных флавоноидов. Для выявления признаков спектральной идентификации конформеров следует использовать различие в интенсивностях полос, располагающихся в диапазоне 1600–110 см⁻¹.

Вышесказанное и факт совпадения имеющихся экспериментальных данных для кризина, апигенина, лютеолина с данными теоретической интерпретации следует рассматривать как обоснование достоверности результатов квантовых расчетов структуры и спектра конформеров кемферола в рамках метода функционала плотности.

Таблица 1

Модельные оценки длин валентных связей (Å) и валентных углов (°) в конформерах кемферола

R(1,2)	1,37–1,38	R(C=O)	1,22–1,26	A(3, 4, 27)	117–122	A(6, 7, 8)	121–122
R(1,9)	1,35–1,36	R(OH)	0,96–0,98	A(10, 4, 27)	123–127	A(6, 7, 20)	117–122
R(2,3)	1,36–1,37	A(2, 1, 9)	121–123	A(4, 10, 9)	118–121	A(8, 7, 20)	117–123
R(2,1')	1,46–11,47	A(1, 2, 3)	121–122	A(4, 10, 5)	121–125	A(9, 8, 7)	118
R(3,4)	1,46–1,48	A(1, 2, 1')	112	A(9, 10, 5)	116–119	A(7, 8, 21)	121–122
R(4,10)	1,43–1,48	A(3, 2, 1')	126–129	A(1, 9, 10)	120–122	A(2, 1', 6')	122
R(5,10)	1,42–1,43	A(2, 3, 4)	121–123	A(1, 9, 8)	115–118	A(2', 1', 6')	118
R(2', 3')	1,38–1,39	A(2, 3, 17)	124	A(10, 9, 8)	122–123	A(3', 4', 24)	117–123
R(CH)	1,08–1,09	A(4, 3, 17)	113–115	A(10, 5, 18)	118–121	A(5', 4', 24)	118–123
R(CO)	1,34–1,36	A(3, 4, 10)	115–117	A(6, 5, 18)	120–122	A(COH)	103–110

Таблица 2

Интерпретация валентных и крутильных колебаний в конформерах кемферола

Форма колебаний	v _{эксп} [11, 13]	v _{выч}	v _{выч}	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР
				max		3b5a7a4'a –1029,243		3b5a7a4'b –1029,243		3b5a7b4'a –1029,242		3b5a7b4'b –1029,242	
q3		3427	3473	153	202	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
q5		3170	3261	348	111	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
χ3		644	573	76	2	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
χ5		775	851	794	115	3	0,8	1,0	0,7	1,0	1,0	0,5	1,0
χ7,4'		310	370	363	213	7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
								3a5a7a4'a –1029,229	3a5a7a4'b –1029,229	3a5a7b4'a –1029,227		3a5a7b4'b –1029,228	
q5	3058	3170	3145	412	130	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9
χ3		389	381	46	1	1,0	1,0	0,7	0,8	0,7	0,8	1,0	1,0
χ5	823	851	853	82	1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
χ7,4'	310	370	364	201	7	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8	1,0
								3b5b7a4'a –1029,222	3b5b7a4'b –1029,222	3b5b7b4'a –1029,223		3b5b7b4'b –1029,223	
q3		3427	3383	182	231	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
χ3		644	674	66	2	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
χ5		406	387	64	2	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,6	1,0	0,6
χ7,4'	310	370	351	218	8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	0,8	0,9
								3a5b7a4'a –1029,203	3a5b7a4'b –1029,204	3a5b7b4'a –1029,204		3a5b7b4'b –1029,206	
q3	3615	3654	3657	65	88	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
q5,7,4'		3690	3688	243	583	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8
χ3		389	432	102	21	0,4	1,0	0,5	1,0	0,8	0,1	1,0	0,6
χ5		406	396	98	2	1,0	0,6	1,0	0,6	0,7	1,0	0,7	0,7
χ7,4'	310	370	351	259	14	0,9	0,7	0,8	0,5	1,0	1,0	0,7	0,4

Примечание: частоты колебаний, см⁻¹, интенсивность в ИК-спектрах, км/моль, в КР-спектрах, Å⁴/а.е.м.

Интерпретация колебаний циклических фрагментов в конформерах кемферола

Форма колебаний	$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР
		max		3b5a7a4'a		3b5a7a4'b		3b5a7b4'a		3b5a7b4'b	
Q,β,γ	1648	413	553	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Q,β,γ	1617 ^d	236	2253	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0
Q,Q _{C=O} ,β	1593	668	281	0,8	0,5	0,9	0,9	0,8	0,5	1,0	1,0
Q,Q _{C=O} ,β	1572 ^d	209	860	1,0	1,0	0,5	0,7	1,0	1,0	0,3	0,7
β,β _{OH}	1506	490	274	1,0	0,8	0,9	1,0	0,3	0,4	0,2	0,6
β,β _{OH}	1480 _d	533	252	0,4	0,3	0,4	0,4	0,9	1,0	1,0	1,0
β	1431 ^d	126	427	0,6	1,0	1,0	1,0	0,1	0,7	0,5	0,6
β _{OH} ,Q	1398	244	298	0,6	0,6	0,5	0,6	1,0	0,9	0,9	1,0
β _{OH} ,Q	1373	126	20	1,0	0,6	1,0	0,7	0,5	1,0	0,6	0,9
β _{OH} ,Q	1329 ^t	581	869	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Q,β	1300	75	11	1,0	0,7	0,8	0,3	0,9	1,0	0,7	0,4
β _{OH} ,β,Q	1265 ^d	292	111	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
β _{OH} ,Q	1234	317	17	0,2	0,8	0,2	0,8	0,9	1,0	1,0	0,9
Q,q _{CO}	1196	159	54	0,8	1,0	1,0	0,5	0,7	0,7	0,8	0,3
β,β _{OH}	1173 ^t	426	318	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
β,β _{OH}	1149	417	33	0,9	1,0	1,0	0,7	0,6	0,1	0,6	0,1
				3a5a7a4'a		3a5a7a4'b		3a5a7b4'a		3a5a7b4'b	
Q,β,Q _{C=O}	1653	458	354	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Q,β,Q _{C=O}	1609 ^d	795	1498	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0
Q,γ,β	1577 ^d	212	635	0,7	0,8	1,0	1,0	0,9	0,8	0,4	0,6
β _{OH} ,β	1502 ^d	355	187	0,9	0,9	1,0	0,7	0,9	0,9	0,8	1,0
β,Q	1459	263	55	1,0	1,0	1,0	0,9	0,7	0,2	0,7	0,3
β,Q	1440	104	165	0,4	0,8	0,0	1,0	0,6	0,7	1,0	0,5
β,Q	1423	37	17	0,6	0,3	0,1	0,2	0,9	1,0	1,0	0,6
β _{OH} ,β	1401	138	165	0,7	0,7	1,0	0,7	0,9	0,9	0,6	1,0
β,Q,γ	1363	156	44	0,5	0,9	0,7	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0
β,β _{OH}	1336	98	19	1,0	1,0	0,2	0,4	0,2	0,4	1,0	1,0
β,Q,	1318	23	42	0,8	1,0	0,8	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8
β,Q,	1293	28	22	0,3	1,0	1,0	0,1	0,8	0,1	0,1	1,0
β,Q,	1276 ^d	254	385	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
β,Q,	1250	97	39	1,0	0,8	1,0	0,8	0,3	1,0	0,3	1,0
β,β _{OH}	1232	276	20	0,3	1,0	0,3	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5
β,β _{OH}	1171 ^t	818	109	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0
β,β _{OH}	1148	183	5	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,3	1,0	0,3
				3b5a7a4'a		3b5a7a4'b		3b5a7b4'a		3b5a7b4'b	
Q _{C=O} ,Q	1656	58	584	0,9	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
Q,β,γ	1619 ^t	1182	2812	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0
Q,β,γ	1579 ^d	133	662	0,8	1,0	0,3	0,7	1,0	0,9	0,4	0,6
β,γ	1503 ^d	179	190	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0
β	1456	309	21	0,9	0,4	1,0	0,6	0,6	0,9	0,7	1,0
β'	1435	75	164	0,4	1,0	0,9	0,7	0,1	0,9	1,0	0,6
β,γ,β _{OH}	1404	203	175	1,0	0,8	0,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,9
β,γ,β _{OH}	1375	85	24	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,8
β',Q',β _{OH}	1347 ^d	101	175	1,0	0,7	0,5	0,8	0,8	0,9	0,3	1,0
γ,β _{OH}	1324	424	569	0,8	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0
Q',β'	1298	57	16	1,0	0,6	0,7	0,2	0,9	1,0	0,6	0,4
β,q _{CO} ,β,β _{OH}	1274 ^d	446	129	0,6	1,0	0,5	1,0	1,0	0,8	0,9	0,8
Q,β _{OH}	1230	81	30	1,0	0,9	1,0	1,0	0,2	0,4	0,2	0,5
Q,β,β _{OH}	1198 ^d	471	69	0,5	1,0	0,5	0,7	1,0	0,9	1,0	0,8
β _{OH} ,β'	1172 ^t	414	266	1,0	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	1,0
β _{OH} ,β	1154	388	58	0,9	1,0	1,0	0,9	0,4	0,2	0,4	0,2



Форма колебаний	$\nu_{\text{выч}}$	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР	ИК	КР
		max		3b5b7a4'a		3b5b7a4'b		3b5b7b4'a		3b5b7b4'b	
$Q_{C=O}, Q_{\gamma}$	1688	382	151	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Q_{γ}, β	1619 ^c	715	1703	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0
Q_{γ}, β	1581 ^d	156	327	1,0	1,0	0,8	0,7	1,0	0,8	0,7	0,4
β	1499 ^d	135	88	1,0	0,8	0,8	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0
β, γ, Q	1450	298	13	1,0	0,8	1,0	0,9	0,5	0,9	0,6	1,0
β	1430	69	63	0,1	1,0	0,9	0,5	0,1	0,9	1,0	0,5
β	1398	118	96	1,0	0,8	0,5	1,0	1,0	0,8	0,5	1,0
Q_{γ}	1353 ^d	107	77	0,8	0,8	0,6	0,8	1,0	1,0	0,7	1,0
Q_{γ}, β_{OH}	1335	103	13	0,1	0,5	1,0	1,0	0,1	0,4	1,0	1,0
β	1287 ^d	137	266	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0
β, ν_{CO}, Q	1266 ^d	362	91	0,6	1,0	0,5	0,9	1,0	0,5	0,9	0,5
β_{OH}, β, Q	1215	129	58	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,6	0,1	0,6
β, β_{OH}	1185 ^d	518	33	0,3	0,2	0,3	0,2	1,0	1,0	1,0	1,0
β, β_{OH}	1167 ^e	685	94	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	0,7	0,9
β	1145	118	6	1,0	0,9	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
β	1112	102	2	0,9	0,7	0,6	0,5	1,0	1,0	0,7	1,0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интерпретация колебательных спектров апинина: материалы Междунар. науч. школы по оптике, лазерной физике и биофотонике SFM-2012 / П.М. Элькин [и др.]. – Саратов: Новый ветер, 2012. – С. 102–106.

2. Моделирование структуры и спектров конформеров 3',4' дигидроксифлавонов / М.Д. Элькин [и др.] // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 111–118.

3. Структурно-динамические модели флавоноидов. Моногидроксифлавоны / М.Д. Элькин [и др.] // Естественные науки. – 2012. – № 4 (41). – С. 133–140.

4. Структурно-динамические модели кризина / М.Д. Элькин [и др.] // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 105–111.

5. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю.С. Тараховский [и др.]. – Synchronbook, 2013. – 310 с.

6. Шагаутдинова И.Т., Нуралиева Д.М., Элькин М.Д. Моделирование структуры и динамики конформеров лутеолина: материалы Междунар. науч. школы по оптике, лазерной физике и биофотонике SFM-2013. – Саратов: Новый ветер, 2013. – С. 165–170.

7. Элькин М.Д., Панкратов А.Н., Гайсина А.Р. Структурно-динамические модели и спектроскопическая идентификация флавоноидов // Известия Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: химия, биология, экология. – 2014. – Т. 14. – Вып. 2. – С. 18 – 26.

8. Corredor C., Teslova T., Canamares M.V., Chen Z., Zhang J., Lombardi J.N., Leona M. Raman and surface-enhanced Raman spectra of chresin, apeginin and luteolin // Vibrational spectroscopy. 2009, Vol. 49, P. 190–195.

9. Frisch M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B. et al. 2003. Pittsburg PA.: Gaussian Inc.

10. Sundaraganesun N., Mariappan G., Monoharan S. Molecular structure and vibrational spectroscopic studies of chrysin using HF and density functional theory // Spectrochim. Acta, 2012, Vol. 72A, No 2, P. 67–76.

11. Tabrizi M.Z., Tayyari S.F., Tayyari F., Behforous M. Fourier transform infrared and Raman spectra, vibrational assignment and density functional theory calculation of naphthazarin // Spectrochim. Acta, 2004, 60A, No 1, P. 111–120.

12. Teslova T., Corredor C., Livingston R., Spataru T., Birke R.L., Lombardi J.R., Canamares M.V., Leona M. Raman and surface-enhanced Raman spectra of flavone and several hydroxyflavone // J. Raman Spectroscopy. 2007, Vol. 38, P. 802–818.

13. Rao P.R., Rao G.R. Vibrational analysis of substituted phenols // Spectrochim. Acta, 2002, 58A, No 14, P. 3039 – 3065.

Пулин Виктор Федотович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Инженерная физика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Сурина Татьяна Юрьевна, старший преподаватель кафедры «Инженерная физика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Рыжова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры «Инженерная физика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 65-47-52.

Ключевые слова: флавоноиды; кемферол; колебательные спектры; спектральная идентификация.

MODELLING OF STRUCTURE AND VIBRATIONAL SPECTRA FOR CONFORMERS OF KAEMPFEROL

Pulin Victor Fedotovitch, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the chair «Engineering Geodesy», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Surinskaya Tatyana Yuryevna, Senior Teacher of the chair «Engineering Geodesy», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ryzhova Elena Vladimirovna, Senior Teacher of the chair «Engineering Geodesy». Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: flavonoids, kaempferol, vibrational spectra, spectral identification.

By the method DFT/B3LYP an analysis of vibrational spectra and geometric structure for conformers of kaempferol is carried out. The indications of spectral identification are revealed. The possibility of informational technology «Gaussian» for employment in the predictational calculations of structural and spectra for researched polyphenyl compounds is motivated.





К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

ПУШКИНА Елена Георгиевна, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

В статье анализируется применение различных способов биологической очистки почв на всех этапах рекультивации загрязненных земель. Обосновывается изменение термина «биологический этап рекультивации почв» на термин «этап биоремедиации почв». Для определения объемов биоремедиации и выбора комплекса рекультивационных работ предлагается ввести новую классификацию оценки степени загрязненности почв. Сформулированы предложения проведения биоремедиационных работ по выделенным классам.

Выбросы промышленных предприятий и транспорта, средства химизации в аграрном секторе образовали антропогенные потоки химических веществ, отличающихся от природных очень высокой степенью концентрации. От концентрации зависит, является ли вещество вредным/опасным. Особенно актуальна эта проблема в тех районах, где почвы являются ценнейшим и главным ресурсом, определяют сельскохозяйственную специализацию в экономическом развитии регионов. Загрязнению почв следует уделять пристальное внимание по следующим причинам:

почва, по определению В.В. Докучаева [4], являясь наружной оболочкой суши, в первую очередь воспринимает удар от многих загрязнителей, аккумулирует большой объем загрязняющих веществ;

загрязненная почва, будучи средой обитания сельскохозяйственных растений, предопределяет возможность нарушения их жизнедеятельности и другие связанные с ним последствия;

почва как активно действующее органоминеральное тело способно значительно трансформировать загрязняющие вещества;

почва, трансформируя потоки влаги и содержащиеся в ней вещества, регулирует загрязнение подстилающих горных пород, подземных и связанных с ними поверхностных вод, т.е. выполняет природоохранную функцию.

Согласно ФЗ «Об охране окружающей среды», «Земельному кодексу», ГОСТам по охране природы, нормативам и законодательным актам Российской Федерации, химически загрязненные почвы подлежат рекультивации, т.е. проведению на них мероприятий по восстановлению нарушенных земель и возвращению им утраченной биологической активности. ГОСТ 17.5.1.01–83 определяет проведение рекультивационных работ в два этапа: технический и биологический. В сложившейся практике вначале проводится ряд обязательных подготовительных работ, которые формируют самостоятельный подготовительный этап рекультивации земель и ландшафтов в целом. По всей нарушенной территории осуществляются необходимые изыскательские работы. Одновремен-

но на этом этапе выявляются зоны загрязнения, проводится инвентаризация нарушенных земель, определяется содержание поллютантов в почвах, при которых обязательно проведение биологической ремедиации территории.

Для оценки химического загрязнения почв существует ряд рекомендаций и нормативных документов, подготовленных различными научными учреждениями и ведомствами. К ним в первую очередь относятся разработки ученых Почвенного института им. В.В. Докучаева, Института почвоведения и фотосинтеза, нормативы и ГОСТы различных ведомств (Минздрав, Госкомприрода, Минэкологии, Роскомзем, Госкомсанэпиднадзор), а также различные шкалы оценки загрязненных почв. В качестве критерия загрязнения при этом используют сравнение фактических данных с ПДК и ОДК соответствующих элементов в почве (табл. 1). В зависимости от типа почв ОДК различных токсичных веществ могут отличаться. Так, черноземы обладают огромной удельной поверхностью и погложительной способностью по сравнению с другими почвами, такими как каштановые, бурые, подзолистые, дерново-подзолистые и др. Это же относится и к гранулометрическому составу почв: тяжелосуглинистые и глинистые почвы отличаются большей удерживающей способностью, чем легкие (супесчаные и песчаные).

Исходя из вышесказанного, можно предложить классификацию степени загрязнения почв (табл. 2) токсичными веществами по значениям предельно допустимых концентраций (ПДК). Действующие в настоящее время в России санитарно-эпидемиологические нормативы (СанПиН 2.1.7.1287–03) устанавливают довольно строгую классификацию оценки химического загрязнения почв. В числовом выражении опасное и чрезвычайно опасное загрязнение лимитируются значением для органических веществ 5ПДК, а для неорганических – от 1ПДК до K_{max} (максимального значения допустимого уровня содержания элемента по одному из четырех показателей вредности).

Следует отметить, что такие жесткие требования к качеству почв установлены, в первую

очередь, для наиболее эколого-значимых территорий: районов жилой застройки, зон рекреации, прибрежных районов, санитарно-охранных и санитарно-защитных зон. Гигиенические требования к почвам сельскохозяйственных угодий основываются на ПДК химических веществ в почве с учетом их лимитирующего показателя вредности и приоритетности транслокационного показателя. Эти же ограничения являются критериями оценки экологической обстановки территорий, в том числе для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации или экологического бедствия, и определения соответствующего уровня рекультивации. Выполнение таких требований влечет за собой значительное ускорение геохимического круговорота веществ в природной среде и, следовательно, еще большее антропогенное вмешательство.

Классификация почв по степени загрязненности, представленная в табл. 2, охватывает широкий диапазон содержания вредных веществ. Такое разделение выполнено с целью определения спектра предполагаемых рекультивационных работ. От объемов и сложности планируемой рекультивации земель и степени их загрязнения зависит сложность мелиоративной подготовки

почв, объемы внесения химмелиорантов, сорбентов с последующим восстановлением почв с помощью приемов биоремедиации. Таким образом, оценка загрязненности земель по предлагаемой классификации будет серьезной подготовкой к этапу проведения работ биоремедиации. Она дает возможность детально определиться в объемах и сложности рекультивационных работ на всех этапах. Более того ее внедрение позволяет получать полные и достоверные данные фактического геобиохимического состояния земель, в том числе сельскохозяйственных угодий.

В конечном итоге весь комплекс работ по рекультивации земель направлен на восстановление их продуктивности, хозяйственной ценности и на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества. Заметная активизация процесса рекультивации возможна при использовании приемов биологической ремедиации, комплекса методов очистки почвогрунтов с использованием метаболического потенциала биологических объектов: растений, микроорганизмов, грибов, червей, насекомых и других организмов. На практике биоремедиация направлена на восстановление и очистку почв, загрязненных и истощенных такими техноген-

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в почве [5]

Вещество	ПДК, мг/кг	Вещество	ПДК, мг/кг
Атразин	0,01	Ртуть	2,1
Ацетальдегид	10,0	Свинец	32,0
Бенз(а)пирен	0,02	Сера	160,0
Бензин	0,1	Сероводород	0,4
Бензол	0,3	Серная кислота	160,0
Ванадий	150,0	Симазин	0,01
Гексахлоран	0,1	Стирол	0,1
Карбофос	2,0	Суперфосфат	200,0
КГУ (комплексные гранулированные удобрения)	120,0	Сурьма	4,5
КЖУ (комплексные жидкие удобрения)	80,0	Толуол	0,3
Ксилолы	0,3	Фосфамид	0,3
Мышьяк	2,0	Формальдегид	7,0
Нитраты	130,0	Хлорид калия	560,0
		Хлорофос	0,5
		Циклофос	0,03

Таблица 2

Классификация почв по степени загрязненности

Класс загрязненности	Степень загрязненности	Содержание вредных веществ в почве, ПДК
1-й	Чрезвычайно загрязненные	>20
2-й	Сильно загрязненные	10–20
3-й	Умеренно загрязненные	5–10
4-й	Слабо загрязненные	1–5
5-й	Незагрязненные	<1





ными загрязнителями, как металлы, нефтепродукты, пестициды и др. [3, 7–9, 12].

Таким образом, биологическая ремедиация почв (биоремедиация почв) является составной частью восстановления и рекультивации земель и, следовательно, должна включаться при необходимости в подготовительный и технический этапы. Поэтому предлагается изменить название биологического этапа рекультивации земель на биологический этап ремедиации почв (биоремедиации почв) как наиболее полно отражающее его содержание и направленность.

Необходимые объемы биоремедиации земель определяет также выбор направления дальнейшего использования рекультивируемых ландшафтов. В частности, сельскохозяйственному направлению требуется особо высокая степень очистки почв от химических загрязнений, что может быть обеспечено с помощью приемов биологической ремедиации загрязненных почв. Решение о будущем направлении рекультивации нарушенных земель и ландшафтов в целом принимается до начала технических работ.

Реализация технических мероприятий предполагает создание новых проектных поверхностей, применение водных мелиораций (осушение, орошение), применение приемов химмелиораций (известкование кислых почв, гипсование солонцеватых почв, промывание засоленных почв, внесение сорбентов, различных удобрений в мелиорируемую почву). Например, сильно солонцеватые почвы Нижнего Поволжья содержат большое количество поглощенного натрия в почвенном поглощающем комплексе [13], что способствует формированию очень плотных, слитых почвенных горизонтов, препятствующих проникновению в них почвенной влаги и корней растений. Биологическая активность почв при этом сильно снижается. Внесение в такие почвы гипса устраняет этот недостаток.

Биологический этап ремедиации почв, завершающий рекультивацию, включает в себя биологическую очистку почв, агромелиоративные и фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования. Именно на этом этапе реализуются все методы биологической ремедиации, которые определены на подготовительном этапе рекультивации, а на техническом – мелиоративно подготовлены путем внесения химмелиорантов, сорбентов и различных удобрений на проектно спланированные участки.

Загрязненные почвы на первой стадии биологического этапа ремедиации подвергаются очистке путем внесения в них микроорганизмов-деструкторов различных загрязнителей. Затем на этих участках возделываются пионерные культуры, умеющие адаптироваться и обладающие высокой восстановительной способностью. Выращивание таких культур (однолетних или многолетних) проводится для активизации процессов почвообразования. На следующей стадии вводятся

специальные севообороты с высоким процентом многолетних трав. Возделыванием многолетних трав (особенно злаково-бобовых травосмесей) можно восстановить плодородие почв и их биоэнергетический потенциал, который формируется за счет пожнивно-корневых остатков выращиваемых культур. Повышение биоэнергетического потенциала является основой активизации и размножения микроорганизмов и усиления минерализационной способности.

В условиях Нижнего Поволжья особенно важно выделять деградируемые химически загрязненные почвы сельскохозяйственных угодий, прежде всего пашни, где возделываются продовольственные и кормовые культуры. Целый ряд химических элементов, необходимых для роста и развития растений в потребных концентрациях, на некоторых территориях перешли в класс токсичных веществ. В перечне токсикантов не последнюю роль играют удобрения, без применения которых невозможно развитие современного сельскохозяйственного производства и получение высоких урожаев. При неправильном использовании они могут вызывать негативные явления, загрязнять почву, воду и продукцию. Применении фосфорных удобрений ведет к обогащению почвы тяжелыми металлами. Например, при внесении 60–90 кг/га P_2O_5 в почву поступает 6–8 кг фтора [14]. Применение высоких стартовых доз азотных минеральных удобрений приводит к почти полному ингибированию процессов микробиологической азотфиксации и прекращения притока в почву из атмосферы абсолютно безопасного биологического азота [9].

Возрастающая химизация сельского хозяйства вызывает необходимость контроля состояния почв, получаемой продукции и водоисточников. При посеве культур протравленными семенами и в процессе борьбы с болезнями и вредителями растений в почву могут попадать пестициды. В Саратовской области только в 2012 г. на проведение защитных мероприятий от вредителей и болезней израсходовано 112,78 т пестицидов и биопрепаратов, что на 31 % больше по сравнению с предыдущим годом [6]. Для борьбы с засоренностью сельскохозяйственных культур ежегодно применяется в среднем 400 т гербицидов и более 69 т десикантов.

Основной задачей биоремедиации на почвах, загрязненных пестицидами, является активизация процессов разложения их остаточных форм. Для этого применяются биодеструкторы, ориентированные на размножение определенных соединений, вносятся в почву удобрения для активизации деятельности аборигенной микрофлоры с целью повышения детоксикационного потенциала почвы. Поиск эффективных микроорганизмов-биодеструкторов для разных типов почв и поллютантов продолжает оставаться актуальным. В частности, в ходе исследований, проведенных Т.А. Тугаевой [11], были

получены микроорганизмы-деструкторы пестицида ТМТД из группы гетеротрофных бактерий. Идентификация штамма позволила отнести его к *Pseudomonas putida* и рекомендовать как деструктор указанного пестицида для очистки чернозема обыкновенного от загрязнения.

Среди почвенных поллютантов высокую экологическую опасность представляют тяжелые металлы, загрязнение которыми приводит к образованию кислой или щелочной реакции почвенной среды, снижению обменной емкости катионов, потере питательных веществ, к изменению плотности, пористости, развитию эрозии, дефляции, к угнетению или полной гибели растительности. Прежде чем начать рекультивацию таких земель, необходимо установить источник и причины загрязнения, провести мероприятия по снижению выбросов и ликвидации источника загрязнения.

Для рекультивации земель, загрязненных тяжелыми металлами, на сегодняшний момент используется ряд способов [8].

1. Культивирование устойчивых к загрязнению культурных и дикорастущих растений. С учетом конкретных условий на почвах, загрязненных тяжелыми металлами, можно выращивать следующие устойчивые культуры: зерновые колосовые, злаковые травы, картофель, капусту, томаты, сахарную свеклу, хлопчатник.

2. Рекультивация почв с помощью растений, способных накапливать тяжелые металлы в вегетативных органах. Например, в качестве растений-аккумуляторов соединений тяжелых металлов рекомендованы такие культуры, как горчица (количество накопленной меди 190 мкг/г, цинка – 100 мг/г, свинца – 9,4 мг/г), клевер (количество накопленной меди 180 мкг/г, цинка – 42 мг/г, свинца – 3,6 мг/г) и овес (количество накопленной меди – 185 мкг/г, цинка – 125 мг/г, свинца – 1,4 мг/г) [7].

3. Регулирование подвижности тяжелых металлов в почве, для чего используют известкование, гипсование, органические и минеральные удобрения, землевание (внесение глины или песка).

4. Регулирование соотношений химических элементов в почве с использованием их антагонистических свойств. Например, цинк препятствует поступлению в растение ртути, а избыток фосфора приводит к снижению токсичности цинка, кадмия, свинца и меди.

5. Создание рекультивационного слоя, замена или разбавление загрязненного слоя почвы путем землевания, глубокой вспашки и перемешивания с чистым слоем земли.

Снятие загрязненного слоя и его переработка или снятие загрязненной почвы с последующей очисткой и возвращением обратно.

Первые два способа – это способы биоремедиации загрязненных почв. Кроме того, в России и за рубежом проводится большая работа по селекции, получению методами генетической инженерии микроорганизмов, способных при

внесении их в почвы вместе с осадками продуцировать полимеры, переводящие тяжелые металлы в неподвижные формы и осуществляющие одновременно процесс азотфиксации.

Одним из наиболее распространенных и стойких загрязнений почв является нефть. Естественная микрофлора, адаптируясь, способна разрушить загрязнения такого типа [2]. Установлено, например, что смешение почвы, загрязненной нефтью, с измельченной сосновой корой ускоряет на порядок скорость разрушения нефти за счет способности микроорганизмов, существующих на поверхности коры, создавать сложные углеводороды в составе сосновой смолы [3]. Дополнительно кора хорошо адсорбирует нефтепродукты. Такой биотехнологический прием получил название «микробное восстановление почвы, загрязненной нефтью».

При биоочистке почв для деструкции загрязнителя может быть использован специальный вермикомпост. Даже высокие уровни загрязнения поддаются деструкции с остаточным содержанием нефти до 3,5 %.

Бактериальное воздействие в течение трех лет позволяет добиться восстановления естественного биоценоза, т.к. гумифицированные биопродукты вермикомпостов быстро приходят в равновесие с экосистемой и не вызывают в ней экологических отклонений.

На основе использования микробных культур, деструкторов нефтепродуктов разработаны технологии получения биопрепаратов и способы рекультивации загрязненных площадей [1, 10, 12]. В зависимости от степени загрязнения площадей деструкция нефтепродуктов уже в первый год составляет не менее 60–65 %, одновременно формируется почвенный микробиоценоз. При этом общий расход препаратов не превышает 7–10 кг/га. Они экологически безопасны, т.к. получены методом классической аналитической селекции микроорганизмов, выделенных из почвы [8].

В целом комплекс работ и мероприятий по биоремедиации земель должен определяться по выбранному классу степени загрязненности почв токсичными веществами. Для рекультивации ландшафтов представляется целесообразным использовать классификацию, представленную в табл. 2. Ниже приводятся объемы биоремедиации по выделенным классам загрязненных почв.

Для незагрязненных почв достаточно применять севообороты со значительным содержанием многолетних трав, обеспечивающих поддержание почвенного плодородия с высокой микробиологической активностью.

На слабо загрязненных почвах рекомендуется вносить органические и минеральные удобрения и применять фитостимулирующий комплекс, т.е. использовать растения, стимулирующие развитие аборигенной микрофлоры на загрязненных территориях.



На умеренно загрязненных почвах следует применять, на фоне фитостимулирующего комплекса, биодополнение: вносить в почвы биопрепараты микроорганизмов, способных к деградации загрязнений.

Сильно загрязненные почвы на первой стадии ремедиации требуют внесения органических и минеральных удобрений и микроорганизмов-биодеструкторов, подобранных в зависимости от характера загрязнения. На второй стадии эффект микробиологической ремедиации закрепляется применением фотостимулирующего комплекса, стимулируется развитие аборигенной микрофлоры.

Чрезвычайно загрязненные почвы на первой стадии ремедиации требуют удаления или выноса определенной части загрязнителя, возможно с помощью адсорбентов. Затем в подготовленную разрыхленную почву вносят органические удобрения и препараты микроорганизмов-биодеструкторов. Эффект микробиологической ремедиации закрепляют возделыванием толерантных растений для стимуляции развития ризосферных микроорганизмов.

Следует помнить, что все условия для биоремедиации различно загрязненных почв, которые предусмотрены на подготовительном и техническом этапах рекультивации, должны быть соблюдены.

Исходя из анализа особенностей поэтапного проведения рекультивации химически загрязненных земель, предлагается внести уточнение в терминологию: изменить название биологического этапа рекультивации земель на биологический этап ремедиации почв (биоремедиации почв) как наиболее точное. Объемы биоремедиации почв должны определяться на подготовительном этапе рекультивации по результатам оценки загрязнения почв. Предлагается расширить градации количественных критериев в классификации степени загрязненности почв с 5 до 20 ПДК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аكوпова Г.С. Очистка техногенных сред, загрязненных углеводородами, с использованием биопрепаратов // Газовая промышленность. – 2008. – № 6. – С. 69–71.
2. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. – М.: Наука, 2003. – 223 с.

3. Арустамов Э.А. Природопользование. – М.: Дашков и К°, 2001. – 276 с.

4. Докучаев В.В. Русский чернозем (популярный очерк) // Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 249–316.

5. ГН 2.1.7.2041–06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Утв. Главным гос. сан. врачом России 19.01.2006. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=58393>.

6. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области (ежегодный). – Саратов, 2010, 2011, 2012, 2013. – Режим доступа: base.consultant.ru/КонсультантПлюс>cgi/online.cgi?req=doc...

7. Мартынычев А.В. Применение фиторемедиации почв для очистки земель сельскохозяйственного назначения // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 10. – С. 56–63.

8. Нарушенные почвы Саратовской области / Г.Г. Решетов [и др.]. – Саратов: СГСЭУ, 2008. – 180 с.

9. Особенности биологической рекультивации нефтезагрязненных и техногенно засоленных почв / Н.Н. Терещенко [и др.] // Экология и промышленность России. – 2005. – № 6. – С. 33–36.

10. Проблемы биологической очистки почвы от нефтяного загрязнения / Е.А. Рогозина [и др.] // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 6. – С. 7–10.

11. Решетов Г.Г., Тугаева Т.А. Эффективность метода микробной деструкции пестицида тетраметилтиурамдисульфида // Вестник СГСЭУ. – 2012. – № 4 (44). – С. 220–223.

12. Сравнительная характеристика отечественных биопрепаратов, предлагаемых для очистки почв и грунтов от загрязнения нефтью и нефтепродуктами / Е.А. Рогозина [и др.] // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2010. – Т. 5. – № 3. – Режим доступа: http://www.ngtp.ru/rub/7/37_2010/pdf.

13. Усов Н.И. Почвы Саратовской области. Ч. 2. Заволжье. – Саратов: ОГИЗ, 1948. – 360 с.

14. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д.С. Орлов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2002. – 334 с.

Пушкина Елена Георгиевна, канд. геогр. наук, старший научный сотрудник кафедры «Частное право и экологическая безопасность», Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Россия. 410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89. Тел.: (8452) 21-17-32.

Ключевые слова: рекультивация земель; биоремедиация; загрязненные почвы; токсиканты; биодеструкторы; фитостимулирующий комплекс.

TO THE QUESTION ABOUT BIOLOGICAL TREATMENT OF POLLUTED AGRICULTURAL LAND

Pushkina Elena Georgievna, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher of the chair "Private law and ecological safety", Saratov Socio-Economic Institute (branch) of Plekhanov Russian University of Economics, Russia.

Keywords: recultivation, bioremediation, polluted lands, toxicants, biodestructors, phytostimulating complex.

In article, use of various methods of biological treatment of soils at all stages of recultivation of the polluted lands is analysed. Substantiates to change the term "biological stage of soils recultivation" to the term "stage of soils bioremediation". To determine the volume of bioremediation and selecting complex recultivation is proposed to introduce a new classification to assess the degree of contamination of soils; offers are formulated for carrying out the bioremediation works on the dedicated classes.



ВЫДЕЛЕНИЕ ЛИСТЕРИОЗНЫХ БАКТЕРИОФАГОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ОСНОВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Сульдина Екатерина Владимировна, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина

Ковалева Елена Николаевна, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина

Шморгун Борис Игоревич, Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов

Васильев Дмитрий Аркадьевич, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина

Приведена схема выделения листериозных бактериофагов методом индукции ультрафиолетовыми лучами. Дана характеристика биологических свойств бактериофагов (литическая активность, спектр литической активности, специфичность действия). Разработана оптимальная схема выделения бактериофагов бактерий вида *L. monocytogenes* методом индукции из лизогенных культур с помощью УФ-лучей. Установлено, что для облучения лучше всего подходит жидкая слабощелочная среда, время экспозиции – 30 с, расстояние до источника излучения – 40 см. Выделено 3 бактериофага – L.m 1, L.m 2 и L.m 12; изучены их основные биологические свойства. Выделенные бактериофаги обладают литической активностью в диапазоне от 10^{-6} до 10^{-7} по методу Аппельмана и от 1×10^6 до 2×10^7 фаговых корпускул в 1 мл по методу Грациа. Спектр литической активности фагов находится в пределах от 37,5 до 62,5 % из числа исследуемых штаммов.

Бактерии рода *Listeria* являются серьезной угрозой для здоровья человека. Во многих странах листериоз отнесен к особо опасным заболеваниям.

При возникновении вспышек листериозной инфекции в родильных домах, больницах, учреждениях, связанных с потреблением пищевых продуктов (прежде всего, сыра, других молочных продуктов и салатов, фруктов в меньшей степени – мясных, куриных и рыбных изделий), с высоким процентом летальных исходов очень важно выявить источник инфекции.

Лабораторная диагностика листериоза основывается преимущественно на бактериологических и серологических методах исследования, что сопряжено с длительностью исследования – 7 суток при бактериологическом исследовании и 8–14 при постановке биопроб [6]. Все это вызывает необходимость разработки более эффективных и менее трудоемких методов диагностики листериоза.

Листериозные бактериофаги, благодаря специфичности действия можно использовать для диагностики инфекционных заболеваний, определения видовой принадлежности возбудителя и идентификации бактерий из объектов внешней среды.

Цель данного исследования – разработка схемы выделения бактериофагов бактерий рода *Listeria* методом индукции из лизогенных культур и изучение основных биологических свойств полученных изолятов листериозных бактериофагов.

Методика исследований. Штаммы бактерий. В работе использованы 26 штаммов бактерий рода *Listeria* (16 – *L. monocytogenes*, 3 – *L. innocua*, 1 – *L. seeligeri*, 1 – *L. welshimeri*, 1 – *L. murrayi*, 1 – *L. grayi*, 3 – *L. ivanovii*) и референс-штаммы других родов из музея кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина (1 штамм бактерий рода *Erysipelothrix*, 1 – *Jonesia* и 1 – *Staphylococcus*). Бактерии обладали типичными для данных родов и видов биологическими свойствами.

Выделение и изучение биологических свойств фагов проводили по методам, предложенным Н.А. Капыриной [5], M.R.J. Clokie, A.M. Kropinski [7], C.P. Sword, M.J. Pickett [9].

С целью получения чистых линий фагов и повышения их литической активности проводили пассажи выделенных изолятов на индикаторных культурах с периодическим клонированием типичных негативных колоний до получения их однородной популяции [2].

Морфологию негативных колоний фагов изучали при посевах фагов методом агаровых слоев. Литическую активность фагов определяли методами Аппельмана (метод серийных разведений в жидкой питательной среде) и Грациа (метод агаровых слоев) [1].

Диапазон литической активности и специфичность селекционированных фагов изучали методом нанесения фага на газон гомологичных или гетерологичных бактериальных культур [3, 4].





Результаты исследований. Для выделения листериозных бактериофагов из лизогенных культур необходимо подобрать оптимальные параметры воздействия индуцирующих факторов на бактериальную клетку и взаимодействия бактериальных клеток и фаговых корпускул, определить рациональный метод очищения фаголизата.

В качестве тест-штамма для оптимизации параметров индукции использовали вирулентный штамм *L. monocytogenes* 766, индикаторным служил референс-штамм *L. monocytogenes* 9-127. В качестве индуцирующего агента использовали ультрафиолетовые лучи (УФ-лучи), источником которых служила ртутно-кварцевая лампа, дающая не менее 90 % излучаемой энергии в виде УФ-лучей с длиной волны 254 нм. Плотность среды при облучении, время экспозиции и расстояние до источника света варьировали в ходе эксперимента.

Облучению подвергали 4-часовую бульонную культуру тест-штамма *L. monocytogenes* – 766, выращенную при 37 °С. Перед облучением бактерии разводили в слабощелочном фосфатном буфере (рН 7,6) в отношении 1:100. Разведенную бактериальную взвесь выливали в чашку Петри с таким расчетом, чтобы толщина облучаемого слоя не превышала 2 мм. Чашки Петри с культурой помещали на расстоянии 40 см от источника излучения и облучали с экспозицией 20; 30; 40; 60 с. Для более равномерного воздействия УФ-лучей на бактериальные клетки чашки Петри во время облучения периодически покачивали. После облучения 50 мкл культуры вносили в мясопептонный бульон комнатной температуры. Облученные листериозные культуры инкубировали при 22 °С в течение 16 ч, после чего полученные лизаты пропускали через бактериальные фильтры с диаметром пор 0,2 мкм, выдерживали сутки при комнатной температуре, а затем исследовали на присутствие в них бактериофага. Во время облучения, с целью предохранения обработанных культур от фотореактивации, все манипуляции проводили в затемненном помещении. Выявление индуцированных фагов проводили методом «стекающей капли» с индикаторным штаммом *L. monocytogenes* 9-127. Учет результатов осуществляли после 24-часового инкубирования в термостате при 37 °С (рис. 1). Присутствие бактериофага определяли по наличию дорожек лизиса на равномерном газоне культуры индикаторного штамма.

При отсутствии зон лизиса на фоне бактериального роста в первые сутки наблюдение за посевами продолжали до 5 сут.

Фаголизаты, полученные после обработки лизогенных бактерий индуцирующими агента-

ми, представляли собой смесь фаговых частиц, обладающих недостаточной активностью по отношению к соответствующим возбудителям. В связи с этим возникла необходимость получения чистых линий бактериальных вирусов. Выделения однородной популяции листериозных бактериофагов добывались при помощи метода непрерывного пассирования их с индикаторной культурой. Материал, взятый бактериальной петлей, эмульгировали в одной или последовательно в 2, 3 пробирках, содержащих 1–3 мл бульона. Количество пробирок брали с учетом активности исследуемых фагов. Пассируемый фаг после добавления к нему индикаторной культуры засеивали двухслойным методом, пассирование фагов продолжали до тех пор, пока на газоне чувствительной культуры не образовывались однородные по морфологии бляшки. С помощью предложенной методики нами выделено три листериозных бактериофага – L.m 1, L.m 2, L.m 12.

Размножение бактериофагов проводили на плотной питательной среде, фаг и культуру засеивали методом агаровых слоев в таком отношении, при котором наблюдали сплошной лизис бактерий. Верхний слой агара, в котором сконцентрированы фаговые частицы, освободившись из клеток в результате лизиса, осторожно снимали шпателем и переносили в колбу, куда добавляли мясопептонный бульон из расчета 5 мл на одну чашку. Содержимое колбы энергично встряхивали и оставляли на 30–40 мин при комнатной температуре, затем центрифугировали 20 мин при 3000 об/мин, что позволяло освободить фаголизат от крупных частичек агара. Для более полной очистки фаголизата от остатков агара и бактериальных клеток жидкость повторно центрифугировали 30 мин при 3000 об/мин. С целью получения безбактериального лизата последний пропускали через бактериальные фильтры с диаметром пор 0,2 мкм. Полученные таким образом листериозные бактериофаги, представляющие собой прозрачную желтую жидкость, выдерживали сутки



Рис.1. Дорожки лизиса на сплошном бактериальном газоне индикаторной культуры *L. monocytogenes* 9-127

при комнатной температуре, после чего хранили в холодильнике.

Морфологию негативных колоний бактериофагов изучали двухслойным методом Грациа [8] с использованием 1,5%-го агара и мясопептонного бульона с добавлением 1 % глюкозы. Для этого в пробирки, содержащие 2,5 мл расплавленного и остуженного до 45 °С мясопептонного агара, добавляли по 1 мл фаголизата и 0,1 мл суточной культуры *L. monocytogenes* 9-127, в концентрации 1×10^9 мк/мл. После тщательного перемешивания содержимое пробирок распределяли равномерным слоем по поверхности подсушенного 1,5%-го агара. Учет результатов проводили через 24 ч инкубации при температуре 37 °С.

Негативные колонии, образуемые изучаемыми бактериофагами, имели схожую морфологию: колонии округлой формы с ровными краями диаметром от 1 до 2 мм, прозрачные, без зоны неполного лизиса (рис. 2, а, б).

Литическую активность бактериофагов оценивали по их способности вызывать лизис бактериальной культуры в жидких и на плотных питательных средах и выражали максимальным разведением, в котором испытуемый фаг проявлял свое литическое действие. Литическую активность листериозных бактериофагов определяли методами Аппельмана (метод серийных разведений в жидких питательных средах) и Грациа (метод агаровых слоев на плотных питательных средах).

Для титрования в жидкой питательной среде (по методу Аппельмана) двенадцать пробирок, содержащих по 4,5 мл мясопептонного бульона, ставили в штатив в один ряд. В 1-ю пробирку стерильной пипеткой вносили 0,5 мл исследуемого фага, содержимое пробирки перемешивали и 0,5 мл жидкости переносили во 2-ю, затем в 3-ю и до 10-й включительно. Из 10-й пробирки лишние 0,5 мл выливали; 11-я и 12-я пробирки – контрольные. Жидкость переносили из одной пробирки в другую каждый раз отдельной стерильной пипеткой емкостью 1 мл. Таким образом, в 10 пробирках получали разведение бактериофага от 10^{-1} до 10^{-10} .

Во все 10 пробирок приготовленных разведений вносили по 0,1 мл суточной культуры *L. monocytogenes* 9-127. Пробирка 11-я (контроль культуры) содержала 4,5 мл бульона и 0,1 мл суточной культуры *L. monocytogenes* 9-127. Пробирка 12-я (контроль на стерильность) – 4,5 мл бульона без добавления бактерий и фага. Штатив с пробирками помещали в термостат при 37 °С на 6–8 ч.

Титром считали то максимальное разведение бактериофага, при котором наблюдали полный лизис чувствительной к нему культуры. Это соответствовало той последней пробирке в ряду, в которой бульон еще оставался совершенно прозрачным.

Определение литической активности бактериофагов на плотной питательной среде (по Грациа) основано на внесении последовательных разведений исследуемого бактериофага в соответствующую культуру бактерий и посева смеси на плотную питательную среду с целью получения негативных колоний фага.

Проведенные исследования показали, что изучаемые бактериофаги обладали литической активностью в диапазоне от 10^{-6} до 10^{-7} по методу Аппельмана и от 1×10^6 до 2×10^7 фаговых корпускул в 1 мл по методу Грациа (табл. 1).

Спектр литической активности является характерной особенностью штаммов фага. Определение проводили методом нанесения фага на газон бактериальной культуры.

В стерильные бактериологические чашки Петри разливали мясопептонный агар и оставляли для застывания. На поверхность агара пипеткой наносили 3–4 капли суточной культуры одного из штаммов *L. monocytogenes*. Нанесенную культуру равномерно распределяли по поверхности среды стерильным шпателем и ставили чашки Петри в термостат для подсушивания на 15–20 мин.

Чашку Петри делили карандашом по стеклу на сектора (количество исследуемых фагов и контроль). На поверхность засеянной среды каждого сектора пипеткой наносили исследуе-

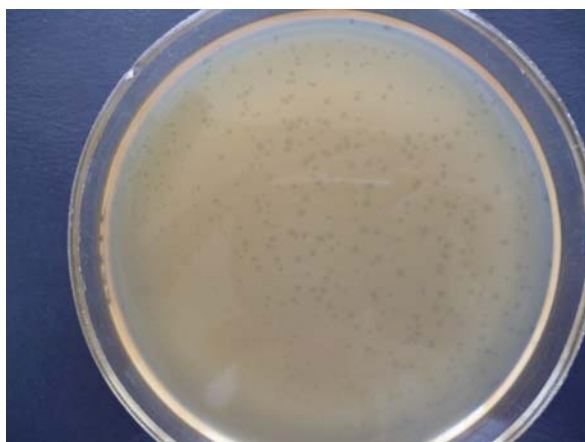


Рис. 2. Негативные колонии листериозных бактериофагов: а – *L.m* 1; б – *L.m* 12





мый фаг. Для контроля на газон исследуемой культуры наносили стерильный мясопептонный бульон. Чашки Петри оставляли для подсушивания в боксе на 15–20 мин и ставили в термостат на 18–20 ч при 37 °С. При положительном результате на газоне сплошного роста культуры на месте нанесения капли фага была видна прозрачная зона лизиса. При отсутствии лизиса на газоне исследуемой культуры результат считали отрицательным. Спектр литической активности находился в пределах от

37,5 до 62,5 % из числа исследуемых штаммов (табл. 2).

Специфичность – одно из основных свойств бактериофага, определяющих возможность его применения для идентификации культур возбудителя. Специфичность исследуемых фагов изучали методом нанесения фага на газон гетерологичных бактериальных культур.

В результате изучения бактериофагов L.m 1, L.m 2 и L.m 12 по отношению к представителям других родов (*Erysipelothrix*, *Jonesia*, *Staphylococcus*)

Таблица 1

Литическая активность листериозных бактериофагов

Бактериофаг	Литическая активность	
	по методу Аппельмана	по методу Грациа
L.m 1	10 ⁻⁶	1 × 10 ⁶
L.m 2	10 ⁻⁷	2 × 10 ⁷
L.m 12	10 ⁻⁶	2 × 10 ⁶

Таблица 2

Спектр литической активности фагов листерий

№ п/п	Штамм листерий	Листериозные бактериофаги		
		L.m 1	L.m 2	L.m 12
1	<i>L. monocytogenes</i> 766	+	–	–
2	<i>L. monocytogenes</i> 634	–	–	+
3	<i>L. monocytogenes</i> 10522	+	+	+
4	<i>L. monocytogenes</i> 11944	+	+	–
5	<i>L. monocytogenes</i> 139	–	+	–
6	<i>L. monocytogenes</i> 1197	–	–	+
7	<i>L. monocytogenes</i> 1213	–	–	–
8	<i>L. monocytogenes</i> 9-72	–	+	–
9	<i>L. monocytogenes</i> 9-127	+	–	+
10	<i>L. monocytogenes</i> 9-130	–	+	–
11	<i>L. monocytogenes</i> 129	+	+	–
12	<i>L. monocytogenes</i> 17/57	–	+	+
13	<i>L. monocytogenes</i> K-1	–	+	–
14	<i>L. monocytogenes</i> 56	–	+	+
15	<i>L. monocytogenes</i> 1221	+	–	+
16	<i>L. monocytogenes</i> 4в	–	+	–
Процент лизируемых культур		37,5	62,5	43,7

Примечание: «+» – лизис, «–» – отсутствие лизиса.

Таблица 3

Специфичность листериозных бактериофагов

Род (вид) бактерий	Количество исследуемых штаммов	Бактериофаги		
		L.m 1	L.m 2	L.m 12
		Процент лизируемых культур		
<i>L. monocytogenes</i>	16	37,5	62,5	43,7
<i>L. innocua</i>	3	–	–	–
<i>L. ivanovii</i>	3	–	–	–
<i>L. seeligeri</i>	1	–	–	–
<i>L. welshimeri</i>	1	–	–	–
<i>L. grayi</i>	1	–	–	–
<i>L. murrayi</i>	1	–	–	–
<i>Erysipelothrix insidiosa</i>	1	–	–	–
<i>Jonesia dentrificans</i>	1	–	–	–
<i>Staphylococcus spp</i>	1	–	–	–

Примечание: «–» – отсутствие лизиса.

и видов рода *Listeria* (*L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. murrayi*, *L. grayi*, *L. ivanovii*) установлено, что данные фаги лизировали только бактерии вида *L. monocytogenes*. Показатели специфичности бактериофагов *Listeria* представлены в табл. 3.

Выводы. Нами разработана оптимальная схема выделения бактериофагов бактерий вида *L. monocytogenes* методом индукции из лизогенных культур с помощью УФ-лучей. Экспериментально установлено, что для облучения наилучшим образом подходит жидкая слабощелочная среда, время экспозиции – 30 с, расстояние до источника излучения – 40 см. Выделено 3 бактериофага – L.m 1, L.m 2 и L.m 12, изучены их основные биологические свойства.

Выделенные бактериофаги обладают литической активностью в диапазоне от 10^{-6} до 10^{-7} (по методу Аппельмана) и от 1×10^6 до 2×10^7 фаговых корпускул в 1 мл (по методу Грация). Спектр литической активности фагов находился в пределах от 37,5 до 62,5 % из числа исследуемых штаммов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамс М. Бактериофаги. – М.: Медгиз, 1961. – 521 с.
2. Васильев Д.А., Васильева Ю.Б., Семанина Е.Н. Разработка методов выделения и селекции бактериофагов *Bordetella bronchiseptica* // Бактериофаги: теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2013. – Т. I. – С. 28–32.
3. Гольдфарб Д.М. Бактериофагия. – М.: Медгиз, 1961. – 299 с.
4. Изучение основных биологических свойств бактериофагов *Bordetella bronchiseptica*, выделенных методом индукции / Д.А. Васильев [и др.] // Вестник

Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1 (13). – С. 59–62.

5. Капырина Н.А. Изучение листериозного бактериофага и использование его для идентификации возбудителя болезни: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Покров, 1973. – 22 с.

6. Листерии и листериоз / И.А. Бакулов [и др.]. – Ульяновск, 2008. – 168 с.

7. Clokie M.R.J. Bacteriophages: methods and protocols, volume 1: isolation, characterization, and interactions, 2009, Humana Press, 301 p.

8. Gratia A. Des relation numeriques entre bacterins lysogenes et particules de bacteriophage // Ann. Institut. Pasteur. 1936, Vol. 57, № 6, P. 652–676.

9. Sword C.P., Pickett M.J. The isolation and characterization of bacteriophages from *Listeria monocytogenes* // J. gen. Microbial, 1961, Vol. 25, № 2, P. 241–248.

Сулдына Екатерина Владимировна, аспирант кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина. Россия.

Ковалева Елена Николаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина. Россия.

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый венец, 1.
Тел.: (8422) 55-95-35.

Шморгун Борис Игоревич, канд. вет. наук, старший научный сотрудник, Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов. Россия.

123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, 5.
Тел.: (499) 253-14-68.

Васильев Дмитрий Аркадьевич, д-р биол. наук проф. кафедры «Микробиология, вирусология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина. Россия.

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый венец, 1.
Тел.: 89374545651.

Ключевые слова: листерии; листериоз; бактериофаги; морфология негативных колоний; литическая активность; спектр литического действия.

ISOLATION BACTERIOPHAGES OF LISTERIA AND EXAMINING THEIR BASIC BIOLOGICAL PROPERTIES

Suldina Ekaterina Vladimirovna, Post-graduate student of the chair «Microbiology, Virology, Epizootology and Veterinarian and Sanitarian Expertise», Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin. Russia.

Kovaleva Elena Nikolaevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Microbiology, Virology, Epizootology and Veterinarian and Sanitarian Expertise», Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin. Russia.

Shmorgun Boris Igorevich, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher, The All-Russian State Center for Quality and Standardization of Veterinary Drugs and Feed. Russia.

Vasilyev Dmitry Arkadyevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the chair «Microbiology, Virology, Epizootology and Veterinarian and Sanitarian Expertise», Ulyanovsk State Agricultural Academy named after P.A. Stolypin. Russia.

Keywords: listeria; listeriosis; bacteriophages; morphology negative colonies; lytic activity; the spectrum of lytic action.

The article describes the allocation scheme bacteriophages of Listeria by induction of ultra-violet rays, as well as the characteristic of the biological properties of bacteriophages (lytic activity, lytic activity spectrum, the specificity of action). As a result of the research, we have developed an optimal extraction circuit of bacteriophages of bacteria species L. monocytogenes method of induction of lysogenic of cultures using a UV rays. Has been established experimentally that irradiation is best suited liquid is slightly alkaline medium the exposure time - 30 seconds, the distance to the source of radiation - 40 cm. Thus, the allocated 3 of bacteriophage - Lm 1, Lm 2 and Lm 12 were studied their basic biological properties. Isolated bacteriophages lytic activity of have in the range from 10-6 to 10-7, by method of Appelman and from 1 x 106 to 2 x 107 phage corpuscles in 1 ml by the method of Grazia. The spectrum lytic activity of phages of ranges from 37,5% to 62,5% from among strains is studied.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ МЯСА ПТИЦЫ, ПОЛУЧЕННОГО ОТ УБОЯ С РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ ОГЛУШЕНИЯ

АНТИПОВА Людмила Васильевна, Воронежский государственный университет инженерных технологий

СЕМИКОПЕНКО Наталья Ивановна, Воронежский государственный университет инженерных технологий

ОРЕХОВ Олег Геннадьевич, Воронежский государственный университет инженерных технологий

ГИРО Татьяна Михайловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Оглушение птицы – один из основополагающих этапов в технологической цепочке убой птицы, определяющий дальнейшее ее качество. Сравнение различных способов оглушения позволило выявить различия качественных характеристик мяса цыплят-бройлеров. Так, потери влаги и потери при термообработке в мясе, полученном от убой птицы, оглушенной в газовой среде, меньше, чем в мясе от убой с электрооглушением, остаточное количество крови меньше. Кроме того, результаты сравнительного анализа также подтверждают более медленное развитие автолитических процессов, а следовательно, более стабильные показатели мяса на этапах технологического процесса и при хранении. Глубина и характер автолиза определяют качественные показатели мяса, оцениваемые потребителями. Проведены исследования по влиянию способов оглушения на запах вареного мяса птиц и бульона с методологией электронного носа. Несмотря на незначительные изменения в содержании легколетучих соединений над пробами при разных способах оглушения, наблюдаются различия в распределении их по классам. При оглушении углекислым газом увеличивается содержание полярных гидрофильных соединений в мясе и бульоне, уменьшается содержание спиртов, кетонов, специфических соединений в вареном мясе филе. Содержание кислот в бульоне от филе птицы с газовым оглушением меньше, чем в бульоне от филе традиционного способа оглушения.

Главная цель в птицеводстве на современном этапе – произвести продукцию эффективно, с наименьшими затратами и отличным качеством [3]. В связи с этим большое внимание должно уделяться разработке путей повышения качества мяса [2].

Увеличение объемов производства мяса птицы в России и за рубежом обусловлено наличием и постоянным совершенствованием технического обеспечения на всех этапах технологического процесса [8]. Одной из важнейших операций является оглушение перед убоем, когда в большинстве случаев зарубежной и отечественной практики применяют электрооглушение. При этом данный способ обладает рядом недостатков, которые негативно отражаются на технико-экономических показателях и качестве мяса. К основным проблемам следует отнести: наличие электрических разрядов перед оглушением, их неравномерность; восстановление активности птицы после оглушения; травматизм; неравномерность обескровливания; сложные условия труда оператора навески птицы на конвейере (пыль, шум); необходимость фиксации живой птицы; зависимость качества оглушения от массы птицы.

Альтернативным способом оглушения выступает регулируемая газовая среда, применяемая в

значительной доле предприятий Европы в связи с Директивой Совета ЕС от 1993 г. о защите животных: птица, поступающая на убой, должна быть расположена в помещении предубойного содержания, изолирована и оглушена перед убоем [10, 11]. Применяя новые технологии мировые игроки получают практическую выгоду, так как решили большинство технологических проблем в процессе переработки птицы, автоматизировали ее подачу на конвейер переработки и сам процесс оглушения, в результате чего значительно повысилось качество мяса. Примером использования технологии оглушения в контролируемой газовой среде служит норвежская птицефабрика компании Nortura в Ракестаде, которая производит 45 % мяса птицы в стране, обеспечивая поставки на национальный рынок 90 % индюшатины и 100 % мяса утки. В результате внедрения газового способа оглушения компания получила значительную экономическую выгоду за счет уменьшения затрат на персонал и улучшения качества мяса. В нем отсутствовали кровоподтеки, что исключило дополнительную обработку, существенно изменились его цвет и вкус, мясо стало более нежным. За счет более интенсивного обескровливания тушка и печень имели лучший товарный вид. При этом мировой опыт свидетельствует о целесообразности двух основных вариантов использования газо-



вой среды: одноступенчатое оглушение инертным экологически безопасным азотом (составляющая атмосферного воздуха) с добавлением аргона; двухступенчатое оглушение углекислым газом.

Российским производителям европейские компании предлагают освоить газовое оглушение птицы, и данный процесс уже осваивают отечественные предприятия, в том числе ООО «Белгранкорм». При этом в российской птицеперерабатывающей промышленности предпочтение отдают оглушению углекислым газом. Оно осуществляется газовой смесью с содержанием CO_2 30 % объема газовой смеси, а затем 70 %. Весь двухступенчатый процесс занимает около 2,5 мин, расход диоксида углерода составляет 10–12 г на одну голову [9].

Общий вид двухступенчатой системы газового оглушения показан на рис. 1.

Наличие установок электрического и газового оглушения на базе предприятия позволило провести сравнительные исследования в условиях реального производства.

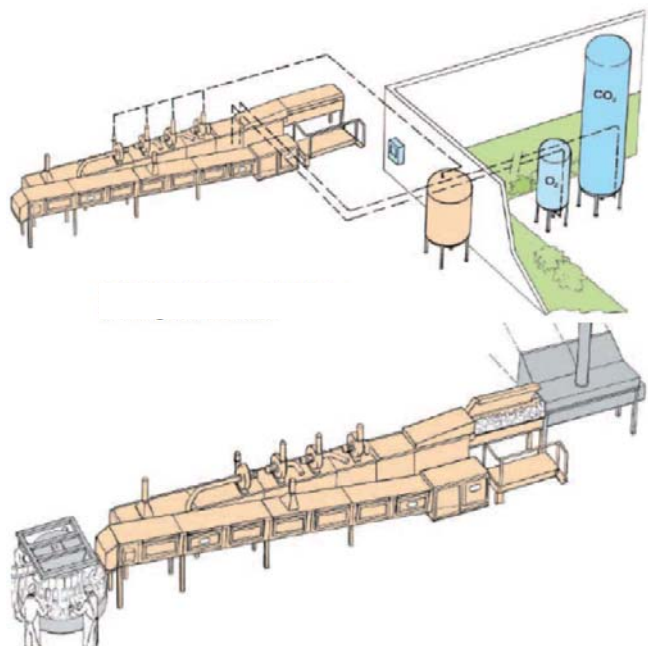


Рис. 1. Принципиальная схема двухфазной системы оглушения в контролируемой атмосфере

Объектами исследования служили цыплята-бройлеры кросса Кобб, выращенные в одинаковых условиях на птицефабрике ООО «Белгранкорм».

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, способ оглушения птицы в контролируемой газовой среде заметно отличается от способа электрического оглушения. Различия заключаются в остаточном количестве крови, цвете печени и филе грудки. В случае использования газового оглушения достоверно установлены более низкий уровень нежности и меньшие потери влаги.

В процессе переработки птицы отмечено практически полное отсутствие переломов, кровоподтеков и каких-либо других дефектов в случае использования способа газового оглушения.

В ходе экспериментальных исследований установлена разница в скорости и глубине автолитических превращений, о которых судили по изменению pH в толще грудок тушек (рис. 2). Из рис. 2 видно, что при электрооглушении pH снижается в первые 30 мин, а затем резко увеличивается. В случае газового оглушения процессы протекают медленнее, и одно и то же значение pH 6,2 достигается за 30 мин, и за 120 мин практически достигает первоначального уровня. Это свидетельствует о различиях в характере автолиза и качественном наборе продуктов распада при деструкции биополимеров в мышечной ткани грудки.

Тенденции в изменении pH на этапах технологического процесса и при хранении представлены в табл. 2.

Результаты исследования также подтверждают более медленное развитие автолитических процессов, а, следовательно, более стабильные показатели мяса на этапе технологического процесса и при хранении.

Вместе с тем, глубина и характер автолиза определяют качественные показатели мяса, оцениваемые потребителями. На базе ООО «Сенсорика – Новые Технологии» (ВГУИТ, г. Воронеж) были проведены исследования по влиянию спо-

Таблица 1

Сравнительные свойства мяса птицы при различных способах оглушения

Показатели	Электрическое оглушение	Оглушение в контролируемой газовой среде
Нежность, г/мм	540,9	488,5
Потери влаги, %	1,5	1,15
Потери при термической обработке, %	20,9	20,8
Цвет филе, балл	2,0	1,9
Цвет печени, балл	2,0	2,2
Остаточное количество крови, %:		
грудка	0,0	0,0
филе	0,5	0,0
бедро	0,6	0,1



собов оглушения на запах вареного мяса птиц и бульона на приборе «МАГ-8» с методологией электронного носа.

В качестве измерительного массива применены 8 сенсоров на основе пьезокварцевых резонаторов типа ОАВ с базовой частотой колебаний 10,0 МГц с разнохарактерными пленочными сорбентами на электродах [1, 5–7]. Покрытия выбраны в соответствии с задачей испытаний (возможная эмиссия из проб разных органических соединений): полярный, высокочувствительный к полярным органическим соединениям, воде – поливинилпирролидон, ПВП (сенсор 1); полиэтиленгликоль ПЭГ-2000 (сенсор 2) – спирты, кетоны; к кислотам – краун-эфир, 18-К-6 (сенсор 3) и Tween 40 (сенсор 8); к сложным эфирам – динонилфталат (сенсор 4); к фенольным и другим ароматическим соединениям – триоктилфосфиноксид, ТОФО (сенсор 5); малополярный, чувствительный к легколетучим среднеполярным и малополярным соединениям – пчелиный воск, ПчВ (сенсор 6), полярный (чувствительный к кислотам, спиртам, альдегидам, эфирам, азотсодержащим соединениям – аммиак, амины, другим органическим соединениям): полидиэтиленгликоль себацат, ПДЭГС (сенсор 7).

Средние пробы образца сырого мяса каждого наименования (20 г), помещали в стерильные пробоотборники по 25 см³, выдерживали при комнатной температуре 20 ± 1 °С в герметичном сосуде с полимерной мягкой мембраной. Отбирали (по методике headspace) индивидуальным шприцем для каждой пробы 3 см³ равновесной газовой фазы (не затрагивая образец!) и вводили в ячейку детектирования. Изученные пробы характеризуются высоким содержанием легко-

летучих веществ в равновесной газовой фазе (РГФ) без нагревания. Температура воздуха в лаборатории 24 °С (фон от 4,2 до 5,6 Гц·с).

Время измерения 60 с, режим фиксирования откликов сенсоров – равномерный с шагом 1 с, оптимальный алгоритм представления откликов сенсоров – по максимальным откликам отдельных сенсоров. Погрешность измерения 5–7 %.

Суммарный аналитический сигнал сформирован с применением интегрального алгоритма обработки сигналов 8 сенсоров в виде «визуального отпечатка». Для установления общего состава запаха проб применяли полные «визуальные отпечатки» максимумов (наибольшие отклики 8 сенсоров). В качестве критериев для оценки различия в запахе анализируемых проб выбраны:

качественная характеристика – форма «визуального отпечатка» с характерными распределениями по осям откликов, определяется набором соединений в РГФ;

количественные характеристики: 1) S_{Σ} , Гц·с – суммарная площадь полного «визуального отпечатка» (оценивает общую интенсивность аромата, пропорциональна концентрации легколетучих веществ, в том числе воды), построенного по всем сигналам всех сенсоров за полное время измерения; 2) максимальные сигналы сенсоров с наиболее активной или специфической пленками сорбентов ΔF_i , Гц – для оценки содержания отдельных классов органических соединений в РГФ методом нормировки.

«Визуальные отпечатки» максимумов построены по максимальным откликам сенсоров в РГФ образцов за время измерения (не более 1 мин), позволяют установить схожесть и различие состава легколетучей фракции запаха над анализируемыми образцами.

Для сопоставления содержания легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами мяса, бульонов на основе дистиллированной воды и описания влияния способа убоя на состав легколетучей фракции запаха над ними сравнивали величины откликов всех выбранных сенсоров в массиве (табл. 3). Массив настроен на полярные и среднеполярные органические соединения с молярной массой до 250 г/моль.

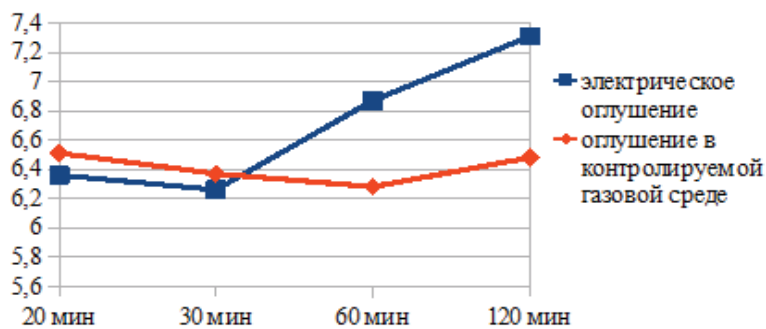


Рис. 2. Изменение pH в толще грудных мышц тушек

Таблица 2

Изменение pH на стадиях технологического процесса и при хранении (4°С)

Операция	Удаление оперения	Потрошение	Охлаждение	Хранение	
				3 сут.	4 сут.
Способ оглушения					
Электрооглушение	6,5	6,4	7,6	8,0	7,9
Газовое оглушение	6,5	6,3	6,2	7,1	7,5



Отклики сенсоров, Гц, и площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров в РФФ над пробами

Номер пробы	S1 – ПВП	S2 – ПЭГ ₂₀₀₀	S3 – 18к6	S4 – ДНФ	S5 – ТОФО	S6 – Пч.в	S7 – ПДЭГС	S8 – Tween	S _Σ , Гц.с
1. Филе	50	24	18	3	7	4	20	7	815
2. Филе + CO ₂	54	23	20	3	6	3	20	6	813
3. Бульон (филе)	57	29	22	3	10	3	25	8	1112
4. Бульон (филе + CO ₂)	53	26	18	3	9	3	23	6	876

Установлен близкий качественный и количественный состав легколетучей фракции запаха проб мяса и бульонов. Однако для проб одного наименования отмечается различие в общем содержании легколетучих соединений (ЛЛС): для вареного филе содержание ЛЛС при убое с оглушением углекислым газом и по традиционной технологии в РФФ не различается. В то время как для бульонов различие в содержании ЛЛС в РФФ составляет 26,9 %, при этом меньше веществ над бульоном филе птиц, оглушенных в контролируемой газовой среде. При варке происходит экстракция полярных органических соединений в водную фазу, то есть убой с оглушением углекислотой более щадящий с точки зрения протекания реакций в тканях с образованием легколетучих органических соединений.

Проследили изменение общего содержания легколетучих компонентов в РФФ над пробами путем сопоставления «визуальных отпечатков» максимальных сигналов сенсоров в РФФ над пробами одного наименования и различных способов оглушения (рис. 3).

Динамика изменения в качественном составе РФФ над пробами по относительному содержанию основных классов легколетучих соединений, оцененные методом нормировки, представлены в табл. 4.

При убое с оглушением углекислым газом увеличивается содержание полярных гидро-

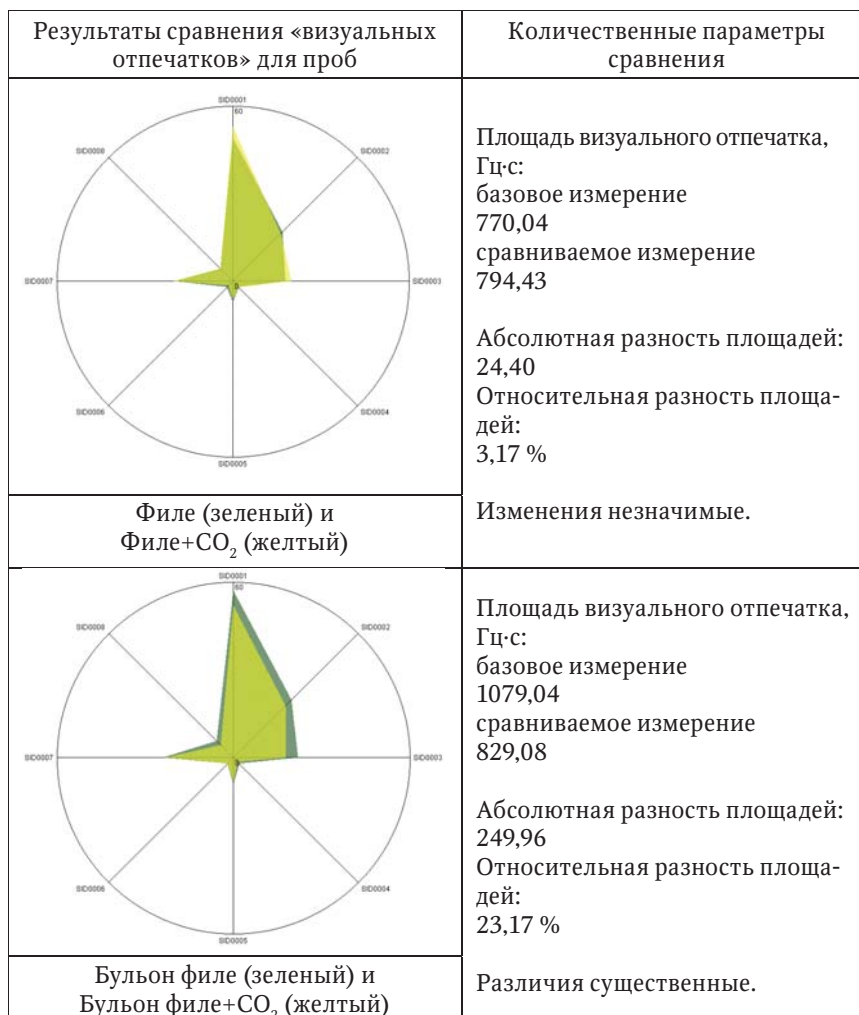


Рис. 3. «Визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РФФ над пробами. По осям указаны номера сенсоров в матрице. По вертикали – максимальные отклики сенсоров, Гц

фильных соединений в мясе и бульоне, уменьшается содержание спиртов, кетонов, специфических соединений в вареном мясе филе.

Содержание аминов, кислот в вареных пробах филе, практически не изменяется при разных способах оглушения.

Таблица 4

Относительное содержание компонентов в пробах ω, % по массе

Номер пробы	Легучие кислоты	Полярные соединения	Азот-содержащие	Спирты, кетоны	Другие соединения
1	19,8	39,7	15,9	19,1*	5,6
2	20,2	41,9	15,5	17,8	4,8
3	19,9	37,8	16,6	19,2	6,6
4	17,8	39,3	17,0	19,3	6,7

* Выделены наиболее существенные изменения содержания данной группы веществ в пробе одного наименования, но при разных способах убоя.



Содержание кислот в бульоне от филе кур, оглушенных в контролируемой газовой среде, чем в бульоне от филе, полученного в результате традиционного способа оглушения.

Таким образом, исследования сравнения свойств мяса цыплят-бройлеров в зависимости от способа оглушения показывают некоторые преимущества газового оглушения и доказывают целесообразность распространения данного способа на российских птицеперерабатывающих предприятиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л.В., Безрядин Н.Н., Титов С. А. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности. Лабораторный практикум. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 200 с.

2. Гиро Т.М., Злобина С.А., Хвеля С.И. Исследования физико-химических и микроструктурных показателей мяса каплунированных петухов // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 6. – С. 64–66.

3. Гиро Т.М. Злобина С.А. Современный способ повышения качества мяса птицы методом каплунирования // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2013. – С. 238–241.

4. Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. – М.: Пищепромиздат, 1961. – 236 с.

5. Кучменко Т.А. Инновационные решения в аналитическом контроле: учеб. пособие / ВГТА, ООО «СенТех». – Воронеж, 2009. – 252 с.

6. Кучменко Т.А., Лисицкая Р.П., Суханов П.Т. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов, сырья: лабораторный практикум: учеб. пособие / ВГТА, ООО «СенТех». – Воронеж, 2010. – 116 с.

7. Кучменко Т.А. Химические сенсоры на основе пьезокварцевых микровесов // Проблемы аналити-

ческой химии. Т. 14 / Под ред. Ю.Г. Власова. – М., 2011. – С. 127–202.

8. Прянишников В.В., Гиро Т.М. Использование эмульсии из куриной шкурки в мясных технологиях // Актуальная биотехнология. – 2013. – № 4 (7). – С. 25–27.

9. Hoen T. and Lankhaar J. (1998). Controlled atmosphere stunning of poultry // Poultry Science, 78, 287289.

10. lambooij E., Gerritzen M.A., Engel B., Hillebrand S.J.W., Lankhaar J. & Pieterse C. (1999) Behavioral responses during exposure of broiler chickens to different gas mixtures // Applied Animal Behavior Science, 62: 255–265.

11. McKeegan E.F., McIntyre J., Demmers T.G.M., Wathes C.M. and Jones R.B. (2006). Behavioral responses of broiler chickens during acute exposure to gaseous stimulation // Applied Animal Behaviour Science, 99, 271286.

Антипова Людмила Васильевна, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология продуктов животного происхождения», Воронежский государственный университет инженерных технологий. Россия.

Семикопенко Наталья Ивановна, аспирант кафедры «Технология продуктов животного происхождения», Воронежский государственный университет инженерных технологий. Россия.

Орехов Олег Геннадьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология продуктов животного происхождения», Воронежский государственный университет инженерных технологий. Россия.

394000, г. Воронеж, проспект Революции, 19.

Тел.: (473) 255-37-51.

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

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

Тел.: (8452) 69-23-46.

Ключевые слова: оглушение птицы в газовой среде, инновации, конкурентоспособность, качество мяса птицы.

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF PROPERTIES OF THE FOWL AFTER SLAUGHTER WITH DIFFERENT WAYS OF DEVOCALIZATION

Antipova Ludmila Vasilyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Animal Products Technology», Voronezh State University of Engineering Technology. Russia.

Semikopenko Natalia Ivanovna, Post-graduate Student of the chair «Animal Products Technology», Voronezh State University of Engineering Technology. Russia.

Orekhov Oleg Gennadievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Animal Products Technology», Voronezh State University of Engineering Technology. Russia.

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

Keywords: stunning of poultry in a gas environment; innovations; competitiveness; quality of poultry meat.

Stunning of poultry is one of the fundamental steps in the processing chain of slaughter, further defining its quality. Differences of qualitative characteristics of broiler meat are revealed after comparison of methods for stunning.

Thus, the loss of moisture loss during the heat treatment and in meat obtained from the slaughtered birds stunned in a gaseous medium is smaller than the meat from electrically stunning slaughter, the blood is less than the residual amount. In addition, comparative analyzes also confirmed a slower development of autolytic processes, and therefore, more stable performance meat process steps and during storage. The depth and character of autolysis define quality indicators of meat valued customers. There have been investigated influence of methods of stunning the smell of cooked poultry meat and broth with the methodology of the electronic nose. Despite some changes in the content of volatile compounds on samples at different ways of stunning, there are differences in the distribution of their classes. When carbon dioxide stunning content increases the hydrophilic polar compounds in meat and broth, content of alcohols, ketones, specific compounds of the cooked meat fillets reduced. Acid content in the broth of poultry fillets with gas stunning is smaller than in the broth from the fillet traditional method of stunning.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

БОЙКОВ Василий Михайлович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СТАРЦЕВ Сергей Викторович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЧУРЛЯЕВА Оксана Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены биологические свойства незерновой части урожая: соломы, стерни и растительных остатков, влияющих на образование гумуса в почве. На основе обобщения известных исследований и имеющихся технических средств заделки стерни в почву предлагается разработать новую технологию и машину, способных управлять процессом заделки соломы в почву.

Внастоящее время сохранение и повышение плодородия почвы является актуальной хозяйственной и научной проблемой. Без воспроизводства плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения с наращиванием содержания в них гумуса трудно достичь повышения урожайности и улучшить качество зерна. Основным и доступным источником образования гумуса при отсутствии навоза может служить незерновая часть урожая сельскохозяйственных культур – солома.

Заделка в почву соломы и стерни, оставшихся на поле после уборки зерновых, зернобобовых и технических культур, повышает структурно-агрегатный состав и микробиологическую активность почвы. После распада соломы увеличиваются количество водопрочных агрегатов и некапиллярная пористость почвы, снижается эродируемая фракция почвы, уменьшается её объемная масса. Под действием токсинов, образующихся при разложении соломы в почве, могут погибать семена сорных растений и возбудители ряда болезней [3].

При заделке 4 т/га соломы зерновых культур в почву поступает до 3200 кг/га органического вещества, в том числе азота – 14–22 кг, фосфора – 3–7 кг, калия – 22–55 кг, кальция – 9–37 кг, магния – 2–7 кг и микроэлементов: серы – 5–8 г, бора – 20–24 г, меди – 10–12 г, марганца – 116–120 г, молибдена – 1–2 г, цинка – 150–200 г, кобальта – 0,3–0,6 г. При достаточном увлажнении почвы запахивание соломы может повысить доступность соединений фосфора и калия в результате образования при ее разложении веществ кислой природы, растворяющих малоподвижные соединения [4].

Солому также используют в качестве мульчи для борьбы с водой и ветровой эрозией. Мульчирование создает благоприятные условия для впитывания воды в почву, уменьшает опасность поверхностного стока, ослабевает процессы испарения влаги.

Известно, что урожайность незерновой части урожая зерновых и зернобобовых культур превышает урожайность основной продукции в 1,5–2 раза. Например, выход соломы ярового ячменя при среднем урожае 20 ц/га составляет 35–40 ц/га. К этому можно добавить пожнивные и расти-

тельные остатки, которые достигают при той же урожайности примерно 10–15 ц/га. Следовательно, всего в почву при такой урожайности возможно поступление около 4,5–6,0 т/га растительных остатков, т.е. дополнительного органического вещества. Причем это удобрение произведено на месте, его не надо покупать, тратить средства на транспортирование [6].

Из вышеизложенного следует, что солома является ценным органическим сырьем, рациональное использование которого имеет существенное значение в земледелии – для повышения плодородия почвы.

В основе теории механической обработки почвы, сформулированной В. Р. Вильямсом, заложен принцип глубокой заделки органики. Сброшенный плугом на дно борозды верхний слой должен в условиях относительного анаэробнозоса восстановить плодородие и структуру почвы, так как недостаток кислорода подавляет минерализующую деятельность микроорганизмов и способствует накоплению перегноя, цементирующего почвенные агрегаты. В верхнем же слое почвы, лучше аэрируемом, гумус энергично разлагается микробами, и структура почвы ухудшается [2].

Т. С. Мальцев предложил проводить глубокое рыхление (на 40–50 см) без перемещения горизонтов пахотного слоя специальным безотвальным плугом. При такой вспашке растительные остатки попадают в пахотный слой, не подвергаясь сильной эрозии, и поэтому лучше гумифицируются, оструктуривая почву [5].

В основе почвозащитной системы земледелия, предложенной А.И. Бараевым [1], лежит замена глубокой вспашки плоскорезной обработкой, обеспечивающей сохранность стерни на поверхности поля. Пожнивные остатки защищает почву от ветровой эрозии и обеспечивают аккумуляцию осенних и зимних осадков, а также предохраняют почвенную влагу от испарения. Разница между обработками почвы по Мальцеву и Бараеву состоит в том, что в первом случае стремятся стерню смять и хорошо перемешать с верхним слоем почвы для перегнивания в осенне-зимний период, во втором – стерню пред-



почитают сохранить не только на зиму, но и на лето для борьбы с ветровой эрозией.

В связи с этим возникает вопрос к технологии механического способа заделки соломы в почву. На какую глубину и как распределить солому: послойно или равномерно по глубине пахотного пласта; расположить в вертикальном или горизонтальном направлении?

Изучение различных методов обработки почвы, сохраняющих и повышающих плодородие почвы, показало, что некоторые авторы отдают предпочтение размещению измельченной соломы в верхней трети пахотного слоя [8].

Другие [7] утверждают, что в основе технологии обработки почвы должно лежать дифференцированное расположение органического материала в пахотном слое, причем основная масса соломы должна располагаться на глубине 0,115–0,145 м.

Существующие в настоящее время машины для основной обработки почвы включают в себя орудия с различной конфигурацией и формой рабочих органов. Так, лемешно-отвальные плуги общего назначения с предплужниками и разными видами отвальной поверхности производят запашку стерни на глубину от 16 до 30 см, то есть такие плуги не обеспечивают необходимый процесс распределения соломы в пахотном слое. К сожалению, в решении данного вопроса ни отечественные, ни зарубежные разработчики далеко не продвинулись. Достижения в плугостроении свелось к объединению двух плугов в одну конструкцию без изменения формы рабочего органа, что позволило перейти от загонной на гладкую вспашку. Управление верхним, обогащенным соломой, слоем в этих плугах отсутствует.

При использовании в конструкции почвообрабатывающего орудия комбинаций дисковых, плоскорезущих и рыхлящих рабочих органов появилась возможность варьирования процессом заделки органического сырья в почву. Однако исследования по распределению соломы в обработанном слое почвы этими орудиями, в настоящее время не ведутся.

Из проведенного анализа видно, что среди многообразия технических средств обработки почвы, позволяющих заделывать в почву незерновую часть урожая, применительно к конкретным почвенно-климатическим и организационно-экономическим условиям хозяйства сегодня появляется возможность создания технологии и машин обработки почвы, позволяющих рационально размещать солому в пахотном слое. Очевидно, в решении этой

проблемы возникает основной вопрос разработки устройства, позволяющего оперативно оценивать распределение органического вещества, в частности незерновой части урожая в пахотном слое почвы.

Предварительно проведенные исследования по распределению соломы показали, что в основу экспресс-способа определения распределения соломы в обрабатываемом пахотном слое после работы почвообрабатывающего орудия можно использовать метод измерения электрического сопротивления пахотного слоя почвы на различной глубине. То есть на базе данного метода можно разработать и изготовить портативный прибор контроля этого процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараев А.И. Теоретические основы почвозащитного земледелия // Проблемы земледелия. – М., 1978. – 304 с.
2. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. – М.: Сельхозиздат, 1946. – 456 с.
3. Головач, А.А. Использование соломы для сохранения и повышения плодородия почв. – Режим доступа: <http://old.agriculture.by/archives/1411>.
4. Использование соломы в качестве удобрения. – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/4200.html>.
5. Механизация защиты почв от водной эрозии в Нечерноземной полосе. – Л.: Колос, (Ленингр. отделение), 1977. – 272 с.
6. Применение соломы зерновых культур на удобрение в Томской области // Рекомендации. – Томск, 2004. – 10 с.
7. Способы и средства утилизации незерновой части урожая риса с заделкой в почву / Д.А. Шевченко [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 100(06). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/pdf/52.pdf>.
8. Шишлянников И.Д. Современные и инновационные технологии обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур. Теория и практика. – Волгоград: НП ИПД «Авторское перо», 2004. – 576 с.

Бойков Василий Михайлович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Старцев Сергей Викторович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Чурляева Оксана Николаевна, старший преподаватель, аспирант кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 22-84-73.

Ключевые слова: солома; растительные остатки; стерня; почва; гумус; вспашка; плуг; глубина; пахотный слой.

APPLICATION OF NON-GRAIN PART OF THE HARVEST TO INCREASE SOLI FERTILITY

Boykov Vasilij Mikhaylovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in AIC», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Startsev Sergey Victorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Processes and Agricultural Machinery in AIC», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Churlyayeva Oksana Nickolaevna, Senior Teacher, Post-graduate Student of the chair «Processes and Agricultural Machinery in AIC», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: straw; crop residues; stubble; soil; humus; plowing; plow; depth; topsoil

Biological properties of non-grain part of the harvest: straw, stubble and crop residues that affect the formation of humus in the soil are considered. Developing of a new technology and machine that can manage the process of plowing straw into the soil is offered on the basis of generalization of well-known studies and technical means of plowing the stubble down.



РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТА ЗАВАРНЫХ ПИРОЖНЫХ

КОЗЛОВ Олег Игоревич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

САДЫГОВА Мадина Карипулловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Проведен обзор растительных источников обладающих необходимыми элементами. Сделан вывод, что оптимальными являются нут, пшено и шиповник. Разработана рецептура полуфабриката заварного пирожного с нутовой и пшеничной мукой, где вода заменена настоем шиповника. Это позволяет увеличить содержание белковых веществ и аскорбиновой кислоты, необходимых организму.

Исследования [7, 8] показывают, что во всем мире рационы питания населения характеризуются дефицитом большинства витаминов, в частности аскорбиновой кислоты. Остро стоит вопрос с недостаточным потреблением белка, наряду с избыточным потреблением углеводов.

Повышение содержания белка способствует увеличению мышечной массы групп населения, имеющих недостаток массы [1]. Физиологические потребности в белке в среднем составляют от 70 до 100 г/сут. [9].

Повышение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С), необходимой для нормального функционирования соединительной и костной тканей, позволяет повысить биологические функции восстановителя некоторых метаболических процессов [10], стрессоустойчивость, снижает утомляемость при физических и эмоциональных нагрузках. Физиологические потребности в аскорбиновой кислоте составляет до 90 мг/сут.

В рамках исследования была поставлена задача разработки рецептуры продукта, обогащенного белком и аскорбиновой кислотой.

В результате анализа литературных данных были выбраны следующие источники растительного сырья: нут, пшено и шиповник. Данные культуры являются традиционными для Саратовской области, их выращивание экономически целесообразно.

Нут – культура, содержащая в большом количестве белковые вещества (18% в 100 гр. муки), засухоустойчива.

Пшено – источник пищевых волокон и витаминов, дешевое и традиционное сырье для хлебопечения.

Шиповник содержит большое количество аскорбиновой кислоты, которое изменяется в зависимости от вида шиповника, стадии зрелости, времени сбора плодов, от способа консервирования. В 100 г свежих содержится от 1500 аскорбиновой кислоты.

Проведенные исследования по использованию нутовой муки в хлебопечении показали, что готовые образцы продукции обладают специфичным бобовым привкусом, который становится более выраженным с увеличением внесения количества добавок. В связи с этим проведены исследования по изучению возможностей устранения бобового привкуса. Оптимальным решением данной проблемы является заваривание теста. Продуктом, в технологическом процессе производства которого предусмотрена стадия заваривания теста, пользующимся популярностью у широких групп населения является заварное пирожное. Заварные пирожные имеют большое количество различных форм и начинок. Поэтому в качестве объекта исследования выбран полуфабрикат заварного пирожного – готовый образец продукции без начинок и конкретной формы (могут различаться), рис. 1.

За стандарт взята рецептура производства полуфабриката заварного пирожного в соответствии с ОСТ 10-060-95 «Торты и пирожные. Технические условия».

Процесс приготовления включает в себя следующие этапы: замес теста из муки пшеничной первого или высшего сорта, сливочного масла (маргарина) и настоя шиповника (вместо воды), яиц, разделку и выпечку. Структурная схема приготовления полуфабриката представлена на рис. 2. При



Рис. 1. Внешний вид полуфабриката заварных пирожных





замесе теста дополнительно вносят муку нуттовую в количестве от 5 до 15 % от общего количества муки и пшеничную муку, полученную из перемолотого пшена, в количестве от 5 до 15 % от общего количества муки. Муку нуттовую и пшеничную предварительно смешивают с мукой пшеничной до замеса теста.

Отличительной особенностью рецептуры полуфабриката заварного пирожного является замена воды настоем из плодов шиповника, что оказывает положительный эффект [4, 8]. Однако проведенные эксперименты показали, что высушенные плоды шиповника, внесенные в тесто, после выпечки несколько ухудшают органолептические показатели качества готовых изделий. Ощущается неприятный хруст высушенной массы на зубах, маленькие черные кусочки высушенного шиповника ухудшают внешний вид.

На практике широко распространено приготовление витаминных напитков на основе настоянных на воде плодов различных ягод. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты содержат плоды шиповников.

В результате было принято решение полностью заменить воду, применяемую для производства полуфабриката, настоем из плодов шиповника. Данный прием несколько увеличивает стоимость рецептуры, однако за счет повышенной цены на обогащенные продукты питания позволяет сделать выпуск полуфабриката рентабельным.

Настой готовят следующим образом: 5 г плодов помещают в эмалированную посуду, заливают 100 мл горячей кипяченой воды, закрывают крышкой и нагревают в водяной бане 15 мин. Затем охлаждают при комнатной температуре не менее 45 мин, процеживают, оставшееся сырье отжимают и доводят объем полученного настоя кипяченой водой до 100 мл. В 100 мл настоя содержится приблизительно 40 мг аскорбиновой кислоты.

Настой шиповника (вместо воды) добавляют к прочим компонентам: муке пшеничной первого, второго или высшего сорта, предварительно смешанной с нуттовой мукой в количестве 5–15 % от общего количества муки и пшеничной мукой в количестве 5–15 % от общего количества муки. Таким образом, количество пшеничной муки в рецептуре составляет от 70 до 90% от общей массы муки. Увеличение содержания пшеничной муки приводит к снижению действия функциональных добавок (не отмечается увеличение белка). Увеличение же содержания смеси нуттовой и пшеничной муки более 30 % от общего количества муки приводит к изменениям органолептических показателей. Привкус нута и пшена становится ярко выраженным, что может привести к снижению целевой аудитории покупателей.

Затем тесто быстро вымешивают, снимают с огня, остужают и по одному взбивают яйца, далее его направляют на разделку и выпечку.

Опыт проводили в трех вариантах, отличающихся различным количеством вносимых добавок. Настой шиповника вносили вместо воды во всех вариантах.

Первый вариант опыта: 90 г муки пшеничной смешивали с 5 г (5 %) нуттовой муки и с 5 г (5 %) пшеничной муки, добавляли настой шиповника (100 г), масло сливочное или маргарин (80 г). Осуществляли вымес теста, остужение, взбивали 6 яиц, направляли на разделку и выпечку. Органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции представлены в табл. 1.

Второй вариант опыта: 80 г муки пшеничной смешивали с 10 г (10 %) нуттовой муки и 10 г (10 %) пшеничной муки, добавляли настой шиповника (100 г), масло сливочное или маргарин (80 г). Осуществляли вымес теста, остужение, взбивали 6 яиц, направляли на разделку и выпечку. Органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции представлены в табл. 1.

Третий вариант опыта: 70 г муки пшеничной смешивали с 15 г (15 %) нуттовой муки и 15 г (15 %) пшеничной муки, добавляли настой шиповника (100 г), масло сливочное или маргарин (80 г). Осуществляли вымес теста, остужение, взбивали 6 яиц, направляли на разделку и выпечку. Органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции представлены в табл. 1.

Готовые изделия исследовали органолептическими и физико-химическими методами в лаборатории теххимического контроля кафедры ТХППР и в пищевой лаборатории ЭТИ СГТУ им Ю.А. Гагарина. Анализы проведены в трех повторностях. Средние показатели по результатам трех повторностей представлены в табл. 1, 2.

Из табл. 1, 2 видно, что готовые изделия имеют более высокие органолептические показатели качества по сравнению со стандартной рецептурой. При увеличении внесения добавки возра-



Рис. 2. Структурная технологическая схема производства полуфабриката заварных пирожных

стает содержание белка, и зольных веществ, что свидетельствует о повышении содержания витаминов. Остальные показатели в целом аналогичны стандартной рецептуре.

Для подтверждения гипотезы о влиянии настоя шиповника на содержание аскорбиновой кислоты в готовых изделиях проводили анализ готовой продукции в лаборатории кафедры «Общая химия» Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Определение содержания аскорбиновой кислоты проводили титрованием 0,001 н. раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола (рис. 3).

Средние данные по результатам трех повторностей представлены в табл. 3.

Как известно, потребность взрослого человека в аскорбиновой кислоте составляет 90 мг, а полуфабрикат, произведенный по стандартной рецептуре, содержит 1,2 мг аскорбиновой кислоты (менее 15 % процентов от суточной потребности). Содержание аскорбиновой кислоты в полуфабрикате, приготовленном на настое шиповника, достигает 20 мг (около 22 % от суточной нормы потребления). Таким образом, можно сделать вывод об обогатительном эффекте витаминов.



Рис. 3. Титрование 0,001 н. раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола

Кроме того, разработанная рецептура полуфабриката заварных пирожных отличается оригинальным вкусом, качественными органолептическими и физико-химическими показателями, увеличивает содержание аскорбиновой кислоты и белка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волгарев М.М. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
2. ГОСТ 27669–88. Методика проведения пробной лабораторной выпечки. – Режим доступа: <http://www.vsegost.ru>.
3. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые фун-

Таблица 1

Показатели качества готовой продукции

Показатель	Стандарт	Первый вариант	Второй вариант	Третий вариант
Внешний вид	4,5	4,5	4,5	4,5
Состояние поверхности	4	4	4	4
Консистенция изделий	11,5	11,75	12	12,5
Аромат	12,5	12,5	12,5	12,5
Вкус	11,5	11,75	12	12,5
Итоговое количество баллов:	44	44,5	45	46

Таблица 2

Пищевая ценность выпеченных полуфабрикатов для пирожных

Показатель, ед. изм.	Образец			
	стандарт	первый вариант	второй вариант	третий вариант
Влажность W, %	31,31	31,65	32,22	32,22
Массовая доля золы, %	0,80	0,83	0,90	0,99
Массовая доля белка, %	10,14	11,99	12,3	12,55
Массовая доля жира, %	24,11	23,76	23,76	25,23
Содержание углеводов, %	33,64	31,77	30,22	28,95
Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта	392,11	388,88	390,32	393,31

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г продукта

Вариант	Содержание аскорбиновой кислоты, мг
Стандарт	1,2
Рецептура с настоем шиповника	20



кциональные. Термины и определения. – Режим доступа: <http://www.vsegost.ru>.

4. Дубцов Т.Г., Джабоева А.С., Шаова Л.Г. Новые виды мучных кондитерских изделий функционального назначения // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – № 1–2. – С. 50.

5. Исследование влияния плодов шиповника на качественные показатели / Л.И. Шараева [и др.] // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 5. – С. 40–41.

6. Колеснов А.Ю. Система технических норм для функциональных пищевых продуктов и ингредиентов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 3. – С. 12–13.

7. Кудряшева А.А. Пища XX в. и особенности ее создания // Пищевая промышленность. – 1989. – № 12. – С. 48–50.

8. Кузнецова Л.С., Сидалова М.Ю. Новые нетрадиционные виды сырья для кондитерской промышленности // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – № 9. – С. 8–10.

9. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных

изделий: учеб. пособие. – М.: МГУПП, 2000. – 115 с.

10. Производство кондитерских изделий детского и лечебно-профилактического действия в г. Москве / Л.М. Аксенова [и др.] // Пищевая промышленность. – 1998. – № 3. – С. 32–34.

11. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : метод. рекомендации (МР 2.3.1.2432-08). – М., 2008.

Козлов Олег Игоревич, аспирант кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Садыгова Мадина Карипуловна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-21-44.

Ключевые слова: нут; пишено; настой шиповника; мучные кондитерские изделия; полуфабрикат заварного пирожного.

DEVELOPMENT OF THE FORMULA AND TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF CHOUX PASTRY SEMI-PRODUCT

Kozlov Oleg Igorevich, Post-graduate Student of the chair «Technology of Food», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Sadygova Madina Karipulovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Technology of food», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: Turkish peas; millet; dogrose infusion; flour confectionery; choux pastry semi-product.

Review of plant sources with the necessary elements was made. It was concluded that chickpeas, millet, and rosehip are suitable. Semi-finished recipe of custard cake with gram and millet flour was developed, where the water was replaced by infusion of rosehips. It allowed to increase the content of protein substances and ascorbic acid necessary for the body.

УДК 631.432

ОЦЕНКА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

КОЛОСОВА Нина Матвеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МИХЕЕВА Ольга Валентиновна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

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

В статье рассмотрены основные показатели, характеризующие риск потери устойчивости автомобиля на дороге, причины возникновения аварийных ситуаций и возможности своевременного предотвращения опасности. Проведен расчет величины риска возникновения аварии на автомобильной дороге. Расчеты показали, что максимальный риск потери устойчивости автомобиля составляет $r = 0,078$. Меньшить значение риска возможно путем своевременного ремонта дороги и ограничения скорости движения транспорта.

Под эксплуатацией автомобильных дорог понимают целесообразное и эффективное использование дорог автотранспортом для перевозки грузов и пассажиров.

Техническая эксплуатация и организация движения – это система планомерно-предупре-

дительных и ремонтно-восстановительных работ, а также организация технических мероприятий, обеспечивающих удобное и безопасное движение автомобилей и наиболее эффективное использование дорог для перевозки грузов и пассажиров [1].





В состав работ по содержанию дорог входит: изучение и анализ условий работы дороги и условий движения транспортных средств на ней; постоянный уход за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода, поддержание их в чистоте и порядке;

регулярные работы по содержанию дороги и периодические более крупные ремонты дорог и дорожных сооружений, озеленение, архитектурно-эстетическое оформление и обустройство дорог;

разработка и реализация мероприятий по повышению технического уровня и эксплуатационного состояния дорог, учитывающих возрастающие потоки движения транспорта;

организация управления и регулирования движения, обеспечение его безопасности, совершенствование службы сервиса на дороге.

Технический уровень – это степень соответствия постоянных (не меняющихся в процессе эксплуатации или меняющихся только при реконструкции или капитальном ремонте) геометрических параметров характеристик дороги и ее сооружений нормативным требованиям (проектная ширина земляного полотна и проезжей части, длина прямых и кривых, высота насыпей, глубина выемок, грузоподъемность мостов и их габаритные размеры, элементы обустройства).

Эксплуатационное состояние – это степень соответствия переменных параметров и характеристик дороги, инженерного оборудования, организации и условий движения, изменяющихся в процессе эксплуатации в результате воздействия транспортных средств, метеорологических условий и уровня содержания нормативным требованиям (прочность дорожной одежды, состояние поверхности дороги, фактическая используемая ширина проезжей части и обочин, сцепные качества и ровность покрытия, состояние инженерного оборудования, разметка дороги, въездов и переездов).

Автомобильная дорога работает под влиянием большого количества факторов, которые необходимо учитывать при ее проектировании и организации работ по ремонту и содержанию. После ввода в эксплуатацию на дорогу воздействуют:

нагрузки от проходящих автомобилей и других транспортных средств;

грунтовые и поверхностные воды;

погодно-климатические факторы;

хозяйственная деятельность людей в районе проложения дороги.

Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильной дороги характеризуется комплексом показателей, от которых зависит эффективность работы как автомобильной дороги, так и автотранспорта. Правильное представление может быть получено путём внедрения и научного сопровождения региональных систем управления [7].

Можно выделить следующие группы переменных во времени. Они характеризуют:

транспортную работу автомобильной дороги (интенсивность движения, объем движения,

состав движения, грузонапряженность дороги, пропускная способность, провозная способность, коэффициент загрузки дороги движением, скорость движения, расчетная скорость, конструктивная скорость, мгновенная скорость, эксплуатационная скорость, техническая скорость, оптимальная скорость, нормируемая скорость, время сообщения, удельное время сообщения или темп движения);

техничко-эксплуатационные качества дорожной одежды и земляного полотна (прочность дорожной одежды и земляного полотна, ровность и шероховатость покрытия, сцепление шины с покрытием, износостойкость покрытия, работоспособность дорожного покрытия);

общее состояние автомобильной дороги и условия движения на ней (надежность, проезжаемость, срок службы, относительная аварийность с коэффициентами аварийности и безопасности, расстояние видимости);

эффективность транспортной работы дороги (себестоимость перевозок, дорожная и транспортная составляющие, потери от ДТП).

Дорога считается исправной, если она отвечает всем эксплуатационным требованиям и эстетическим показателям.

Диагностика автомобильных дорог – обследование, сбор и анализ информации о параметрах, характеристиках и условиях функционирования дорог и дорожных сооружений, наличии дефектов и причин их появления, характеристиках транспортных потоков и другой необходимой информации для оценки и прогноза состояния дорог и дорожных сооружений в процессе дальнейшей эксплуатации. Для расчетов по оценке надежности элементов технических систем необходимо получение сведений об их фактической работе.

Дорожные сооружения – сооружения, являющиеся конструктивными элементами дороги: искусственные сооружения (мосты, путепроводы, эстакады, тоннели, трубы и др.), искусственные сооружения, снегозащитные лесонасаждения, постоянные снегозащитные заборы, шумозащитные устройства, устройства для защиты дорог от снежных лавин и обвалов и др.), элементы обустройства дорог (остановочные и посадочные площадки и павильоны для пассажиров), площадки отдыха, специальные площадки для остановок и стоянки автомобилей и т.д.

Капитальный ремонт автомобильной дороги подразумевает комплекс работ, при котором производится полное восстановление и повышение работоспособности дорожной одежды и покрытия, земляного полотна и других дорожных сооружений, осуществляется смена изношенных конструкций и деталей или замена их на более прочные и долговечные. Капитальный ремонт исходит из тех критериев и показателей, которые возникают при взаимодействии технических сооружений и природных факторов [2].

В необходимых случаях повышаются геометрические параметры дороги с учетом роста

интенсивности движения и осевых нагрузок автомобилей в пределах норм, соответствующих категории, установленной для ремонтируемой дороги, без увеличения ширины земляного полотна на основном протяжении дороги.

Для оценки факторов, влияющих на безопасность на дорогах, рассмотрены следующие критерии: выбор общего направления дороги, размыв ее элементов, условия эксплуатации, эстетические требования, элементы ландшафта (формы рельефа, лесные массивы, водные поверхности) [6]. Согласование дороги с ландшафтом должно основываться на внутренних закономерностях сочетания их элементов, их соотношения с размерами сооружений самой дороги.

Для повышения безопасности дорожного движения используют информацию о характеристиках транспортного потока и геометрических параметрах дороги, а для оценки безопасности движения по дороге – методы теории риска с учетом коэффициента аварийности и безопасности движения. Затраты на обеспечение надежности должны быть соотнесены с ущербом на случай аварии [4].

Величина риска возникновения аварии на дороге r учитывает устойчивость автомобилей на дороге при неблагоприятных дорожных условиях, ее определяют по формуле

$$r = 0,5 - \Phi(R - R_{\min}) / (\sqrt{\sigma_k^2 - \sigma_m^2}), \quad (1)$$

где Φ – функция нормального распределения; R – радиус кривой в плане, м; R_{\min} – минимальная величина радиуса кривой в плане, соответствующая 50%-му риску потери устойчивости, м; σ_k – допуск на отклонение радиуса кривой в плане, зависящий от точности разбивочных и строительного-монтажных работ, м; σ_m – среднеквадратичное отклонение минимального радиуса кривой в плане, м [3].

Радиус кривой в плане R с заданной величиной риска потери устойчивости автомобиля рассчитывают по формуле

$$R = R_{\min} + U \sqrt{\sigma_k^2 + \sigma_m^2}, \quad (2)$$

где U – подынтегральная функция, устанавливаемая в зависимости от величины принятого риска.

Минимальную величину радиуса кривой в плане с заданной величиной риска потери устойчивости автомобиля находят по формуле [5]:

$$R_{\min} = \frac{v^2}{\sqrt{\varphi_1^2 - \mu_x^2 + i_b}}, \quad (3)$$

Определение величины возникновения риска аварии на дороге

где v – скорость движения, км/ч; φ_1 – продольная составляющая коэффициента сцепления при тяговом усилии; μ_x – коэффициент тяговой силы; i_b – уклон виража.

Среднеквадратическое отклонение минимального радиуса зависит от параметров v , μ , φ :

$$\sigma_{\min} = \frac{v}{127(\varphi_1^2 - \mu_x^2)} \sqrt{4(\varphi_1^2 - \mu_x^2) \cdot \sigma_v^2 + \frac{v^2}{\varphi_1^2 - \mu_x^2} (\varphi_1^2 \sigma_\varphi^2 + \mu_x^2 \sigma_{\mu_x}^2)}, \quad (4)$$

где σ_v – среднеквадратическое отклонение скорости движения,

$$\sigma_v = 2,2 + 0,22(v - 10); \quad (5)$$

σ_φ – среднеквадратическое отклонение коэффициента сцепления,

$$\sigma_\varphi = 10\varphi(1 - \varphi^2) \cdot \frac{v + 5}{v^2}, \quad (6)$$

φ – средняя величина коэффициента сцепления; σ_{μ_x} – среднеквадратическое отклонение коэффициента тяговой силы,

$$\sigma_{\mu_x} = \frac{2}{K_{\text{сц}}} \sqrt{\sigma_f^2 + \sigma_i^2 + \left(\frac{KFv}{6,5mg}\right)^2 \sigma_v^2}, \quad (7)$$

$K_{\text{сц}}$ – коэффициент сцепления веса; f – коэффициент сцепления; i – продольный уклон; K – коэффициент обтекаемости лобовой площади автомобиля; F – лобовая площадь, м²; m – масса автомобиля, кг; g – ускорение свободного падения, м/с².

Результаты расчетов представлены в таблице.

Выполненные расчеты показали, что максимальный риск потери устойчивости автомобиля составляет 0,078. Уменьшить значение риска возможно путем своевременного ремонта дороги и ограничения скорости движения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабков В.Ф. Сочетание автомобильных дорог с ландшафтом. – М.: Высш. шк., 1964. – 89 с.
2. Колосова Н.М., Михеева О.В., Шмагина Э.Ю. К вопросу об эксплуатационной надежности автомобильной дороги к п. Зелененький от автодороги «Обход г. Самары» в Волжском районе Самарской области // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2013. – № 2.
3. Мирихулава Ц.Е. Надежность гидромелиоративных сооружений. – М.: Колос, 1974. – 279 с.

R , м	R_m , м	σ_k	σ_v	σ_m	σ_φ	φ_1	φ_2	K	
275	170	2,1	5,5	110,3	0,05	0,6	0,44	0,3	
$K_{\text{сц}}$	μ_x	m	i	i_b	v_b	v	F	σ_{μ_x}	r
0,52	0,41	1800	0,04	0,04	0	100	2,2	0,13	0,078





4. Михеева О.В., Шмагина Э.Ю. Оценка эксплуатационной надежности автодороги // Основы рационального природопользования: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – С. 374–376.

5. Михеева О.В., Колосова Н.М., Орлова С.С. Инженерная оценка проектирования дорог в зоне водохранилищ // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 80–84.

6. Орлова С.С., Колосова Н.М., Панкова Т.А. Анализ числа отказов на сельскохозяйственных автомобильных дорогах // Научная жизнь. – 2014. – № 2. – С. 121–125.

7. Столяров В.В. Теория риска в проектировании плана дороги и организации движения: учеб. пособие / Изд-во Саратовского гос. техн. ун-та. – Саратов, 1995. – 83 с.

Колосова Нина Матвеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация и управление инженерными работа-

ми, строительство и гидравлика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

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

Панкова Татьяна Анатольевна, старший преподаватель кафедры «Организация и управление инженерными работами, строительство и гидравлика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-59.

Ключевые слова: автомобильная дорога; риск; устойчивость автомобиля; авария; безопасность.

ASSESS THE SAFETY OF TRAFFIC ON HIGHWAYS

Kolosova Nina Matveevna, 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.

Mikheeva 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.

Pankova Tatyana Anatolyevna, Senior Teacher of the chair «Organization and management of Engineering Works,

Construction and Hydraulics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: highway; risk; stability of a car accident; safety.

The article describes the main indicators of the risk of loss of stability of the car on the road, the reasons of occurrence of emergency situations and the ability to timely prevent danger. The magnitude of the risk of an accident on the road is calculated. It evidences that the maximum risk of loss of stability of the vehicle is equal to $r = 0,078$. To reduce the value of risk is possible by timely repair of the road and speed limits traffic.

УДК 630*524.11

ИМИТАЦИОННОЕ НЕЧЕТКО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА ТРУДА ОКОРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПОБЕДИНСКИЙ Владимир Викторович, Уральский государственный лесотехнический университет

АСИН Константин Павлович, Уральский государственный лесотехнический университет

ПОБЕДИНСКИЙ Егор Владимирович, Уральский государственный лесотехнический университет

Исследована проблема моделирования объекта труда окорочных технологий – лесоматериала. Из размерно-качественных характеристик нечетко моделируются параметры формы: овальность, кривизна местная и параметры сучков: длина бессучковой зоны и др.. Часть параметров, для которых имеются достоверные статистические данные, моделируется вероятностно. Принятые параметры формы и сучков наиболее тесно коррелируют со значениями толщины ствола на уровне груди, расстоянием от комлевой части, полноты лесонасаждения, высота дерева, поэтому нечеткий вывод выполнен в зависимости от варьирования указанными параметрами. Для формализации нечеткого вывода выполнена постановка задачи, включающая постановку задачи в общем виде, введение нечеткости, разработка правил нечеткой продукции и нечеткий вывод результирующих функций в среде в среде Fuzzy Logic Toolbox приложения MatLab. Нечеткие выводы каждой функции объединены в обобщенную нечеткую модель лесоматериала, которая интегрирована с его геометрической моделью. Основу геометрической модели составляет алгоритм, который управляет стандартными функциями Solid Works для построения геометрической модели лесоматериала с параметрами, определенными в результате нечеткого вывода. В результате нечеткая модель лесоматериала реализуется в виде геометрической модели в трехмерной среде Solid Works. Для практического применения при моделировании технологических потоков разработана имитационная нечетко-геометрическая модель лесоматериала. Предложена методология, на основе которой появляется возможность формировать визуальные объекты обрабатываемых сортиментов и получать достоверные исходные данные по нагрузкам в процессах лесопромышленных производств.

Одной из серьезных проблем в области проектирования окорочных станков является отсутствие научно обоснованной мето-

дологи моделирования размерно-качественных характеристик лесоматериалов, способной формировать визуальные объекты обрабатываемых

сортиментов и получения достоверных исходных данных по нагрузкам в процессе окорки. Получить такие нагрузки в силу специфики работы окорочного станка практически чрезвычайно сложно, поэтому большая часть исходных данных для проектирования станков имеет ориентировочные, усредненные значения.

Проблема научного обоснования воздействий и нагрузок в конструкции РОС, в зависимости от параметров предмета труда, технологических параметров, конструкций рабочих органов, условий работы становится весьма важной в случае совершенствования станков на базе новых типов приводов с системами автоматического регулирования. Однако, как показывает анализ, такой фактор, как неопределенность остается практически вне поля зрения исследователей. В то же время недостаточность или отсутствие информации при описании размерно-качественных характеристик создают комплекс проблем, затрудняющих не только ее решение, но и в первую очередь корректную постановку задачи моделирования лесоматериалов с визуализацией образов, что формирует проблематику в этой области.

Как известно, размерные и качественные параметры варьируют в широких пределах не только в зависимости от породного состава, среднего объема, природно-климатических и других факторов, но и вследствие постоянного изменения таксационных характеристик разрабатываемых лесосек. В результате эти данные являются расплывчатыми и неполными. Анализ публикаций по этой проблеме свидетельствует, что условия неопределенности в описании параметров лесоматериалов не изучены, и очевидно, что подобные научные исследования не получили системной направленности, особенно с точки зрения геометрического моделирования лесоматериалов с возможностью оценки воздействий от них на механизмы РОС. Современные тенденции таковы, что приходит осознание большой сложности задач адекватного математического описания объектов с факторами неопределенности, в связи с чем в настоящее время в научных исследованиях отказываются от прямого статистического моделирования и переходят к изучению структур подобных размерно-качественных характеристикам лесоматериалов, применяя аппарат искусственного интеллекта.

Одним из подходов, позволяющих поддерживать такого рода исследования, является использование нечеткой математики. Сегодня в этом направлении получены существенные результаты в фундаментальных исследованиях, но для прикладных исследований необходимы дополнительные НИР. Отсюда в исследованиях лесной и деревообрабатывающей областях применение нечеткой математики единично и освещает частные вопросы. Но даже такой ограниченный опыт проникновения аппарата нечетких множеств в лесные технологии показывает, что он позволяет решать компьютерными средствами не только

широкий круг задач интеллектуальной поддержки систем синтеза и идентификации, связанных с неопределенностью, автоматического управления, но и создает условия для разработки новых способов решения научных и технических проблем.

Задачам лесной отрасли по специфике предмета труда, технологиям, условиям производства в наибольшей степени соответствует идеология нечетких множеств. Применительно к процессам окорки задачи автоматического управления, расчета технологических, конструктивных параметров, определения воздействий и нагрузок на станок будут решаться более корректно и рационально с использованием нечетких алгоритмов. Поскольку до настоящего времени ни один из этих вопросов не решался с точки зрения нечеткого моделирования, можно считать, что решение проблемы создания модели предмета труда окорочных технологий, учитывающей факторы неопределенности, неточности и недостаточности данных о размерно-качественных характеристиках, весьма актуально.

Цель исследований – разработка модели объекта труда окорочных технологий на основе нечеткого моделирования размерно-качественных характеристик и реализация объекта лесоматериала в геометрической модели в трехмерном информационном пространстве Solid Works.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- 1) определение основных параметров для нечеткого моделирования объекта лесоматериала;
- 2) формализация задачи нечеткого вывода функций размерно-качественных характеристик лесоматериала;
- 3) нечеткий вывод функций размерно-качественных характеристик лесоматериала в среде MatLab;
- 4) разработка геометрической модели лесоматериала в среде Solid Works;
- 5) разработка алгоритма и реализация в программе обобщенной имитационной нечетко-геометрической модели лесоматериала.

Определение основных параметров для нечеткого моделирования объекта лесоматериала. Для исследований примем лесоматериал сосновой породы. При обработке на роторных станках к лесоматериалам предъявляются определенные требования, в том числе ограничение по кривизне (не более 3 %) должны быть отсортированы стволы толщиной больше допустимого для данного станка, с пороками большой величины и некондиционная древесина. Выберем из большого количества размерно-качественных характеристик лесоматериалов те, которые в наибольшей степени определяют динамические нагрузки на инструмент при окорке. Значительное влияние на процесс оказывают овальность ствола, наличие остатков сучков и их параметры – количество, высота, толщина, радиус врастания сучка. Исходя из этого в качестве параметров для моделирования примем следующие размерно-качественные характеристики:





овальность O , в долях;
 кривизна местная K , %;
 длина бессучковой зоны l , м;
 толщина сучков d , см;
 угол вставания сучков α , град.

Перечисленные параметры наиболее тесно коррелируют со значением толщины ствола D , расстояния от комля L , полноты лесонасаждения Π , высоты дерева h .

Нечеткая модель лесоматериала. Нечеткий вывод размерно-качественных характеристик выполняется от четырех входных параметров $X_1 - X_4$. Поскольку для каждого выходного параметра формируется своя база правил нечеткой продукции, то соответственно для них предусмотрена своя машина нечеткого вывода. Схема нечеткой модели лесоматериала приведена на рис. 1.

Нечеткий вывод параметров формы. Моделирование формы ствола выполняется по основным параметрам, приведенным в ГОСТ 2140-81 «Видимые пороки древесины», со следующими диапазонами варьирования:

толщина ствола на уровне груди от 16 до 60 см (из расчета максимального диаметра ротора станка ОК63);

расстояние от комлевой части от 1 до 18 м;

полнота лесонасаждения в нормированной величине от 0 до 1;

высота дерева от 10 до 30 м.

Эти параметрами являются входными $X_1 - X_4$ для нечеткой модели, а выходными приняты следующие характеристики:

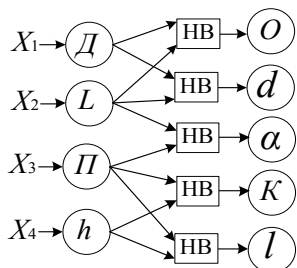


Рис. 1. Схема нечеткой модели лесоматериала: $X_1 - X_4$ - входные параметры; NB - машина нечеткого вывода

овальность в долях или в нормированной величине от 0 до 1;

кривизна местная от 0 до 3 %.

В соответствии с методикой, изложенной в [1] и методом Мамдани, предложенные входные и выходные параметры в виде лингвистических переменных изображены на рис. 2.

Соответственно с методом Мамдани разработанные базы правил нечеткой продукции в полном объеме приведены в табл. 1, 2.

Изложенная формальная постановка задачи нечеткого вывода реализована в специализированной компьютерной программе FIS Editor приложения MatLab Fuzzy Logic Toolbox [25]. Методика нечеткого вывода аналогична приведенной, например, в работе [2].

Полученные в результате нечеткого вывода функции кривизны

$K = f(D, L)$ и овальности $O = f(\Pi, h)$ изображены на рис. 3.

Нечеткий вывод параметров сучков. Для моделирования сучков в качестве входных параметров приняты те же, что и для моделирования формы ствола. Выходными параметрами с учетом ГОСТ и их диапазоны приняты следующие:

толщина сучков от 2 до 16 см;

угол вставания сучков от 90 до 40, град (с учетом уменьшения угла при увеличении расстояния от комля);

длина бессучковой зоны от 1 до 18 м.

Задачей нечеткого моделирования является получение функциональных зависимостей толщины сучков $d = f(D, L)$, угла вставания сучка $\alpha = f(\Pi, L)$ и длины бессучковой зоны $l = f(\Pi, h)$.

Разработанные по методике, изложенной в [1] и методу Мамдани входные и выходные параметры в виде лингвистических переменных, изображены на рис. 4.

В соответствии с методом Мамдани разработанные базы правил нечеткой продукции в полном объеме приведены в табл.3-5.

Полученные в результате нечеткого вывода функции толщины сучков $d = f(D, L)$, угла вра-

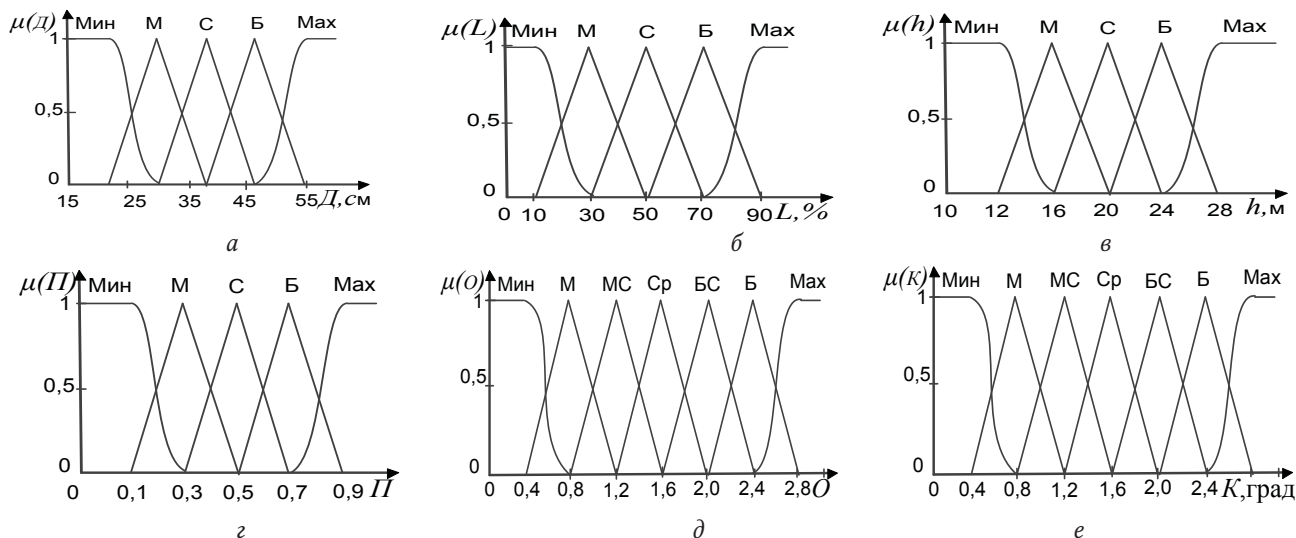


Рис. 2. Нечеткие функции принадлежности лингвистических переменных для нечеткого вывода формы ствола: а - «Толщина ствола на уровне груди D »; б - «Расстояние от комля L »; в - «Высота дерева h »; г - «Полнота лесонасаждения Π »; д - «Овальность O »; е - «Кривизна K »

Состав базы правил нечеткой продукции для моделирования величины овальности

Значения лингвистической переменной «Толщина D »	Значения выходных нечетких подмножеств «Овальность O » при изменении нечеткой функции «Расстояние от комля, L »				
	min	M	C	Б	max
min	M	M	min	min	min
M	C	C	HC	M	min
C	BC	BC	BC	HC	min
Б	max	max	Б	HC	min
max	max	max	Б	C	min

Таблица 2

Состав базы правил нечеткой продукции для моделирования величины кривизны

Значения лингвистической переменной «Высота h »	Значения выходных нечетких подмножеств «Кривизна K » при изменении нечеткой функции «Полнота Π »				
	min	M	C	Б	max
min	MC	M	min	min	min
M	Cp	HC	M	M	min
C	BC	BC	C	M	min
Б	max	Б	BC	HC	min
max	max	Б	BC	C	min

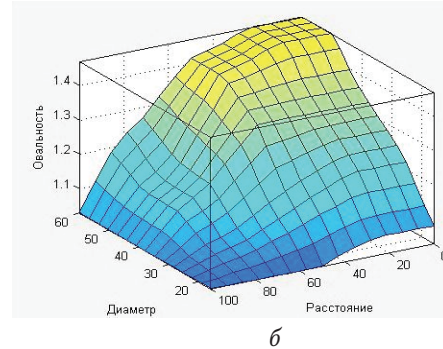
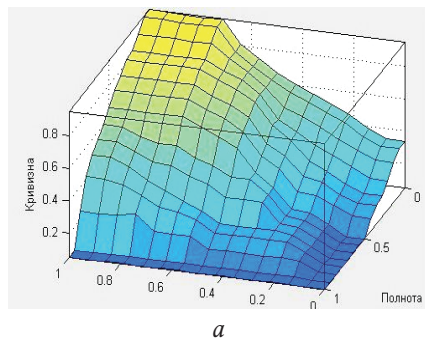


Рис. 3. Функции параметров формы лесоматериала, полученные в результате нечеткого вывода: а – кривизна $K = f(D, L)$; б – овальность $O = f(\Pi, h)$

стания сучка $\alpha = f(\Pi, L)$ и длины бессучковой зоны $l = f(\Pi, h)$ изображены на рис. 5.

Для создания модели лесоматериала кроме непосредственно параметров сучков необходимы об их распределении по стволу. В нашем случае самые необходимые статистические характеристики можно принять из известных источников [4]. Так, среднее значение n_{cl} распределения числа сучков на 1 м длины сосновых бревен и СКО σ_n определяется равными [4]

$$\bar{n}_{cl} = 4,34 \text{ шт./м}; \quad (1)$$

$$\sigma_n = 1,87 \text{ шт./м}. \quad (2)$$

При этом число сучков на 1 м длины березовых и осиновых бревен описывается логарифмически нормальным распределением, а для сосны – нор-

мальным. Наибольшее число сучьев наблюдается у сосны – 4,34 шт./м, у березы и осины значения n_{cl} колеблются в зависимости от технологического потока от 1,8 до 2,15 шт./м. Анализ значений n_{cl} и СКО σ_n для разных групп сырья по толщине позволяет в модели принять их не зависящими от ступеней толщины сырья.

Среднее расстояние между сучьями в спелых древостоях северо-западных районов европейской части составляет для ели – 35, березы – 67, осины – 80 см. Несколько больше это расстояние между сучьями сосны [4].

Исходя из вышеизложенного для моделирования, например, хлыста можно принять расстояние между мутовками Δm для сосны от 0,8 до 1 м, следовательно, количество сучков в мутовке N_m в среднем определится по формуле

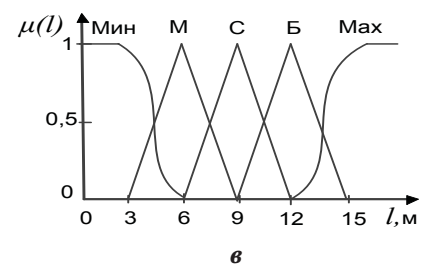
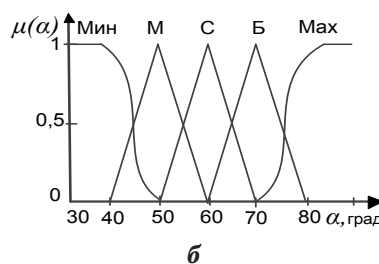
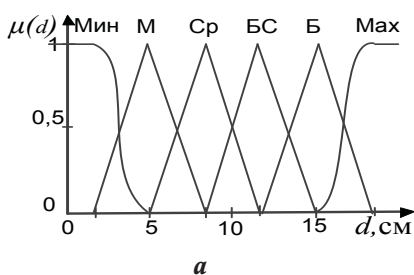


Рис. 4. Нечеткие функции принадлежности лингвистических переменных для нечеткого вывода параметров сучков: а – «Толщина сучка d »; б – «Угол вставания сучка α »; в – «Длина бессучковой зоны l »



Состав базы правил нечеткой продукции для моделирования величины толщины сучка

Значения лингвистической переменной «Толщина D »	Значения выходных нечетких подмножеств «Толщина сучка d » при изменении нечеткой функции «Расстояние от комля L »					
	min	М	С	BC	Б	max
min	min	min	min	М	min	min
М	М	М	М	С	М	М
С	С	С	С	BC	С	С
BC	С	BC	Б	Б	Б	С
Б	BC	Б	Б	max	Б	С
max	Б	BC	Б	max	Б	Б

Таблица 4

Состав базы правил нечеткой продукции для моделирования величины угла вrastания сучка

Значения лингвистической переменной «Полнота Π »	Значения выходных нечетких подмножеств «Угол вrastания сучка α » при изменении нечеткой функции «Расстояние от комля h »					
	min	М	С	Б	max	
min	HC	HC	HC	М	min	
М	С	С	С	HC	М	
С	BC	BC	BC	С	HC	
Б	Б	Б	Б	BC	С	
max	max	max	max	Б	BC	

Таблица 5

Состав базы правил нечеткой продукции для моделирования длины бессучковой зоны

Значения лингвистической переменной «Полнота Π »	Значения выходных нечетких подмножеств «Длина бессучковой зоны l » при изменении нечеткой функции «Высота дерева h »					
	min	М	С	Б	max	
min	min	М	М	С	С	
М	М	М	С	С	С	
С	С	С	Б	Б	Б	
Б	С	Б	Б	max	max	
max	С	Б	Б	max	max	

$$N_M = \bar{n}_{cl} \Delta M. \quad (3)$$

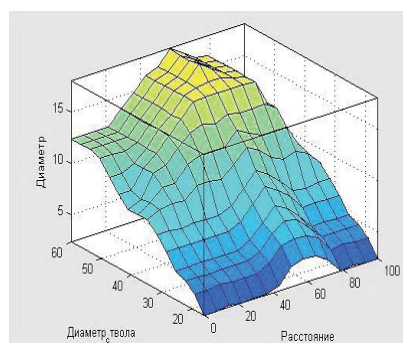
С учетом выражений (1) и (2) число сучков будет составлять 3,47–4,34, или от 3 до 5 сучков.

Аналогично выполняется моделирование закомелости с использованием параметров по ГОСТ 2140–81.

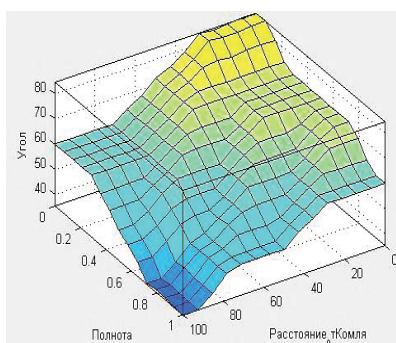
Разработка алгоритма и реализация геометрического моделирования объекта лесоматериала выполнена в среде Solid Works [3].

Имитационное нечетко-геометрическое моделирование лесоматериала. Наиболее эффективно использование нечеткого моделирования будет в моделях, где выполняется, например, имитационное моделирование технологических

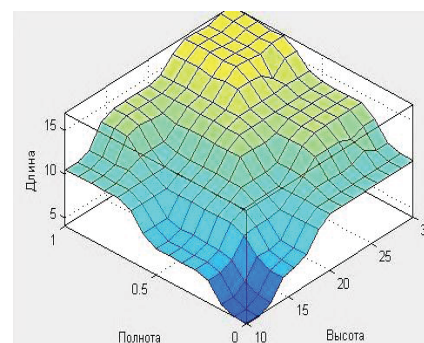
процессов в лесоперерабатывающей отрасли. В этом случае исследуется поток лесоматериалов, и некоторые его параметры могут быть с достаточной точностью описаны статистически. Если представить модель в общем виде, то она будет выглядеть как показано на рис. 4. Здесь в первом блоке выполняется имитационное статистическое моделирование входных параметров X_1 – X_7 . Затем полученные значения подаются на вход машины нечеткого вывода и рассчитываются значения выходных параметров – O , d , l , α , K , которые в свою очередь используются для графического построения объекта труда в многомерной среде проектирования, например, Solid Works. Для последней процедуры предусмотрена геометрическая маши-



а



б



в

Рис. 5. Функции параметров сучков лесоматериала, полученные в результате нечеткого вывода: а – толщина сучков $d = f(D, L)$; б – угол вrastания сучка $\alpha = f(\Pi, L)$; в – длина бессучковой зоны $l = f(\Pi, h)$



на, представляющая собой алгоритм, который управляет стандартными средствами Solid Works для графического отображения объекта в многомерном информационном пространстве.

Построенный объект является адекватной моделью предмета труда лесопромышленных технологий, в частности лесоматериала в окорочном станке. Алгоритм технологии имитационного нечетко-геометрического моделирования лесоматериала реализуется как показано на рис. 5. 3-D модель лесоматериала (см. рис. 2) построена по реальным данным размерно-качественных характеристик лесоматериала.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Впервые разработана модель нечеткого вывода для определения размерно-качественных характеристик лесоматериала, учитывающая наиболее достоверные статистические данные и факторы неопределенности в описании размерно-качественных характеристик лесоматериала.

2. Впервые создана геометрическая модель лесоматериала с достаточно обоснованными параметрами в трехмерном пространстве в среде Solid Works.

3. Решения и результаты исследований носят универсальный характер, что позволяет обобщить ранее полученные теоретические и экспериментальные данные по проблеме моделирования предмета труда лесопромышленных технологий.

4. Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что предложенная имитационная нечетко-геометрическая модель лесоматериалов может быть рекомендована для использования в моделировании и проектировании любых лесопромышленных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. – М.: БИНОМ, 2009. – 798 с.

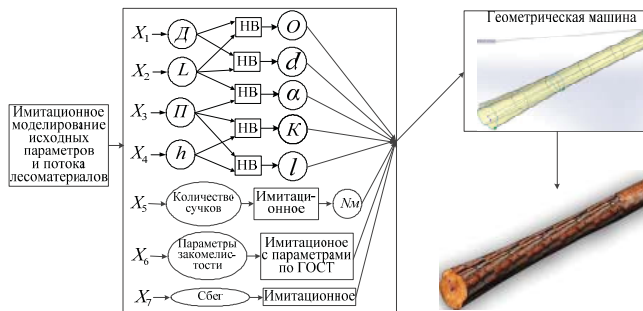


Рис. 6. Схема имитационного нечетко-геометрического моделирования лесоматериала

2. Побединский В.В., Герц Э.Ф., Рябкова Н.В. Нечеткий вывод возможных повреждений деревьев при повале // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – URL: <http://www.science-education.ru/108-8932>.

3. Побединский В.В., Асин К.П. Геометрическое моделирование лесоматериалов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы IX Всерос. науч.-техн. конф. студ. и аспирантов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. – С. 12–14.

4. Якубицкий В.А. Дерево как объект обработки на нижнем складе // Вопросы проектирования и эксплуатации оборудования для нижних складов. – Химики: ЦНИИМЭ, 1965. – Вып. 60. – С. 3–37.

5. www.mathworks.com / MATLAB® & Simulink® Release Notes for R2008a [Электронный ресурс].

Побединский Владимир Викторович, канд. техн. наук, проф. кафедры «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин», Уральский государственный лесотехнический университет. Россия.

Асин Константин Павлович, инженер-программист кафедры «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин», Уральский государственный лесотехнический университет. Россия

Побединский Егор Владимирович, студент, Уральский государственный лесотехнический университет. Россия. 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37. Тел.: (343) 261-46-14.

Ключевые слова: окорочный станок; лесоматериал; нечеткое моделирование; геометрическое моделирование.

SIMULATION FUZZY AND GEOMETRIC MODELING OF DEBARKING TECHNOLOGIES LABOR OBJECTS

Pobedinsky Vladimir Victorovich, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair «Service and Technical Exploitation of Transport and Technological Machines», Ural State Forestry University. Russia,

Asin Konstantin Pavlovich, engineer-programmer of the chair «Service and Technical Exploitation of Transport and Technological Machines», Ural State Forestry University. Russia,

Pobedinsky Egor Vladimirovich, Student, Ural State Forestry University. Russia,

Keywords: debarker machine; timber; fuzzy modeling; geometric modeling.

The problem of modeling the object of labor debarking technology (timber) has been studied. From the size and quality characteristics clearly they are modeled shape parameters: roundness, local curvature and length parameters: length of knot free zone, the thickness of knots, and angle of knot ingrowth. Some parameters for which there are reliable statistical data are modeled probabilistically. Accepted parameters of shape and knots are most closely correlated with the values of the thickness of the trunk at breast height, the

distance from the butt, afforestation completeness, and tree height. That is why a fuzzy inference is made depending on the variation of these parameters. To formalize a fuzzy inference it is made a formulation of the problem, including the formulation of the problem in the general form of the introduction of fuzziness, fuzzy rules to develop products and fuzzy output resulting functions in the environment among the Fuzzy Logic Toolbox (application MatLab). Fuzzy conclusions of each function are combined in a generalized fuzzy model of forest material, which is integrated with its geometrical model. The basis of the geometric machine is an algorithm that manages the standard functions of Solid Works for the construction of a geometric model of timber with the parameters defined in the re-fuzzy inference result. As a result, timber fuzzy model is realized in the form of a geometric model in three-dimensional environment Solid Works. For practical application in the modeling process flows it is developed a simulation model of fuzzy geometric timber. In general, it is proposed the methodology, based on which it is possible to generate visual objects processed logs and obtain reliable baseline data on loads of timber production processes and in particular debarking.



ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ЗЕРНА В ИНТЕНСИВНЫХ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

ХАНСАЕВ Георгий Федотович, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
 АЛТУХОВА Татьяна Анатольевна, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
 ШУХАНОВ Станислав Николаевич, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Приведены результаты теоретических исследований процесса теплообмена при охлаждении зерна в интенсивных аэродинамических полях. Определена зависимость температуры зерна от времени при разных скоростях обдува. Полученные данные позволяют раздвинуть рамки знаний в этой области науки и учитывать их как при дальнейшем развитии теории, так и при разработке проектно-конструкторской документации.

Существующие в настоящее время устройства для охлаждения зерна не отвечают современным требованиям. Для создания машин нового поколения проведен обзор технических средств, позволяющих выполнять соответствующие функции, а также исследований, посвященных этому вопросу [2, 4, 6]. В ходе предварительных изысканий выдвинута гипотеза о работе охладителей зерна, работающих в интенсивных аэродинамических полях как наиболее перспективной.

При проведении аналитических исследований использовали элементы теории тепломассообмена. В настоящее время учеными [1, 3, 5] хорошо изучены аналитические процессы охлаждения зерна в плотном, виброожигенном и кипящем слоях при скорости обтекания обрабатываемого материала воздушным потоком 0,3–1,4 м/с.

Особый интерес представляют процессы теплообмена, протекающие в интенсивных аэродинамических полях при числах Рейнольдса выше 10^3 и скорости обдува зерна наружным воздухом, близких по значению к скорости витания и выше. Эти данные необходимы для теоретического обоснования охлаждающих устройств зерна, использующих высокоскоростные воздушные потоки (10–40 м/с, в некоторых случаях и выше).

В общем виде процесс теплообмена, совершаемый при охлаждении зерна атмосферным воздухом, описывается уравнением

$$-\frac{G}{F}c_3dQ = a(Q-t_0), \quad (1)$$

где G – масса зерна, приходящаяся на 1 м^2 поверхности теплообмена, кг/м²; G/F – масса зерна; c_3 – теплоемкость зерна, Дж/кг·°С; dQ – изменение температуры зерна за время dr ; a – коэффициент теплоотдачи от зерна к охлаждающему воздуху, Вт/м²·°С; Q – температура зерна, °С; t_0 – температура атмосферного воздуха, °С.

Для решения данного уравнения принят ряд допущений, которые не оказывают существенно-го влияния на точность расчета:

потери тепла в окружающую среду и теплообмен в аналитических расчетах не учитываются, так как они незначительны и способствуют охлаждению зерна;

теплофизические и аэродинамические характеристики зерна и охлаждающего воздуха в процессе теплообмена остаются постоянными.

Решение вышеприведенного уравнения связано со сложностью определения значений коэффициента теплоотдачи. В теории теплопроводности этот коэффициент остается постоянным. На самом деле он переменный и зависит от многих факторов:

$$a = f(U, t_0, h, c_b, P, Q, d_{\text{пр}}), \quad (2)$$

где U – скорость обтекания, м/с; u – кинематическая вязкость воздуха, м²/с; h – теплопроводность воздуха, Вт/м²·°С; c_b – теплоемкость воздуха, Дж/кг·°С; P – плотность воздуха, кг/м³; $d_{\text{пр}}$ – приведенный диаметр частицы, м.

Как правило, выражение данного коэффициента определяется расчетным методом из критериальной зависимости.

В теории тепломассообмена принято выражать данный процесс обобщенной формулой, так называемой критериальной зависимостью:

$$Nu = f(Re), \quad (3)$$

где Nu – критерий Нуссельта, характеризующий интенсивность теплообмена; $Nu = \frac{ad}{\text{пр}}$;

Re – критерий Рейнольдса, характеризующий вязко-инерционный режим процесса

$$Re = \frac{Ud}{\text{пр}} \cdot \frac{h}{u}$$

Для того чтобы определить выражение критериальной зависимости процесса охлаж-



дения зерна, совершаемого при больших числах Рейнольдса (свыше 10^3) и значения скорости обдува, близких к скорости витания, необходимо сделать еще одно допущение, что зерновка – это шар с приведенным диаметром $d_{пр}$.

Из девяти известных критериальных зависимостей нами рассчитанным путем была определена средняя зависимость

$$Nu = 0,14Re^{0,56}. \quad (4)$$

Из полученной критериальной зависимости можно определить аналитическое выражение коэффициента теплоотдачи. Данную зависимость представляем в следующем виде:

$$\frac{ad_{пр}}{h} = 0,414 \left(\frac{Ud_{пр}}{u} \right)^{0,56}$$

Отсюда

$$a = 0,414 \frac{hU^{0,56}}{d_{пр}^{0,44} u^{0,56}}. \quad (5)$$

Полученное уравнение коэффициента теплоотдачи подставим в уравнение (1), тогда получим следующее выражение:

$$-\frac{G}{F} c_3 dQ = 0,414 \frac{hU^{0,56}}{d_{пр}^{0,44} u^{0,56}} (Q - t_0) dr. \quad (6)$$

После интегрирования будем иметь

$$\frac{0,414hU^{0,56} \cdot F \cdot r}{d_{пр}^{0,44} u^{0,56} Gc_3} = \ln(Q - t_0) + c.$$

При $r = 0$, $Q = Q_0$ значение постоянной интегрирования равно $c = \ln(Q_0 - t_0)$, где Q_0 – температура зерна до охлаждения, °С.

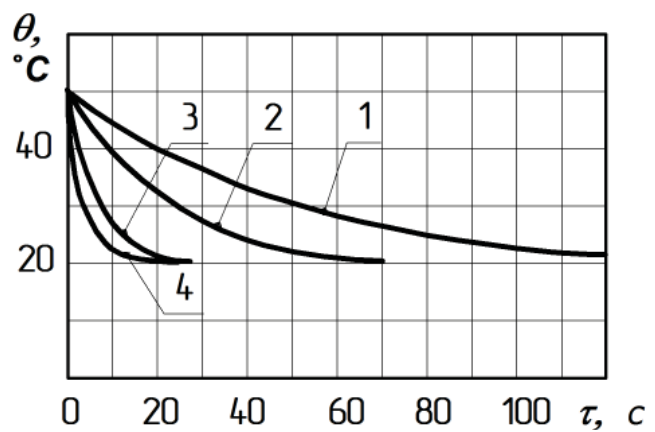
$$\frac{0,414hU^{0,56}F}{d_{пр}^{0,44} u^{0,56} Gc_3} r = \ln \left(\frac{Q_0 - t_0}{Q - t_0} \right)$$

Тогда, преобразуя данное выражение, получим уравнение температурной кривой:

$$Q = t_0 + (Q_0 - t_0) \exp \left(\frac{0,414h \cdot U^{0,56} F}{d_{пр}^{0,44} u^{0,56} Gc_3} r \right). \quad (7)$$

Далее рассмотрим изменение температуры зерна по времени. Для этого подставим известные данные в уравнение (7) и построим кривые охлаждения (см. рисунок).

На рисунке приведены результаты охлаждения зерна в элементарном слое при скорости обдува



Зависимость температуры зерна от времени:
 1 – $U = 0,3$ м/с; 2 – $U = 1,1$ м/с; 3 – $U = 10$ м/с;
 4 – $U = 20$ м/с; при $d_{пр} = 0,004$ м, $C_3 = 2004$ Дж/кг,
 $Q = 50$ °С, $h = 0,0251$ Вт/м²·°С, $u = 14,6 \cdot 10^{-6}$ м²/с

0,3–1,1 м/с [1] для сравнения с авторскими данными.

В результате исследования было установлено, что средняя скорость охлаждения зерна при скоростях обтекания 10–20 м/с (область интенсивного аэродинамического поля) составила на 1 °С/с, или 60 °С/мин больше, что на порядок больше, чем при обработке его в плотном слое (4–5 °С/мин), в 5–6 раз – в кипящем слое (9 °С/мин). Сравнение темпов охлаждения при разных способах обработки свидетельствует о возможности ускорения теплообменного процесса в результате повышения скорости обдува зерна воздушным потоком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев А.В. Изыскание и исследование рациональных охладителей для зерносушилок сельскохозяйственного типа: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – М., 1975. – 19 с.
2. Алтухов И.В., Очиров В.Д. Теплофизические характеристики как основа расчета постоянного времени нагрева сахаросодержащих корнеплодов в процессах тепловой обработки // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 4. – С. 54–59.
3. Лурье А.Б. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. – Л.: Колос, 1979. – 312 с.
4. Обзор и анализ средств охлаждения зерна / Г.Ф. Хансаев [и др.] // Современные проблемы и перспективы развития АПК: материалы региональной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИргСХА. – Иркутск, 2014. – Ч. 1. – С. 239–243.
5. Фирсов М.М., Черепахин А.Н. Основные тенденции и прогнозы развития машин для растениеводства // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. – № 3. – С. 36–39.
6. Ханхасаев Г.Ф., Шуханов С.Н., Алтухова Т.А. Определение критериальной зависимости процесса теплоотдачи при охлаждении зерна устройством вихревого типа // Вестник ВСГУТУ. – 2013. – № 5. – С. 65–67.





Ханхасаев Георгий Федотович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, безопасность жизнедеятельности и производственное обучение», Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Алтухова Татьяна Анатольевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, безопасность жизнедеятельности и производственное обучение», Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Шуханов Станислав Николаевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Техническое обеспечение АПК», Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. Тел.: (3952) 23-73-31.

Ключевые слова: охлаждение зерна, температура, время, скорость обдува.

ELEMENTS OF PROCESS OF HEAT EXCHANGE WHEN COOLING GRAIN IN INTENSIVE AERODYNAMIC FIELDS

Hankhasayev Georgy Fedotovitch, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Exploitation of Machine and Tractor Fleet, Life Safety and Industrial Training», Irkutsk State Agricultural Academy. Russia.

Altukhova Tatyana Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Exploitation of Machine and Tractor Fleet, Life Safety and Industrial Training», Irkutsk State Agricultural Academy. Russia.

Shukhanov Stanislav Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Technical Providing of Agrarian and Industrial Complex», Irkutsk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: grain cooling; temperature; time; airflow speed.

Results of theoretical researches of process of heat exchange when cooling grain are given in intensive aerodynamic fields. Dependence of temperature of grain on time is defined at different airflow speed. The obtained data allow to move apart a framework of knowledge in this area of science and to consider them both at further development of the theory, and when developing design documentation.

УДК 658.382

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПОРАЖЕНИЙ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
РУЗАНОВА Наталья Игоревна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Отмечено, что ряд несчастных случаев происходит по причине электротравм. Рассмотрены причины и опасности поражения человека электрическим током при типичных схемах протекания электрического тока через тело человека. Показано, что поражение электрическим током со вторичным проявлением (электрической дугой) приводит к тяжелым последствиям. Обоснована необходимость продолжения разработок и внедрения организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на устранение нарушений действующих норм и правил при работе в электроустановках, включая разработки и внедрение новых электрозащитных методов и средств.

ГОСТ 12.1.009–76 [1] определяет электробезопасность как систему организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. Поэтому теоретическое обоснование и разработка системы электробезопасности и отдельных ее элементов – важнейшая часть проектных работ при проектировании электроустановок в любой отрасли экономики.

Существующие направления обеспечения электробезопасности (электробезопасность в электросетевом комплексе на производстве, горной промышленности, передвижных установках, зданиях и сооружениях, сельском хозяйстве и других сферах деятельности) базируются на общих принципах электробезопасности [2]. Теоретические основы электробезопасности изложены в фундаментальных трудах П.Д. Войнаровского [3,4], П.А. Долина [5–7], Г.И. Китаенко [8], Б.А. Князевского [9,10], А.А. Смурова [11] и

других ученых. Требования электробезопасности регламентированы различными обязательными для применения нормами и правилами [12, 13].

В общей массе травм на производстве с временной утратой трудоспособности доля электротравм незначительна (не более 2 %). Однако среди травм с летальным исходом электротравмы занимают ведущее место (более 12 %), то есть каждая седьмая смертельная травма из множества других причин (ожоги, падения, грузоподъемные операции) вызвана электрическим током [2].

Безопасная и надежная эксплуатация электрооборудования обеспечивается соблюдением требований действующих норм и правил, выполнением организационных и технических мероприятий при работе в действующих электроустановках, знанием человеком особенностей поражения электрическим током.

Электрический ток оказывает на человека комплекс физиологических воздействий, которые условно можно разделить на четыре группы:

биологическое, термическое, химическое воздействие, вторичные травмы.

Основные особенности опасностей летального поражения человека электрическим током заключаются в следующем:

органы чувств человека не могут обнаружить электрический ток или электрическое напряжение, наличие или отсутствие которых определяется только с помощью специальных устройств; имеет место физиологическая несовместимость поражающих факторов электрического тока и биологических процессов в организме человека.

Как известно, основным поражающим фактором при контакте человека с токоведущими частями является электрический ток. При этом исход несчастного случая зависит не только от значения тока I_h , протекающего через тело человека, но и от других параметров (род тока, его частота, путь тока, длительность протекания).

В части прохождения электрического тока через тело человека отметим, значение поражающего тока зависит от рабочего напряжения сети $U_{\text{раб}}$, к которой прикоснулся человек, и сопротивления контура тока I_h . Последнее в режиме однофазного прикосновения равно сумме сопротивлений тела человека R_h , обуви, полов $R_{\text{доб}}$ и сопротивления утечки через изоляцию или сопротивления заземления нейтрали:

$$I_h = f(U_{\text{раб}}, R_h, R_{\text{доб}}, Z_y).$$

В зависимости от этих параметров ток I_h может быть меньше порогового ощутимого тока (поражение током исключается) или больше порогового неотпускающего или фибрилляционного тока (возможен летальный исход).

В части напряжения электроустановки, само по себе напряжение не является поражающим фактором. Чем больше значение напряжения, тем больше значение электрического тока, протекающего через тело человека, тем ток опаснее.

Относительно опасности рода электрического тока единое мнение отсутствует. Считается, что при напряжении ниже 300 В переменный ток опаснее постоянного. Теоретическое обоснование этого мнения отсутствует, однако имеется экспериментальное подтверждение по значениям пороговых токов.

В части частоты тока отметим, что он определяющим образом влияет на технико-экономические характеристики электрооборудования (сложность конструкции, массо-габаритные показатели и пр.). Так, частота 50 Гц (за рубежом 60 Гц) оказалась оптимальной с точки зрения конструктивных параметров электрических машин. Позднее практика эксплуатации электроустановок показала, что ток частотой 50 Гц наиболее опасен для живого организма. Это означает, что при таком токе человек не сможет самостоятельно освободиться от токоведущей части только при частоте 50 Гц; при тех же значениях токов

любой другой частоты судорожная реакция организма не возникает.

С увеличением длительности протекания тока повышается вероятность негативного исхода, а именно: за счет нагрева тканей, повышения потоотделения и других факторов сопротивление кожного покрова уменьшается, и ток будет возрастать; при судороге контакт с токоведущими частями будет также улучшаться за счет увеличения усилия при сжатии пальцев.

Над определением зависимости допустимого тока от длительности его протекания работали многие ученые. Наиболее распространенной является формула, полученная американским ученым Ч. Дальцилом для частоты 60 Гц при длительности $t < 3$ с:

$$I_{\text{доп}} = 165 / \sqrt{t},$$

где 165 – масса человека, фунт. Результаты исследований Ч. Дальцила считаются классическими и не потеряли своей актуальности и в настоящее время.

Путь электрического тока определяется местами входа и выхода его на теле пострадавшего. Если на пути тока оказываются жизненно важные органы – сердце, головной мозг, легкие, – то опасность смертельного поражения весьма велика. При других путях биологическое действие тока ограничивается рефлекторными цепями, при этом опасность тяжелого поражения сохраняется, но вероятность его снижается. Наиболее часто в практике осуществляется путь «рука – рука» (до 40 % от всех видов поражения), затем путь «рука – нога» (до 35 %). В таких ситуациях погибает 80 % пострадавших.

Заслуживают внимания и возможные схемы поражения током. Каждый случай поражения электрическим током имеет свои индивидуальные особенности.

Однако с теоретической точки зрения (анализа физической природы источников электроэнергии и количественной оценки параметров контура тока) все множество причин протекания тока через тело человека подразделяется на ряд типовых схем, наиболее распространенные из которых приведены ниже.

Двухполюсное прикосновение. В таком режиме человек двумя точками тела касается разнополярных токоведущих частей. Возможные последствия двухполюсного прикосновения следующие. Напряжение прикосновения равно рабочему, и поэтому в сетях переменного тока напряжением выше 100 В ток через тело человека превышает значения порогового неотпускающего (16 мА) и фибрилляционного (100 мА). Обычно исход такого контакта с токоведущими частями – летальный (если пострадавшему своевременно не оказана помощь).

Анализируя состав защитных мероприятий, необходимо отметить, что в этом режиме сопротивление тела человека включается параллельно





сопротивлению нагрузки сети. Поэтому выявить факт наличия человека в цепи автоматическими средствами защиты затруднительно. Следовательно, необходимо выполнять в полном объеме организационные защитные мероприятия и использовать электрозщитные средства, предусмотренные Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок [12].

Однополюсное (однофазное) прикосновение. В режиме однополюсного (однофазного) прикосновения человек касается токоведущей части только одной точкой тела. В общем виде режим однофазного прикосновения менее опасен, чем режим двухфазного прикосновения, так как в этом случае значение напряжения прикосновения ограничивается сопротивлением утечки. Тем не менее, в сетях с заземленной нейтралью, а также в сетях с изолированной нейтралью, но имеющих большую емкость относительно земли, опасность этого режима адекватна опасности режима двухфазного прикосновения. В качестве защитных мероприятий в зависимости от вида электроустановки, условий эксплуатации и назначения электроприемников применяют защитное заземление, зануление, защитное отключение, защитное шунтирование, защитное разделение сетей и контроль изоляции. В зданиях и сооружениях обязательно применяют защитное уравнивание потенциалов.

Остаточный заряд. Все сети или устройства обладают емкостью относительно земли (корпуса) и между полюсами (фазами). Если сопротивление изоляции велико, то после снятия рабочего напряжения либо после измерений мегомметром потенциал на токоведущих частях, обусловленный остаточным зарядом емкости, может сохраняться длительное время. В случае прикосновения человека к токоведущей части возникает переходный процесс разряда емкостей через его тело.

Защитные мероприятия предусматривают запрет на касание токоведущих частей после снятия рабочего напряжения, не разрядив предварительно емкости.

Заряд статического электричества. В режиме человек прикасается к металлическому предмету, изолированному от земли, или к конструкции из изоляционного материала, несущим заряд статического электричества. Возможен режим прикосновения к заземленной металлической конструкции, когда человек находится на полу из изоляционного материала и сам несет заряд статического электричества. Заряды статического электричества – одна из основных причин формирования пожароопасных ситуаций; в этом заключается их наибольшая опасность.

Защита обеспечивается путем формирования электрических цепей для снятия зарядов – заземление металлоконструкций, снижение омического сопротивления изоляционных материалов путем введения в них проводящих примесей,

периодическое обливание изоляционных конструкций проводящими жидкостями.

Напряжение шага. Под этим термином понимается разность потенциалов двух точек поверхности земли, на которых находится человек (ширина шага принимается равной $a = 0,8$ м). Такое явление обычно возникает в так называемой зоне растекания тока. Зона растекания тока по земле – это пространство вблизи места замыкания на землю, на поверхности которого электрические потенциалы отличны от нуля.

Зона растекания тока в воде. Зона растекания тока в воде формируется при случайном или искусственном замыкании токоведущей части на воду. Данный режим наиболее опасен для жизни человека, так как в этом случае в контуре тока через тело человека образуется объемный контакт, а не точечный, как в других вариантах поражения током.

Электрический пробой воздушного промежутка. Такое поражение электрическим током человека характерно на высоковольтных электроустановках. Защита людей от опасности этого режима достигается путем обеспечения недоступности токоведущих частей.

Наведенный заряд. В этом режиме человек прикасается к металлическому нетоковедущему предмету (конструкции), находящемуся в зоне внешнего электромагнитного поля. Условия формирования наведенных зарядов разнообразны. Они могут возникать на объемных металлических предметах и конструкциях, на участках электрических сетей и прочих элементах, находящихся в зоне действия электромагнитных полей (радио- и телевизионные антенны, линии передачи электроэнергии, разряды молнии).

Опасные последствия наведенных зарядов – ожог искровым (дуговым) разрядом, вторичные травмы, несанкционированные воспламенения топлива или пиропатронов в карьерах, аварии на автоматизированных объектах.

Воздействие электрической дуги при поражении электрическим током. Температура в канале дуги достигает 7000 °С, при которой могут выгорать не только кожные покровы, но и мышечная и, зачастую, костная ткани.

В электрических сетях напряжением $0,23/0,4$ кВ дуга возникает, как правило, при различных нарушениях правил охраны труда при эксплуатации электроустановок: внезапные короткие замыкания из-за применения неисправной оснастки, повреждения изоляции гвоздями и рубящими инструментами, наличие незакрепленных проводов, находящихся под напряжением, внезапные разрывы электрических цепей под нагрузкой, электрический пробой воздушных зазоров, например, при использовании ламп накаливания напряжением $0,23$ кВ, не предусмотренных

для таких целей, при проверке наличия (отсутствия) напряжения на токоведущих частях напряжением 0,4кВ возможно проявление электрической дуги в случаях ремонта или замены приборов учета.

В исправных действующих электроустановках напряжением выше 1000 В электрическая дуга обычно возникает вследствие пробоя воздушных промежутков при приближении человека (или связанного с ним предмета) к токоведущей части.

Действие электрической дуги опасно и для глаз из-за мощного потока ультрафиолетового излучения. Электроофтальмия – воспаление роговицы и слизистой оболочки глаза – развивается через 4–8 ч после облучения.

При прикосновении к оголенным токоведущим частям в местах контакта кожи с металлом могут возникнуть электрометки.

Реакция человека на действие электрического тока обычно проявляется в виде резкого непроизвольного движения типа отдергивания руки от места контакта с горячим предметом. При таком перемещении возможны механические повреждения органов вследствие падения, удара о рядом расположенные предметы.

С нашей точки зрения, поражение электрическим током со вторичным проявлением – электрической дугой – наиболее тяжелое по своим последствиям. Кроме поражения электрическим током существует вероятность падения человека и получения дополнительной травмы.

Над защитными инженерно-техническими мероприятиями от поражения человека электрическим током и от его вторичного проявления (электрической дуги) интенсивно работает ряд исследователей. В их числе трудовоохранная научная школа СПбГАУ [14]. Решению проблемы будет способствовать использование новых электрозащитных средств и приспособлений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.009–76. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения. – URL: <http://www.vsegost.ru>.

2. Иванов Е.А. Электрический ток как опасный производственный фактор. – СПб., 2010. – 40 с.

3. Войнаровский П.Д. Электрическая передача силы на расстояние постоянным, переменным и многофазным током. – СПб.: Типо-литография И. Трофимова, 1893. – URL: <http://library.eltech.ru/files>.

4. Войнаровский П.Д. Основы электротехники в элементарном изложении. Ч. 1 Электротехнический институт Императора Александра III. – СПб.: Типо-литография И. Трофимова, 1908. – URL: <http://library.eltech.ru/files/%20Войнаровского.pdf>.

5. Долин П.А. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшему; 2-е изд. – М., 1976. – URL: <http://www.mirknig.com>.

6. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках; 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – URL: <http://mexalib.com/view/22632>.

7. Долин П.А. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшим. – М.: Энергия, 1972. – 89 с.

8. Китаенко Г.И. Справочник судового электротехника. В 3 т. Справочник – М.: Судостроение, 1980.

9. Князевский Б.А., Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. – 3-е изд. – М.: Высш. шк., 1986. – 400 с.

10. Князевский Б.А. Охрана труда в электроустановках. – 3-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 336 с.

11. Смуров Л.П. Электротехника высоких напряжений и передача электрической энергии (т. 1). – Л.: Гос. изд-во, 1925; (тт. 2, 3)-М.; Л.; ОНТИ, 1935.

12. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ ЭЭ), утв. Приказом Минтруда РФ от 24.07.2013 № 328н, зарег. в Минюсте РФ 12.12.2013, регистрационный № 30593. – URL: <http://consultant.ru>.

13. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), утв. Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6, зарег. в Минюсте РФ 22.01.2003, регистрационный № 4145. – URL: <http://consultant.ru>.

14. Шкрабак В.С. Биобиблиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – СПб., 2012. – 315 с.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, академик УААН, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производства», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Рузанова Наталья Игоревна, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производства», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-66-18.

Ключевые слова: электротравматизм; электрическая дуга; снижение.

FEATURES OF ELECTRIC TRAUMA AND METHODS OF PROTECTION AGAINST ELECTRIC ARC

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Academician of Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processer and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Ruzanova Nataliya Igorevna, Post-graduate Student the chair «Safety of Technological Processer and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: electric traumatism; electrical arc; reduction.

It is noted that the number of accidents occur due to electric shock. The reasons of a person hazard by an electric

current according to the typical schematic flow of electric current through the human body are regarded. It is determined that the electric trauma with the secondary manifestation (electric arc) is the reason of serious health hazard. It is grounded the need to continue the development and implementation of organizational and technical measures aimed at elimination of violations of applicable norms and rules when working with electrical installations, as well as the development and introduction of new electrically protective tools and equipment.



ДИНАМИКА ЛЕТАЛЬНОГО ТРАВМАТИЗМА В АПК КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ПУТИ ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ И ПРОГНОЗ ИХ РАЗВИТИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СОЛОВЬЕВА Вера Павловна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

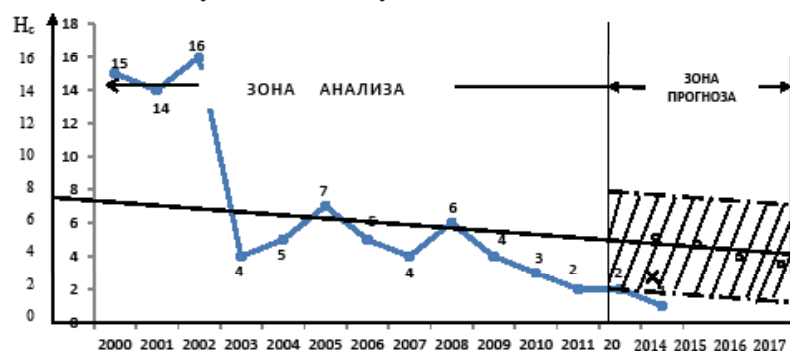
Приведены результаты исследований по обоснованию модели краткосрочного прогноза производственного травматизма в АПК, выполнен прогноз на примере АПК Курганской области на 2014–2017 гг. Обоснована конкретная модель прогноза для указанных условий. Построено поле рассеивания прогнозируемых значений. Отмечено, что обоснованная линейная модель прогноза для условий большого размаха колебаний показателей травматизма, несмотря на простоту, может дать повышенную погрешность. Это дает основание для аналогичных условий обосновывать модели других типов (экспоненциальную, квадратичную), которые способны обеспечить меньшую погрешность, несмотря на сложность расчетов. Статья содержит краткие сведения о путях снижения травматизма.

Агропромышленный комплекс Курганской области является типичным для южно-уральского региона страны, где производятся различные культуры (плодоовощные, картофель), развито животноводство, птицеводство, перерабатывающие отрасли регионального АПК. Здесь, как и в других регионах России, на производстве случается производственный травматизм. Для АПК области характерны летальные травмы, травмы с тяжелым исходом, а также профессиональные заболевания. Причины этого – организационно-технические нарушения требований допуска к работе лиц, не прошедших медицинский осмотр, не обученных мерам безопасности и не аттестованных по этим вопросам, нарушение нормативно-правовых актов, правил и инструкций по технике безопасности, допуск к работе не проинструктированных лиц, низкий профессиональный уровень в области охраны труда кадров, недисциплинированность исполнителей, отсутствие профессионального отбора, отсутствие или неиспользование средств индивидуальной защиты, слабое знание технологий безопасного выполнения работ, методов и средств безопасной реализации этих технологий, недостаточный надзор и контроль за работой со стороны руководителей, отсутствие нарядов-допусков на выполнение опасных и вредных работ и др.); санитарно-гигиенические (неотрегулированные вопросы санитарно-бытового обеспечения, включая регламентированные перерывы для отдыха, приема пищи, личных надобностей, необеспеченность питьевого режима, требований гигиены по обеспечению мылом, моющими средствами, медицинскими аптечками, полотенцами); инженерно-технические (отсутствие или неисправность блокировок безопасности, звуковой и световой сигнализации, отсутствие защитных кожухов и приспособлений, ограждающих цепные, карданные, зуб-

чатые, ременные передачи на различных механизмах и узлах, необеспеченность безопасности работ в зоне запуска двигателей тракторов, автомобилей и комбайнов при включенной скорости, в зоне поднятых кузовов самосвалов и прицепов, при опрокидывании агрегатов, предотвращение опрокидываний и др.); кадровые проблемы безопасности. Неустранение причин указанного характера приводит к тяжелым последствиям, завершающимся травмами.

Так, в АПК Курганской области в 2000–2013 гг. произошло 88 производственных травм с летальным исходом. Динамика фактического травматизма по годам представлена на рисунке.

Как видно из рисунка, число смертельных травм в АПК области существенно меняется по годам. Так, в 2000 г. оно составляло 15, в 2001 г. – 14, в 2002 г. – 16, в 2003 г. – 4, в 2004 г. – 5, в 2005 г. – 7, в 2006 г. – 5, в 2007 г. – 4, в 2008 г. – 6, в 2009 г. – 4, в 2010 г. – 3, в 2011 г. – 2, в 2012 г. – 2, в 2013 г. – 1. На начальном этапе анализа (2000–2002 гг.) показатели не характерны для остальных лет. Надо полагать, что закономерностей в показателях мало. По остальным годам данные подлежат проблемному осмыслению. Аналитическое описание динамики рассматриваемых травм показывает ее линейность. Поэтому целесообразно получить линейную модель динамики с тем, что-



Фактическая динамика смертельных травм N_c в АПК Курганской области за 2000–2013 гг. и прогноз их на 2014–2017 гг. (.....);
 — о — границы прогнозных значений N_c ; x — фактическое значение N_c за 2014 г.





бы спрогнозировать ситуацию на ближайшую перспективу и на этой основе найти профилактические пути динамичного снижения летальных травм в АПК области. В указанных целях воспользуемся положениями работы [2]. В соответствии с ней остановимся на методологии статистического анализа и краткосрочного прогнозирования травматизма и путей его профилактики.

Зная потребности служб охраны труда в рассматриваемой части, задача состоит в том, чтобы получить приемлемую по точности и сложности для расчета методику и модель, которые позволили бы в реальной практике оперативно решать задачи прогноза количественных показателей травматизма и обоснования эффективных путей профилактики.

Принятый показатель травматизма Π_T в регионе в Γ_{i-m} году рассчитывают следующим образом:

$$\Pi_T = 1/N \sum \Pi_{TKi}, \quad (1)$$

где N – число работающих в регионе (порядка 10^4); Π_{TKi} – значение показателя травматизма Π_T в каждом случае в Γ_{i-m} году.

Будем считать, что показатели травматизма Π_{TKi} и их средние величины $\bar{\Pi}_{TK}$ являются случайными. Тогда в соответствии с центральной предельной теоремой [3] среднее значение $\bar{\Pi}_{TK}$ можно моделировать в зависимости от времени Γ , т.е. по годам. Линейная регрессия Π_{TK} имеет вид:

$$\bar{\Pi}_{TKi} = a(\Gamma - \Gamma_0) + C + \bar{\varphi}; \quad \Gamma_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Gamma_i, \quad (2)$$

где Γ – год анализа; Γ_0 – среднее значение времени за n лет; $\bar{\varphi}$ – нормально распределенная случайная величина с нулевым математическим ожиданием, а $\bar{\varphi}_i$ – ее значение в Γ_i году.

Отметим, что фактически регрессия проводится по выборке объема nN , т.е. $(\Pi_{TK1} \dots \Pi_{TKni}; \Pi_{TKN+1} \dots \Pi_{TK2N}; \Pi_{TK(n-1)N+1} \dots \Pi_{TKnN})$ при выборке значений времени Γ ($\Gamma_1 \dots \Gamma_i; \Gamma_2 \dots \Gamma_2; \Gamma_n \dots \Gamma_n$). Линейная регрессия последней выборки имеет вид:

$$\bar{\Pi}_{TK} = a(\Gamma_k - \Gamma_0) + C + \Phi_k, \quad (3)$$

где $\Gamma = 1/nN \sum \Gamma_k$; $C = 1/nN \sum \Pi_{TK}$; $\sum \Phi_k = 0$.

Заметим, что оценки параметров « a » и « C » в последних двух зависимостях одинаковы, а дисперсии их при больших N при условии постоянства причин появления травм практически равны нулю. Действительно:

$$\Gamma_0 = 1/n \sum_{i=1}^n 1/N \sum_{(i-1)N}^{iN} \Gamma_k = 1/n \sum_{i=1}^n \Gamma_i; \quad C = 1/n \sum_{i=1}^n 1/N \sum_{(i-1)N}^{iN} \Pi_{TK}$$

$$\frac{1}{nN} \sum_{k=1}^{nN} \Phi_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N \sum_{(i-1)N}^{iN} \Phi_k = 0 \Rightarrow \sum_{(i-1)N}^{iN} \bar{\Phi} = 0.$$

Следовательно, для (2 и 3) имеем

$$\Gamma_0 = 1/n \sum_{i=1}^n \Gamma_i; \quad C = 1/n \sum_{i=1}^n \bar{\Pi}_{TKi}.$$

Для оценки параметра « a » имеем:

$$a = \frac{\sum_{k=1}^{nN} (\Pi_{TK} - C)(\Gamma_k - \Gamma_0)}{\sum_{k=1}^{nN} (\Gamma_k - \Gamma_0)^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{\Pi}_{TKi} - C)(\Gamma_i - \Gamma_0)}{\sum_{i=1}^n (\Gamma_i - \Gamma_0)^2}.$$

Последнюю зависимость запишем в виде

$$a = x(\bar{\Pi}_{TK}, \Gamma) / D(\Gamma), \quad (4)$$

$$\text{где } x = (\bar{\Pi}_{TK}, \Gamma) \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{\Pi}_{TKi} - C)(\Gamma_i - \Gamma_0);$$

$$D(\Gamma) \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Gamma_i - \Gamma_0)^2.$$

Обратим внимание, что в последних двух зависимостях деление удобно осуществлять на n , а не на $n - 1$, как обычно при вычислении дисперсий и корреляционного момента (см. дальше).

Дисперсии оценок параметров регрессии находим по обычным формулам:

$$D(a) = \frac{1}{nN - 2} \cdot \frac{\sum_{k=1}^{nN} (\Pi_{TK} - C)^2 - a^2 \sum_{k=1}^{nN} (\Gamma_k - \Gamma_0)^2}{\sum_{k=1}^{nN} (\Gamma_k - \Gamma_0)^2};$$

$$D(C) = \frac{1}{nN - 2} \cdot \frac{\sum_{k=1}^{nN} (\Pi_{TK} - C)^2 - a^2 \sum_{k=1}^{nN} (\Gamma_k - \Gamma_0)^2}{\sum_{k=1}^{nN} (nN - 2)}.$$

Поскольку nN велико (порядка $10^4 - 10^5$), то дисперсии оценок практически равны нулю, а линии регрессии по n значениям средних Π_{TK} находятся практически точно.

Касательно определения доверительной полосы, в которой с заданной вероятностью находятся средние $\bar{\Pi}_{TKi}$, отметим следующее. Поскольку по предположению модели регрессии величины Φ_k имеют нулевое математическое ожидание, то оценка дисперсной величины $\bar{\Phi}$ имеет вид:

$$D(\bar{\Phi}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \bar{\Phi}_i^2}. \quad (5)$$

Учитывая зависимости (2, 3) и что

$$D(\bar{\Pi}_{TK}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{\Pi}_{TKi} - C)^2, \quad (6)$$

получаем

$$D(\bar{\Phi}) = D(\bar{\Pi}_{TK}) - a^2 D(\Gamma). \quad (7)$$

Следовательно, с учетом выражения (5) для применения удобной для расчета зависимости (7), в зависимостях (4) и (6) удобно суммы делить на n , а не на $n - 1$, как обычно. Тогда имеем:

$$\Pi_{TKi} = a(\Gamma - \Gamma_0) + C \pm \varepsilon; \quad \varepsilon = \Phi^{-1}(a) \sqrt{D(\bar{\Phi})/n},$$

где Φ^{-1} – обратная функция Лапласа.

Заметим, что по мере увеличения Γ доверительная полоса не увеличивает своей ширины (это связано с практически точным определением регрессии; поэтому даже малые значения коэффициента a будут значимы).



На основе изложенных положений осуществим прогноз динамики параметра H_c (см. рисунок) для осуществления на его основе профилактических мероприятий по предупреждению H_c . Учитывая изложенное, линия регрессии по H_c для отрасли АПК будет иметь следующий вид:

$$\bar{H}_c = a_{H_c}(\Gamma_i - \Gamma_0) + C_{H_c} + \bar{\Phi}_i,$$

где \bar{H}_c – среднее по подразделениям значение H_c (осреднение идет по всему региону); a_{H_c} и C_{H_c} – коэффициенты в уравнениях регрессии по параметру H_c ; $\bar{\Phi}_i$ – нормально распределенная случайная величина с нулевым математическим ожиданием.

Воспользуемся изложенными положениями для краткосрочного прогноза летальных травм H_c в АПК Курганской области. Выборка этих значений H_c за 2000–2013 гг. представлена на рисунке, из которого видно, что динамика H_c отличается своеобразием. Видно, что с приемлемой для практики погрешностью эту динамику можно аппроксимировать прямой (для упрощения расчетов в практике трудовой деятельности хозяйственных субъектов).

Для обоснования моделей анализа и прогноза в качестве исходного Γ_n выбираем любой год, к примеру, 1994. В нашей ситуации годами анализа Γ_a являются 2000–2013 гг., а годами прогноза – 2014–2017 гг. Поскольку в качестве исходного выбран 1994 г., то время Γ от Γ_n до года анализа соответственно будет равно $\Gamma = \Gamma_a - \Gamma_n$, т.е. для 2000 г. это будет $\Gamma_1 = 2000 - 1994 = 6$.

Для 2001 г. $\Gamma_2 = 2001 - 1994 = 7$; по аналогии $\Gamma_3 = 8$; $\Gamma_4 = 9$; $\Gamma_5 = 10$; $\Gamma_6 = 11$; $\Gamma_7 = 12$; $\Gamma_8 = 13$; $\Gamma_9 = 14$; $\Gamma_{10} = 15$; $\Gamma_{11} = 16$; $\Gamma_{12} = 17$; $\Gamma_{13} = 18$; $\Gamma_{14} = 19$.

Далее находим математическое ожидание параметра [1].

$$m_\Gamma = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Gamma_i = \frac{1}{14} (6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 + 19) = 13,2,$$

где n – число лет, за которые ведется анализ ($n = 14$).

Аналогично определяем математическое ожидание параметра H_c , т.е. m_{H_c} :

$$m_{H_c} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_c = \frac{1}{14} (15 + 14 + 16 + 4 + 5 + 7 + 5 + 4 + 64 + 3 + 2 + 2 + 1) = 6,29.$$

Далее находим коэффициент корреляции χ_{Γ, H_c} между параметрами Γ и H_c по известной зависимости [1]:

$$\chi_{\Gamma, H_c} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Gamma_i - m_\Gamma)(H_{ci} - m_{H_c})$$

Предварительно найдем значения $(\Gamma_i - m_\Gamma)$ и $(H_{ci} - m_{H_c})$:

а) $(\Gamma_1 - m_\Gamma) = 6 - 13,2 = -7,2$; $(\Gamma_2 - m_\Gamma) = 7 - 13,2 = -6,2$
и далее: $-5,2$; $-4,2$; $-3,2$; $-2,2$; $-1,2$; $0,2$; $0,8$; $1,8$; $2,8$; $3,8$; $4,8$; $5,8$;

б) $(H_{c1} - m_{H_c}) = 15 - 6,29 = 8,71$;

$(H_{c1} - m_{H_c}) = 15 - 6,29 = 8,71$;

и далее: $9,71$; $-2,11$; $-1,29$; $0,71$; $-1,29$; $-2,29$; $-0,29$; $-2,29$; $-3,29$; $-4,29$; $-4,29$; $-5,29$;

в) $(\Gamma_i - m_\Gamma)(H_{ci} - m_{H_c}) \Rightarrow (\Gamma_1 - m_\Gamma)(H_{c1} - m_{H_c}) = (-7,2)8,71 = -62,7$;

$(\Gamma_2 - m_\Gamma)(H_{c2} - m_{H_c}) = (-6,2)7,71 = -47,8$;

$(\Gamma_3 - m_\Gamma)(H_{c3} - m_{H_c}) = (-5,2)9,71 = -50,5$

и далее: $(-4,2) \cdot (-2,29) = 9,62$; $(-3,2) \cdot (-1,29) = 4,13$; $(-2,2) \cdot (0,71) = -1,56$; $(-1,2) \cdot (-1,29) = 1,55$; $(-0,2) \cdot (-2,29) = 0,46$; $(0,8) \cdot (-0,29) = -0,23$; $1,8 \cdot (-2,29) = -4,1$; $2,8 \cdot (-3,29) = -9,22$; $3,8 \cdot (-4,29) = -16,3$; $4,8 \cdot (-4,29) = -16,3$; $4,8 \cdot (-4,29) = -20,5$; $5,8 \cdot (-5,29) = -30,7$.

Тогда

$$\chi_{\Gamma, H_c} = \frac{1}{14} (-62,7 - 47,8 - 50,5 + 9,62 + 4,13 + 1,56 + 1,55 + 0,46 - 0,23 - 4,1 - 9,22 - 16,3 - 20,5 - 30,7) = -\frac{227,5}{14} = -16,275.$$

Далее, в соответствии с методологией прогнозирования определим дисперсии параметров H_c и Γ , т.е. D_{H_c} и D_Γ [2].

Имеем:

$$D_\Gamma = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Gamma_i - m_\Gamma)^2 = \frac{1}{14-1} (51,84 + 38,44 + 27 + 17,8 + 10,24 + 4,84 + 1,44 + 0,04 + 0,64 + 3,24 + 7,84 + 14,44 + 23,04 + 33,64) = \frac{234,48}{13} = 18,03.$$

$$D_{H_c} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (H_{ci} - m_{H_c})^2 = \frac{1}{14-1} (75,86 + 59,44 + 94,28 + 5,24 + 1,66 + 5,24 + 0,084 + 5,24 + 10,8 + 18,4 + 28) = \frac{324,75}{13} = 24,58.$$

Далее, в соответствии с [1] имеем:

$$H_c = m_{H_c} \pm \Delta_{H_c},$$

где Δ_{H_c} – отклонение фактического значения H_c от математического ожидания m_{H_c} .

В соответствии с характером изменения значений H_c на основе метода линейной регрессии можно записать

$$m_{H_c} = a\Gamma + b.$$

Следовательно, динамику погибших в АПК Курганской области за анализируемые годы можно описать уравнением линейной регрессии. Коэффициенты a и b находим по зависимостям [1].

$$a = \chi_{\Gamma, H_c} / D_\Gamma; \quad b = m_{H_c} - am_\Gamma.$$

Для конкретных условий имеем:

$$a = -16,275 / 18 = -0,9; \quad b = 6,29 - (-0,9)13,2 = 18,17.$$

Тогда параметр

$$H_c = a\Gamma_i + b + \Delta_{H_c}.$$

При прогнозе H_c полагаем, что параметр Δ_{H_c} распределен по нормальному закону и все его реализации лежат в интервале $\varepsilon = 2,58\sigma_{\Delta_{H_c}}$ с вероятностью 0,99.

Здесь $\sigma_{\Delta_{H_c}}$ – среднеквадратическое отклонение параметра, определяемое по зависимости [5]:

$$\sigma_{\Delta_{H_c}} = \sqrt{D_{H_c} - a^2 D_{\Gamma}} = \sqrt{24,58 - 14,58} = 3,165.$$

В итоге интервал $\varepsilon = \pm 2,58 \cdot 3,165 = \pm 8,16$.

Тогда модель прогноза числа летально травмированных в АПК Курганской области за анализируемый период можно записать в виде:

$$H_c = m_{H_c} \pm \varepsilon = a\Gamma_i + b \pm \varepsilon.$$

Как видно из последней зависимости, прогнозируемые значения H_c отличаются от среднего (m_{H_c}) на величину $\pm \varepsilon$, т.е. мы имеем ситуацию, когда

$$H_{c\min} = m_{H_c} + b - \varepsilon = a\Gamma_i + b - \varepsilon;$$

$$H_{c\max} = m_{H_c} + b + \varepsilon = a\Gamma_i + b + \varepsilon.$$

Таким образом, для наших условий прогноза H_c (на 2014–2017 гг.) значения H_c , $H_{c\min}$, $H_{c\max}$ будут: для первого года прогноза (2014):

$$H_{c1} = a\Gamma_i + b \pm \varepsilon = -0,9 \cdot 14 + 18,17 \pm \varepsilon.$$

Аналогично ведется расчет для других годов прогноза (2015–2017 гг.). Верхние и нижние значения полосы рассеивания осредненного прогнозного значения H_c получаем прибавкой к осредненному и соответственно вычитанием из него параметра ε .

Результаты прогноза по модели $H_c = a\Gamma_i + b \pm \varepsilon$ на 2014–2017 гг. нанесены на рисунке, где показаны зоны анализа и прогноза. Для условий АПК Курганской области прогнозная модель имеет следующий вид:

$$H_c = -0,9\Gamma_i + b \pm \varepsilon.$$

Фактическое значение H_c за 2014 г. находится в нижней части границы зоны прогноза.

На основе прогнозируемых значений H_c или других необходимых параметров планируют комплекс профилактических меропри-

ятий. По этим же результатам определяют вид профилактических мероприятий и сроки их выполнения. По существу ведется работа по управлению охраной труда в регионе с учетом возможностей реализации стратегии и тактики динамического снижения и ликвидации производственного травматизма, и в первую очередь летального и тяжелого. Методология этого направления сформирована [5] и подтверждена практикой трудоохранной научной школы Санкт-Петербургского госагроуниверситета во главе с В.С. Шкрабаком. Пути реализации проблемы приведены в работе [6]. В решении указанной задачи принимали активное участие авторы настоящего исследования.

В заключении отметим, что обоснованная линейная модель дает приемлемые результаты. Однако при большом разбросе данных прогнозируемого параметра эта модель не обеспечивает высокой точности. Поэтому (к примеру) для таких случаев возможно обоснование моделей других типов, основанных на экспоненте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. – М., 1958. – 460 с.
 2. *Прогнозирование травматизма в АПК и путей его профилактики / В.С. Шкрабак [и др.].* – СПб.: СПбГАУ, 2001. – 112 с.
 3. *Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов / И.Н. Бронштейн [и др.].* – М.: Наука, 1986. – 544 с.
 4. *Статистические материалы развития агропромышленного производства России.* – М.: Россельхозакадемия, 2013. – 35 с.
 5. *Шкрабак В.В.* Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб.: СПбГАУ, 2007. – 580 с.
 6. *Шкрабак В.С.* Библиографический указатель трудов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Сост. Н.В. Кубрицкая. – СПб., 2012. – 315 с.
- Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.
- Соловьева Вера Павловна**, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.
- 196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.
- Тел.: (812) 451-76-18.
- Ключевые слова:** травматизм; динамика; прогноз; профилактика.

DYNAMICS OF LETHAL TRAUMATISM IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE KURGAN REGION, ITS FORECAST AND WAYS OF PREVENTION

Shkrabak Roman Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agricultural University. Russia.

Solovyova Vera Pavlovna, Post-graduate Student of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agricultural University. Russia.

Keywords: injuries; dynamics; prediction; prevention.

The results of studies on the validation of the model of short-term forecast of occupational injuries in the agricultural sector are given. It is carried out a forecast on the example of AIC in the Kurgan region for 2014–2017. It is constructed field of dissipation predicted values. A reasonable linear prediction model for large scale oscillation conditions in injury rates, despite its simplicity, can give greater accuracy. It makes it possible to justify other types of models (exponential, quadratic) that can provide a smaller error, despite the complexity of the calculations.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ: НОВЫЕ ФОРМЫ И ПРИОРИТЕТЫ

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

ДОЛБИЛОВА Екатерина Алексеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Анализируется влияние двух стратегических факторов функционирования системы государственной поддержки сельского хозяйства в России – усиления глобализации и геополитической напряженности. Особое внимание уделено трансформации национальной системы государственной поддержки аграрного сектора после присоединения к ВТО, в том числе механизму оказания несвязанной поддержки растениеводства. Обосновано, что реальный механизм погектарного субсидирования обуславливает его принадлежность к «желтой корзине» мер государственной поддержки. Выделены положительные последствия использования несвязанной поддержки, спорные концептуальные и технические подходы в ее оказании. Направления дальнейшего развития механизма несвязанной поддержки включают увязку уровня погектарных субсидий с нормативными затратами на обработку почвы, создание необходимой информационной базы состояния плодородия в разрезе хозяйств, регламентацию единых условий получения субсидий на федеральном уровне, отмену обязательного софинансирования из региональных федеральную бюджетов. Проведен анализ изменения приоритетов государственной поддержки в связи с введением продовольственного эмбарго и реализацией стратегии импортозамещения. Приведены данные об изменении структуры бюджета Государственной программы развития сельского хозяйства, новые принципы инвестиционной политики. Сделан вывод о том, что в современной ситуации имеются как новые возможности, так и новые вызовы для развития российского агропромышленного комплекса.

На рубеже XX и XXI вв. произошли существенные изменения во внешних условиях функционирования системы государственной поддержки сельского хозяйства в России. К важнейшим факторам, определяющим драйверы изменений, на наш взгляд, относятся разворачивающиеся процессы глобализации и рост геополитической напряженности.

Глобализация. Не останавливаясь на анализе всех проявлений глобализации, отметим неизбежное формирование наднациональной системы регуляторов в виде международных экономических и финансовых организаций (Всемирной торговой организации, Международного валютного фонда, Всемирного банка и др.), диктующих государствам общие нормы, стандарты и принципы деятельности. Региональные экономические организации (ЕС, НАФТА, МЕРКОСУР, АСЕАН, АТЭС, ЕврАзЭС, СНГ и др.) также начинают выполнять важные координирующие функции.

Присоединение России к Всемирной торговой организации в 2012 г. [5] обусловило необходимость соответствия национальной системы государственной поддержки нормам четырех основных соглашений ВТО: по сельскому хозяйству, по субсидиям и компенсационным мерам, о применении санитарных и фитосанитарных правил (СФС) и о технических барьерах в торговле. В отличие от общепринятых ранее классификационных признаков форм государственной поддержки (прямые и косвенные, экономические и

административные) важнейшим критерием их разделения стала степень искажающего воздействия на торговлю. Принятые Россией обязательства включают соблюдение и постепенное снижение до 4,4 млрд долл. максимального уровня «желтой (янтарной) корзины» в совокупной государственной поддержке аграрного производства, сохранение в ее рамках сложившегося соотношения 30/70 между объемами специфической и неспецифической поддержки, ослабление таможенно-тарифной защиты внутреннего агропродовольственного рынка путем отказа от экспортных субсидий и снижения импортных пошлин в среднем на 25 %. Данные обязательства обусловили новый тренд постепенной замены прежних форм прямого субсидирования производства мерами повышения доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Для выполнения принятых обязательств по соотношению специфической и неспецифической (или несвязанной) поддержки с 2013 г. введен новый механизм субсидирования растениеводства, направленный на замену ряда отдельных, привязанных к конкретным продуктам субсидий (льготы на приобретение и компенсация затрат на дизельное топливо, минеральные удобрения, краткосрочные кредиты и пр.) агрегированной субсидией на 1 га посевной площади [6]. С точки зрения ВТО данный механизм предотвращает концентрацию государственной поддержки в отдельных сегментах сельского хо-



зйства и, таким образом, в меньшей степени искажает действие «невидимой руки» рынка.

В России, несмотря на уже двухлетнее использование «погектарных» субсидий, ясного представления их цели и экономического содержания нет. Наблюдаются разные версии их толкования и принадлежности к корзинам. Например, Р. Янбых считает, что они предполагают отсутствие привязки к направлениям использования и ресурсам («субсидия сельхозпроизводителю – его дополнительный доход, которой может использоваться как для приобретения минеральных удобрений, так и на другие цели») [10] и делает вывод о соответствии погектарных выплат критериям «голубой корзины». Отметим, что «голубая корзина» включает меры, связанные с фиксированными поголовьем скота, площадями, урожаями и самоограничением производства. Это предполагает возможность получения субсидий даже в предельном случае отсутствия обработки земли и производства, что соответствует европейскому подходу. Цель такой поддержки – преодоление ценовых спадов на сельскохозяйственных сбытовых рынках. Очевидна предпочтительность соответствия государственной поддержки критериям «голубой корзины», так как она освобождается от обязательств по сокращению. Но также очевидно, что для российской политики, направленной на рост производства и самообеспеченности продовольствием, такие формы государственной поддержки неактуальны.

Наиболее распространено в официальных и экспертных кругах мнение о том, что погектарные субсидии относятся к «зеленой корзине» государственной поддержки. Например, «Российская газета» пишет, что «погектарные субсидии не включаются в «желтую корзину» ВТО, и потому эта мера повышения доходности отрасли не ограничена» [3]. Подобная трактовка первоначально была зафиксирована и в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы», где размеры субсидий учитывали только состояние почв, биоклиматический потенциал территории, оснащенность сельскохозяйственной техникой и доходность за определенный период. Конечная цель такого варианта поддержки – повышение уровня экологической безопасности сельскохозяйственного производства, плодородия и качества почв без привязки к производственным показателям растениеводства.

Для того чтобы соответствовать требованиям «зеленой корзины», субсидии не должны оказывать искажающего влияния на внешнюю торговлю, осуществляться за счет финансируемых из государственного бюджета правительственных программ, не предусматривать перераспределение средств потребителей и поддержание цен производителей. Разработанные в конце 2012 г. правила предоставления и распределения субси-

дий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на оказание несвязанной поддержки [6] при расчете ставок субсидий предусматривают использование коэффициента интенсивности использования посевных площадей (по сути – относительная урожайность в зерновых единицах). Такой механизм вступил в противоречие с пп. (b), (d) и (e) пункта 6 Приложения 2 Соглашения по сельскому хозяйству [9] и стал основанием для опротестования в ВТО отнесения «погектарных» субсидий к «зеленой корзине», а невозможность их распределения по конкретным видам продукции не позволяет использовать и принцип «де минимус».

Таким образом, реальный механизм оказания несвязанной поддержки в России обуславливает ее принадлежность к «желтой корзине» в той ее части, которая направлена на общую поддержку сельскохозяйственного производства. Положительные последствия его внедрения проявляются в:

повышении самостоятельности производителей при выборе направлений ее использования. Сами аграрии соглашались с тем, что могут распоряжаться ими по своему усмотрению и тратить субсидии на самые главные в данный момент нужды;

понятности и прозрачности условий получения государственной поддержки, сокращении бюрократической волокиты при оформлении множества частных субсидий;

стимулировании расширения посевных площадей. Как отмечают руководители многих регионов, погектарные субсидии стали дополнительным стимулом для освоения заброшенных сельхозземель;

оперативности и своевременности доведения бюджетных средств до получателей. Подавляющая часть выплат первого транша в 2014 г. была выплачена уже в марте в период весеннего сева. При этом сельхозпроизводители получали поддержку в виде аванса, а не по факту затрат, как это было раньше;

создании мотивации к интенсификации производства и повышению его эффективности, так как 40 % предусмотренных средств распределяются в зависимости от интенсивности использования земли. Те руководители, которые показывают себя грамотными управленцами, рационально используют землю, работают над увеличением урожайности, получают наибольшую поддержку на каждый гектар.

Однако полученный опыт использования несвязанной поддержки выявил много спорных концептуальных вопросов и технических недоработок. Во-первых, всеми признается недостаточный уровень субсидий. Выяснилось, что в денежном выражении погектарная субсидия почти в два раза меньше своих «предшественников». Если в 2012 г. с учетом всех льгот (топливо, минеральные удобрения, субсидирование краткосрочных кредитов) субсидия на 1 га





сбыла около 500 руб., то в 2014 г. ее средний уровень составил чуть больше 200 руб./га из федеральных средств, а с учетом софинансирования из региональных бюджетов он увеличился до 282 руб./га (табл. 1).

Многие крестьяне возмущены тем, что выделенных средств хватало на приобретение 6–15 л дизельного топлива на 1 га. Эксперты, сравнивая уровень субсидирования в России с мировым (от 500 до 1 тыс. долл.), предупреждают, что если в ближайшее время объем субсидирования на 1 га пашни в России не будет хотя бы немного сопоставим с европейским, ни о каком интенсивном пути развития говорить не стоит. Для обеспечения технической модернизации растениеводства господдержка должна составлять не менее 2–3 тыс. руб./га.

Во-вторых, необходимо отметить, что, подготовив Правила, Минсельхоз России ограничил исполнение своих функций распре-

делением «федеральных денег», самоустранившись от формирования рациональной аграрной политики в субъектах Российской Федерации. С одной стороны, это позволило регионам самим определять механизм погектарного субсидирования с учетом своей специфики, а с другой – региональное нормотворчество сделало «несвязанную поддержку» весьма специфической, а доступ к ней искусственно осложненным. Поэтому 2013 г. можно рассматривать как пилотный, в течение которого апробировались различные модели, среди которых были и явно неудачные, принятые в спешке и не отвечающие изначально заложенным принципам. Во многих регионах условия, которые необходимо было выполнить для получения несвязанных субсидий, «связывали» аграриев по рукам и ногам различными дополнительными условиями и ограничениями (табл. 2).

Таблица 1

Фактические и плановые размеры «погектарных» субсидий в России

Размер субсидий	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Из федерального бюджета – всего, млрд руб.	25,2	14,44	14,73	22,1	31,83
В расчете на 1 га, руб.	344,4	206,3	210,4	315,5	454,7
Из консолидированных бюджетов субъектов РФ – всего, млрд руб.	156,5	5,34	5,6	7,33	8,84
В расчете на 1 га, руб.	76,00	76,35	80,00	104,70	126,40
Из консолидированного бюджета РФ – всего, млрд руб.	30,52	19,78	20,33	29,42	40,67
В расчете на 1 га	500,9	282,6	290,4	420,2	581,0

Таблица 2

Спорные условия предоставления погектарных субсидий

Условия	Регионы
Обеспечение в предшествующем году среднемесячного уровня оплаты труда одного работающего не ниже размера минимальной заработной платы, отсутствие просроченной задолженности по выплате заработной платы и недоимки в бюджет	Алтайский край, Саратовская область
Расшифровка затрат на электроэнергию и топливо, использованные при поливе; справка о потребленных при поливе электроэнергии и топливе; копии платежных документов, подтверждающих приобретение электроэнергии и топлива; акт использования средств химизации по форме № 420-АПК; копии платежных документов, счетов-фактур и товарных накладных, подтверждающих приобретение минеральных удобрений; справка о среднемесячном уровне оплаты труда одного работающего в предшествующем году	Алтайский край
Отсутствие задолженности по налогам и сборам, по договорам финансового лизинга, поставки продукции в региональный продовольственный фонд и погашения товарного кредита 1996 г. (!!!)	Оренбургская область
Высев семян зерновых культур с сорговыми и посевными качествами, соответствующими требованиям ГОСТА, сохранение площади пашни на уровне не менее прошлого года	Омская область
Акты агрохимического и экологического обследования, сводный реестр о внесении органических удобрений, расшифровка выручки по видам деятельности	Краснодарский край
Регистрация на территории региона; копии документов, подтверждающих фактическое приобретение и оприходование минеральных удобрений в текущем году (договоров на поставку, счетов-фактур, накладных на приобретение и оприходование), выписки и платежные поручения, заверенные кредитными организациями	Республика Башкортостан

Спорность приведенных в таблице условий обусловлена тем, что они, несмотря на понятное стремление региональных властей повысить эффективность бюджетного финансирования, отсекают значительную часть получателей от доступа к субсидиям, дублируют сбор уже имеющейся статистической отчетности, создают почву для ее всевозможных искажений и дискриминационных договоренностей в случае недостаточности средств для исполнения обязательств.

Направления дальнейшего развития механизма несвязанной поддержки, на наш взгляд, включают увязку уровня погектарных субсидий с нормативными и производимыми затратами на обработку почвы (аналогичное предложение высказывается Российским зерновым союзом [1]), создание необходимой информационной базы состояния плодородия в разрезе хозяйств, регламентацию единых условий получения субсидий на федеральном уровне, уточнение и унификацию базовых периодов для начисления субсидий, федеральную помощь бюджетам регионов – основных производителей продукции растениеводства.

В настоящее время Минсельхоз России планирует, во-первых, очередную попытку «озеленения» погектарных субсидий путем устранения привязки выплат к производству текущего года и конкретным культурам [2], что, как уже отмечалось, все равно не позволит перевести данную форму поддержки из «желтой корзины». Во-вторых, предполагается включить в программу несвязанной поддержки животноводство через компенсацию стоимости кормов на 1 кг произведенной продукции в молочном скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве. Согласно подсчетам на несвязанную поддержку животноводства может потребоваться 4,7 млрд руб. в год. Признавая в целом позитивный эффект данной меры, следует подчеркнуть необходимость учета накопленного опыта погектарных субсидий в растениеводстве.

Геополитическая напряженность. Геополитические конфликты вокруг событий на Украине и введение экономических санкций против России со стороны крупнейших стран мира, обвал мировых цен на нефть и стремительная девальвация национальной валюты (которые также с высокой вероятностью можно рассматривать как спланированные санкции) существенно повлияли на приоритеты и ресурсное обеспечение российской агропродовольственной политики. Сельскохозяйственное эмбарго [4], введенное

Россией в августе 2014 г. и запретившее к ввозу из ЕС, США, Австралии и Норвегии широкий круг продовольствия (все виды овощей и фруктов, рыбу, молоко и молочную продукцию, говядину, свинину, мясо птицы и пищевые готовые мясные продукты), затрагивает импорт на сумму около 10 млрд долл. [8]. Очевидно, что санкционная война не соответствует принципам ВТО. При этом российские ответные меры вполне укладывается в принцип взаимности, которым руководствуются многие члены ВТО. С учетом высокой, а иногда и критической зависимости ряда внутренних продовольственных рынков от внешнеэкономических операций (рис. 1) чрезвычайно актуализировалась стратегия импортозамещения, для реализации которой потребовалась существенная трансформация приоритетов Госпрограммы.

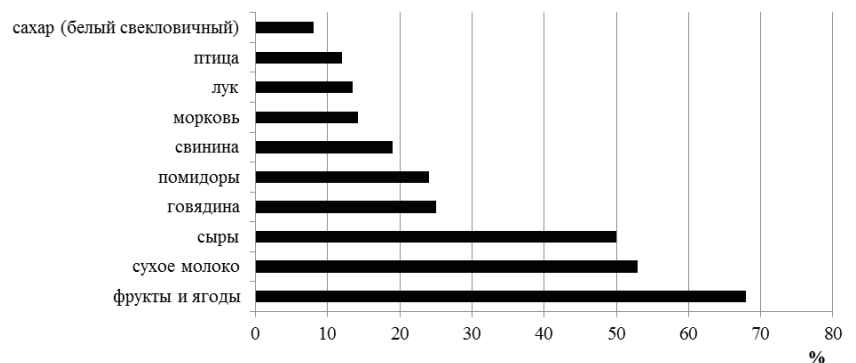


Рис. 1. Продукты-лидеры по доле импорта в потреблении в 2013 г.

В 2015 г. на реализацию Госпрограммы выделено на 17,8 млрд руб. больше, чем в 2014 г., при этом из общей суммы 187,9 млрд руб. более 10 % предусмотрено на решение задач импортозамещения. В соответствии с Дорожной картой по содействию импортозамещения в сельском хозяйстве [7] в инвестиционной политике предусмотрены следующие фундаментальные изменения:

отбор отраслевых инвестиционных проектов с позиций степени зависимости отраслевого рынка от импорта;

переход на проектное финансирование по фиксированным ставкам кредитных ресурсов;

компенсация части стоимости строительства приоритетных объектов под эксплуатацию;

включение перерабатывающих отраслей в список получателей господдержки;

комплексный подход к разработке среднесрочных инвестиционных проектов, учитывающий региональное размещение производства сырья, перерабатывающих мощностей и потребления.

Импортозамещение потребовало выделения новых подпрограмм, позволяющих сконцентрировать средства и системно подойти к решению проблем продовольственной зависимости. Так, появились новые подпрограммы





развития молочного скотоводства, поддержки племенного дела, селекции и семеноводства, развития оптово-распределительных центров и инфраструктуры системы социального питания, а также две ведомственные целевые программы развития кооперации и семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств (рис. 2). Именно на реализацию этих новых приоритетных направлений предусмотрено гарантированное выделение дополнительных ресурсов. По расчетам это позволит снизить зависимость внутреннего продовольственного рынка от импортных

поставок мяса до 7,7 %, молока и молочной продукции до 16,6 %, овощей до 10,1 %. Самых больших инвестиций для реализации стратегии импортозамещения требуют молочные продукты, фрукты, овощи, рыбопереработка, мясо и бакалейная группа.

Если сравнить размеры бюджетного финансирования, заложенные в редакции Госпрограммы от 14 июля 2012 г. и 19 декабря 2014 г., то новые приоритеты будут видны особенно отчетливо (рис. 3).

Помимо выделения дополнительных средств для поддержки отечественной мясной и молочной отраслей, развития овощеводства закрытого и открытого грунта, технической модернизации и инноваций важную роль должно сыграть строительство оптово-распределительных центров, обеспечивающих недискриминационный доступ сельхозпроизводителей на рынок.

Господдержка проектов в АПК предполагает компенсацию из бюджета части процентной ставки по инвестиционным кредитам (в птицеводстве и свиноводстве – до 80 % ставки рефинансирования и до 100 % – на крупный рогатый скот). Как следует из данных, приведенных в таблице, существенно возрастает федеральное финансирование кредитных программ. Необходимо отметить, что это связано не только с расширением спектра инвестиционных проектов, но и поднятием Банком России ключевой ставки на 6,5 п.п. до 17 % годовых при сохранении ставки рефинансирования на уровне 8,25 %. Как следствие в данных условиях кредитная нагрузка на аграриев возрастает до критичного уровня в 15 %, а в бюджете Госпрограммы при сохранении льгот возникает вероятность кредитного коллапса.

Рассмотренные в статье изменения в условиях и механизме государственной



Рис. 2. Структура бюджета Госпрограммы с изменениями, внесенным и 19 декабря 2014 г., %



Рис. 3. Темпы прироста финансирования мероприятий Госпрограммы в редакции 19 декабря 2014 г. (2013–2017 гг.,%)

поддержки российского сельского хозяйства избирательны и не исчерпывают весь контекст современной ситуации. Тем не менее ясен вывод о том, что в ней имеются и новые возможности, и новые вызовы для развития. Девальвация рубля делает отечественную продукцию более конкурентной по сравнению с импортной, а эмбарго по поставкам продовольствия облегчает для нее доступ в сетевой ритейл. Присоединение к ВТО, с одной стороны, ужесточило требования к распределению бюджетных средств, но с другой – создало стимулы к поиску резервов и оптимизации государственных расходов, переориентации на долгосрочные цели развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Злочевский А., Корбут А. Как «повязали» несвязанную поддержку. – Режим доступа: <http://prodmagazin.ru/2014/01/01/kak-povyazalinesvyazannuyu-podderzhku>.
2. Конференция «Агрохолдинги России. Лето-2014»: новые сценарии развития АПК. – Режим доступа: <http://www.avgust.com/company/news/detail.php?ID=4792>.
3. Крестьянин торжествует // Российская газета. – 2012. – № 5909. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/gazeta/2012/10/12.html>.
4. О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации: [Указ Президента Российской Федерации от 6 августа 2014 г. № 560] // СПС «Гарант».
5. О ратификации Протокола о присоединении Российской Федерации к Марракешскому соглашению об учреждении Всемирной торговой организа-

ции от 15 апреля 1994 г.: [Федер. закон от 21 июля 2012 года № 126-ФЗ] // СПС «Гарант».

6. Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства: [Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. № 1431]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70291680/#ixzz3OQGMGNT>.

7. План мероприятий («дорожная карта») по содействию импортозамещению в сельском хозяйстве на 2014–2015 годы.: [Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 октября 2014 г. № 1948-р] // СПС «Гарант».

8. Продуктовый отпор. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2540548>.

9. Соглашение по сельскому хозяйству. – Режим доступа: http://www.rgwt.com/wto.asp?id=3668&doc_id=2105.

10. Янбых Р. Основные направления поддержки и проблемы адаптации к членству в ВТО // Ежемесячный обзор «Экономико-политическая ситуация в России». М.; ИЭП им. Гайдара. – 2012. – № 7. – Режим доступа: <http://www.iep.ru/ru.html>.

Александрова Людмила Александровна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Долбилова Екатерина Алексеевна, аспирант кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 23-72-60; e-mail: teacheralexandrova@yandex.ru.

Ключевые слова: глобализация; продовольственное эмбарго; Всемирная торговая организация; несвязанная поддержка; импортозамещение; государственные субсидии.

STATE SUPPORT FOR AGRICULTURE IN RUSSIA: NEW FORMS AND PRIORITIES

Aleksandrova Lyudmila Alexandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Dolbilova Ekaterina Alexxevna, Post-graduate Student of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: globalization; food embargo; the World Trade Organization; disjoint support; import substitution; state subsidies.

The article analyzes the influence of two strategic factors of functioning of the system of agricultural state support in Russia – intensification of globalization and geopolitical tensions. Particular attention is paid to the transformation of the national system of state support for the agricultural sector after joining the WTO, including the mechanisms for providing disjoint support for crop production. It is proved that the real mechanism of per-hectare subsidy accounts for

its belonging to the “yellow” basket of state support measures. They are highlighted the positive effects of the use of disjoint support, the controversial conceptual and technical approaches in providing it. Ways for further development of disjoint support mechanism include linking the level of per-hectare subsidies with regulatory costs for tillage, the creation of the necessary data base of fertility status according to the farms, regulation of uniform conditions for obtaining subsidies at the Federal level, the abolition of compulsory co-financing from regional budgets. It is carried out an analysis of changes in the priorities of state support in connection with the introduction of the food embargo and implementation of import substitution strategy. They are given data on changes in the structure of the budget of the State Agriculture Development Programme, as well as the new investment policy principles. It is concluded that in the present situation there are both new opportunities and new challenges for the development of the Russian agro-industrial complex.



ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩНОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

ВАСЬКОВА Юлия Ивановна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Логическим результатом применения любой системы управления является достижение эффекта управления. Проблема анализа эффективности применения антикризисного управления обусловлена недостаточностью исследований в данной области и отсутствием единой общепринятой методики. В статье представлена классификация видов эффективности, расширенная автором с учетом специфики функционирования предприятий мясоперерабатывающей отрасли АПК. Установлен ряд факторов, оказывающих влияние на эффективность антикризисного управления. Определен круг затрат, сопровождающих процесс осуществления антикризисной деятельности на мясоперерабатывающих предприятиях АПК. Изучение сущности эффективности антикризисного управления на мясоперерабатывающих предприятиях агропромышленного комплекса позволит перейти к определению оптимальной методики оценки эффективности антикризисного управления.

Применение антикризисного управления на мясоперерабатывающих предприятиях АПК с целью обеспечения их экономической безопасности обусловлено необходимостью нейтрализации неблагоприятного воздействия множества экзогенных и эндогенных факторов на функциональные процессы этих предприятий. Негативный характер их воздействия требует незамедлительного вмешательства в плановый порядок управления, изменения привычного стиля руководства, принятия экстренных и нестандартных мер.

Таким образом, учитывая критичность состояния, характерную для большинства мясоперерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса, ситуативный характер кризиса и необходимость быстрого реагирования, эффективность и результативность антикризисного управления являются особо важными условиями его применения.

В Большом экономическом словаре понятие «эффективность» определяется как результат деятельности, программ и мероприятий, характеризуемый отношением полученного экономического эффекта к затратам факторов, ресурсов, обусловившим получение этого результата, достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости [3].

На основании изучения различных подходов к понятию «эффективность» [1, 4, 5, 7, 10], с учетом особенностей мясоперерабатывающих предприятий АПК была составлена классификация видов эффективности (рис. 1).

Эффективность разделяется в зависимости от полученного результата:

экономическая эффективность (соотношение затрат на реализацию мер по достижению эффективности и полученного результата; формы проявления: увеличение продуктивности труда, снижение себестоимости продукции, ма-

териалоемкости, трудоемкости продукции, увеличение прибыли);

социальная эффективность (учитывает такие социальные факторы, как сохранение и создание новых рабочих мест, улучшение условий труда, продолжительности жизни людей и т.д.);

экологическая эффективность (улучшение экологических параметров, смягчение негативного воздействия функционирования предприятия на окружающую среду).

В зависимости от места получения эффекта: народнохозяйственная эффективность, которую в свою очередь, можно подразделить на отрасли народного хозяйства;

локальная эффективность подразделяется на конкретные объекты – эффективность отдельного предприятия; структурного подразделения; определенного бизнес-процесса; определенной операции.

В зависимости от объекта оценки: эффективность управления, включающая эффективность управления предприятием в целом и эффективность управления определенным процессом;

эффективность процесса производства (определяется производительностью труда, рентабельностью, и т.д.);

эффективность управления ресурсами предприятия (трудовыми, материальными, финансовыми, сырьевыми, и т.д.).

В зависимости от степени увеличения эффекта: первичная эффективность (эффективность одноразового характера, результат реализации комплекса мероприятий технического, технологического, экономического, организационного плана);

синергическая эффективность (характеризуется комплексным влиянием на хозяйственную деятельность предприятия, эффективность от которого превышает сумму отдельно взятых эффектов);



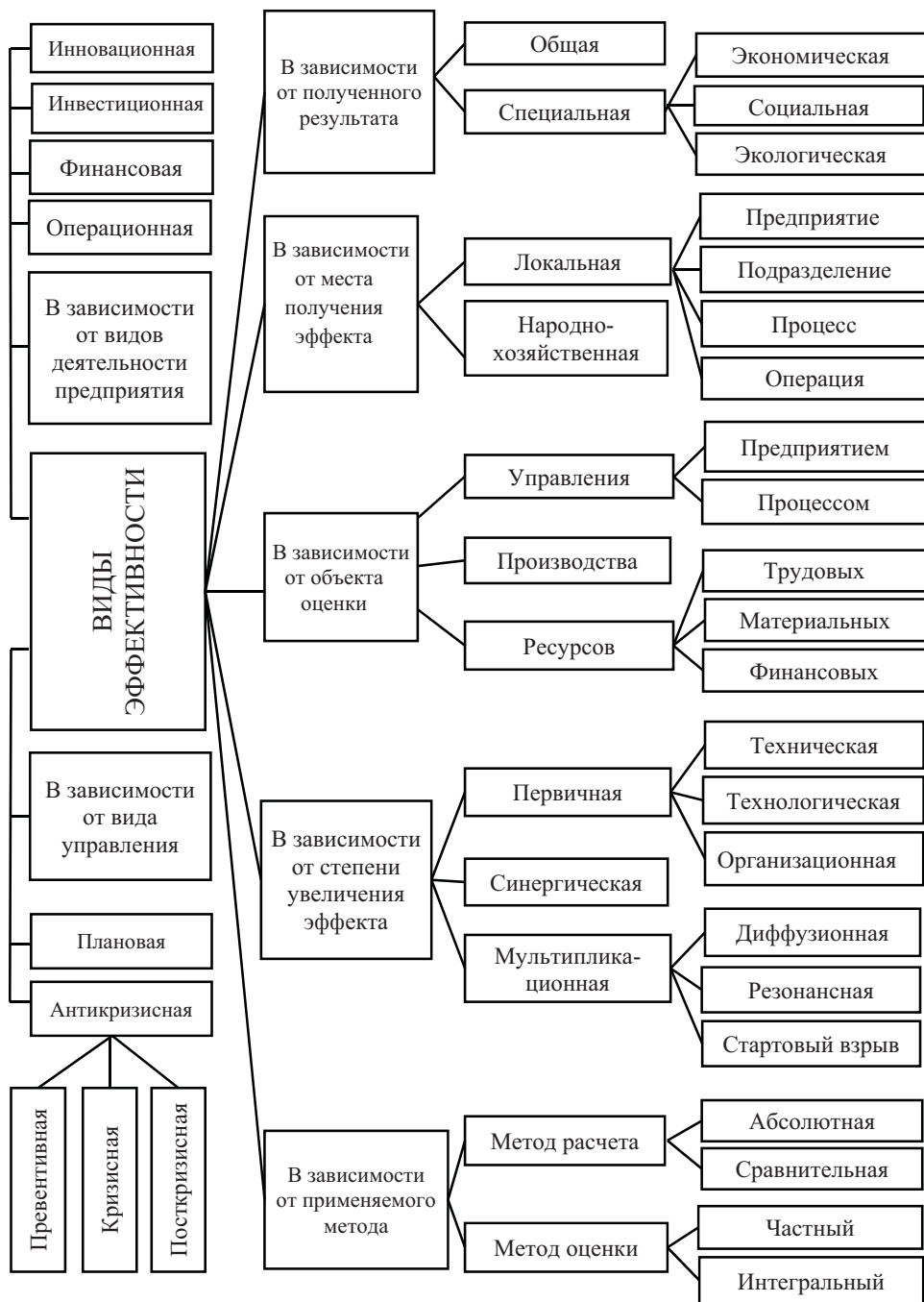


Рис. 1. Классификация видов эффективности

мультипликационная эффективность (первоначальный эффект повторяется на разных уровнях предприятия, а также – на других предприятиях). Мультипликационная деятельность проявляется в следующих формах: диффузионный эффект (распространение получаемого эффекта в другие сферы и отрасли); резонансный эффект (проявляется вследствие стимулирования развития других положительных явлений на предприятии, в отрасли); эффект стартового взрыва (цепная реакция обусловленная и спровоцированная достижением первоначального эффекта); эффект сопроводительных возможностей (проявляется в виде всевозможных побочных положительных эффектов); эффект акселерации (ускорение темпов распространения какого-либо положительного результата).

В зависимости от применяемой методики:

по методу расчета (абсолютная эффективность, вычисляемая за определенный промежу-

ток времени, и сравнительная, определяемая путем сравнения существующих вариантов ведения хозяйственной деятельности и выбора лучшего из вариантов);

по методу оценки (частный и интегральный методы, применяемые для оценки эффективности).

В зависимости от видов деятельности предприятия:

операционная эффективность (отражает эффективность и результативность основной деятельности предприятия);

финансовая эффективность (показывает изменения размера и структуры капитала предприятия, не обусловленные его операционной деятельностью);

инвестиционная эффективность (результат деятельности предприятия по приобретению и реализации необоротных активов и финансовых инвестиций);

инновационная эффективность (отражает эффект от применения инновационных технологий, оборудования и сырья).

Введение в классификацию эффективности инновационной деятельности предприятия является предложением автора, которое обусловлено значением применения инноваций на мясоперерабатывающих предприятиях АПК.

Украинское предприятие ООО «Луганский мясокомбинат» является современным предприятием, входящим в «пятерку» крупнейших производителей колбасных изделий и мясных полуфабрикатов Украины. Исходя из анализа деятельности ООО «Луганский мясокомбинат», проведенного автором в ходе предыдущих исследований, был сделан вывод о том, что одним из факторов эффективной деятельности этого предприятия является инновационно ориентированное управление, применяемое руководством комбината. Оснащение предприятия современным промышленным оборудованием, приобретение инновационных технологий изготовления мясной продукции значительно улучшило качество изготавливаемой продукции, расширило ее





ассортимент, что в свою очередь, значительно подняло конкурентоспособность колбасных изделий и полуфабрикатов на украинском рынке и увеличило эффективность деятельности предприятия.

Автором предлагается расширить основной круг классификационных признаков эффективности, добавив элемент эффективности в зависимости от вида управления:

эффективность планового управления;

эффективность антикризисного управления, которую в свою очередь целесообразно разделить по видам антикризисного управления на эффективность превентивного управления, учитывающую эффективность мер по нейтрализации угроз и предотвращению кризиса; эффективность кризисного управления, характеризующую мероприятия по смягчению, локализации и нейтрализации наступившего кризиса; эффективность посткризисного управления, направленного на ликвидацию последствий кризисной ситуации на предприятии.

Каждый из трех видов антикризисного управления возможно классифицировать в зависимости от основных функциональных элементов предприятия на финансы, производство, ресурсы, инновации, менеджмент, маркетинг и др.

Такая дифференциация обусловлена различием основных целей планового и антикризисного управления. В случае планового управления основной целью хозяйственной деятельности мясоперерабатывающего предприятия является максимизация прибыли, и ее достижение будет показателем эффективности управления. В случае антикризисного управления максимизация прибыли отходит на второй план, основной це-

лью при этом является избежание кризиса и удержание предприятия на должном уровне экономической безопасности.

На эффективность применяемого на мясоперерабатывающих предприятиях АПК антикризисного управления оказывает влияние ряд факторов, таких как профессиональные качества управленческого персонала (профессионализм, специальная подготовка, врожденное искусство управления персоналом управления); научный анализ обстановки (мониторинг, прогнозирование и применяемая методология); качество управления (оперативность и гибкость управления, стратегия и качество антикризисных программ); командные качества (корпоративность, лидерство, человеческий фактор) (рис. 2).

Профессиональные качества управленческого персонала включают в себя профессионализм руководящего состава, его компетентность, наличие навыков и знаний планового и антикризисного управления, полученных при специальной подготовке, наличие искусства управления, данного от природы руководителю. В сложной обстановке кризиса именно эти факторы могут быть решающими при выводе предприятия из кризиса, или смягчении его действия.

Качество управления является одним из факторов, влияющих на эффективность антикризисного управления. Необходимость оперативного и гибкого управления в условиях кризиса обусловлена потребностью быстрого реагирования на негативные события, влекущие за собой кризисную ситуацию на предприятии, необходимостью адаптации к кризису. Так же непредсказуемость ситуации и потребность в адаптации к новым условиям вызывает необходимость изменения существующей

стратегии управления предприятием. Качество применяемых антикризисных программ напрямую влияет на исход процесса вывода предприятия из кризиса и на достижение им состояния экономической безопасности. Качество управления во многом зависит от профессиональных качеств управленческого персонала.

Командные качества являются важным фактором, определяющим эффективность работы антикризисной команды. Корпоративность является довольно сильным средством в механизме управления, позволяющем достигнуть единства действий



Рис. 2. Факторы, оказывающие влияние на эффективность антикризисного управления

команды и мотивации ее деятельности. Лидерство определяется личностью руководителя и стилем его работы и позволяет достичь доверия персонала, уверенности в правильности применяемых мер и в итоге – четкости работы механизма управления предприятием. Эти факторы являются результатом профессионализма управленческого персонала. Человеческий фактор оказывает влияние на любой из процессов деятельности предприятия, а в кризисных ситуациях становится важным его позитивная направленность на текущие процессы. Согласованность и целенаправленность действий антикризисной команды, полное доверие руководителю и, в свою очередь, уверенность руководителя в своей команде позволяют более эффективно противодействовать кризисным ситуациям, сократить сроки ликвидации угроз либо последствия их реализации.

Научный анализ обстановки, его своевременность и результативность – один из важных факторов влияния на эффективность антикризисного управления. Мониторинг кризисных ситуаций способствует своевременному выявлению, распознаванию и анализу угроз. Прогнозирование кризисных ситуаций позволяет определить вероятность реализации угрозы, степень нанесения ущерба и возможных вариантов ее избегания. Разработанная методология принятия кризисных решений позволяет в самые короткие сроки принимать решения по типовым кризисным ситуациям, а также сократить время принятия решения по нетиповым кризисным ситуациям. Такие факторы, как профессионализм руководства, качество управления предприятием и командные качества персонала обеспечивают качество научного анализа обстановки и принятие оптимальных решений в условиях кризиса.

Процесс осуществления антикризисной деятельности на мясоперерабатывающих предприятиях АПК сопровождается определенными затратами: на осуществление информационного обеспечения, устранение угроз, планирование антикризисных мероприятий, реализацию антикризисных мер на разных этапах кризиса (рис. 3).

Затраты на информационное обеспечение обуславливаются необходимостью организации поиска достоверной и своевременной информации о вероятных внешних и внутренних угрозах, реализация которых способна вызвать кризис на предприятии.

Устранение угроз и превентивные меры избегания кризиса предприятия играют важную роль в обеспечении экономической безопасности предприятия. Недопущение развития кризиса

ценой относительно небольших расходов позволяет избежать потерь, которые может повлечь за собой развитие кризиса на предприятии.

Затраты на планирование антикризисных мероприятий и реализацию приоритетных антикризисных мер не должны превышать экономический эффект от этих мер, иначе теряется экономическая целесообразность применения таких мер.

Затраты на обеспечение антикризисной деятельности неизбежны, их роль при этом двойка. Позитивный аспект затрат на обеспечение антикризисной деятельности состоит в «избегании» наступления кризиса предприятия либо смягчении его последствий (достижение состояния экономической безопасности предприятия). Негативной стороной является то, что именно затраты ограничивают размеры прибыли предприятия, тем самым понижая уровень его экономической безопасности. Таким образом, целесообразно говорить не об уменьшении затрат на осуществление антикризисного управления, а именно об их оптимизации.

Логическим результатом применения любой системы управления является достижение эффекта управления, что предполагает наличие

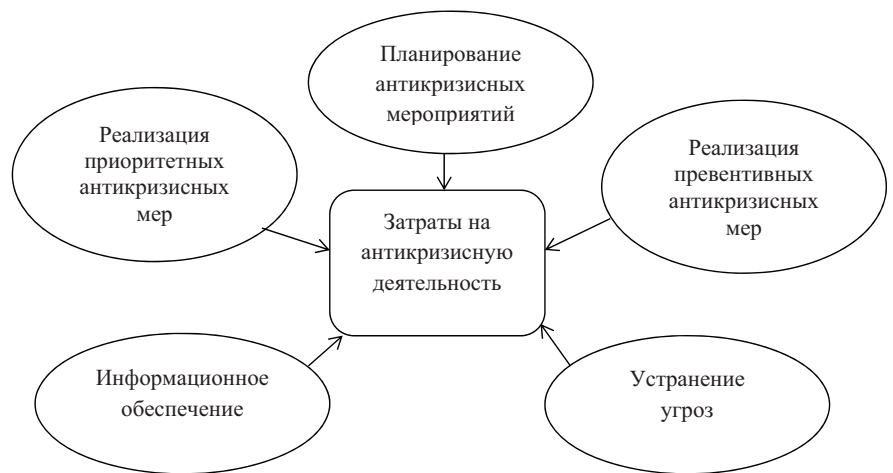


Рис. 3. Сферы затрат, осуществляемых в процессе антикризисной деятельности

системы критериев определения эффективности.

Эффективность антикризисного управления характеризуется степенью достижения нейтрализации угроз, а также степенью смягчения их действия или минимизации последствий реализации угроз при условии экономической целесообразности и оптимизации затрат на организацию антикризисных мероприятий. Основное задание оценки эффективности антикризисного управления на предприятии – выявление результатов применения мер антикризисного управления.

Особенность оценки эффективности антикризисного управления предприятием состоит в сложности ее количественного выражения, отсутствии системы показателей, способной выделить и количественно выразить результат именно антикризисной деятельности в общем результате. Считается более целесообразным сравнительный



анализ показателей деятельности предприятий до применения антикризисных мер и после их применения с целью выявления изменений показателей, произошедших за период внедрения антикризисной программы. В целом кризисное управление можно считать эффективным, если в результате его применения предприятию удалось избежать наступления кризиса.

Таким образом, использование предложенной классификации видов эффективности позволит более точно идентифицировать источник позитивных изменений в антикризисном управлении, что в дальнейшем даст возможность соотносить затраты на достижение эффекта с полученным результатом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атышев М. О. Анализ существующих подходов к оценке эффективности управления организацией // Системное управление. – 2012. – Вып. 2(16). – Режим доступа: <http://sisupr.mrsu.ru/2012-2/PDF/Atyashev.pdf>.
2. Балдин К.В., Быстров О.Ф., Рукосуев А.В. Антикризисное управление: макро- и микроуровень: учеб. пособие. – М.: Дашков и К, 2005. – 316 с.
3. Большой экономический словарь / под ред. А.Б. Борисова – М., 2009. – 860 с.

4. Голикова Г.В., Шеина Ю.В. Комплексный подход к оценке эффективности управления социально-экономическими системами // Современная экономика: проблемы и решения. – 2010. – № 4(4). – С. 63–64.
5. Грибов В.Д. Менеджмент: учеб. пособие. – М., 2007. – 212 с.
6. Друкер П. Эффективное управление / пер. с англ. М. Котельниковой. – М., 2004. – 288 с.
7. Кышова Е.Н. Менеджмент: учеб. пособие. – М., 2005. – 304 с.
8. Николаевская О.А. Стоимостная оценка эффективности управления компанией. – М., 2013. – 256 с.
9. Свердлина Е.Б. Анализ в антикризисном управлении организацией: учеб.-метод. пособие. – Омск, 2013. – 172 с.
10. Суетенков Е.Н., Пасько Н.И. Основы менеджмента. – М., 2005. – 197 с.

Васькова Юлия Ивановна, аспирант кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: эффективность; классификация эффективности; факторы влияния на эффективность; затраты на антикризисное управление.

RESEARCH OF EFFECTIVE CRISIS MANAGEMENT AT THE MEAT PROCESSING ENTERPRISES OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Vaskova Yulia Ivanovna, Post-graduate Student of the chair «Management in Agrarian and Industrial Complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: efficiency; efficiency classification; factors of influence on the efficiency; the cost for crisis management.

The logical result of the application of any control system is to achieve the effect of control. The problem of analyzing the effectiveness of crisis management is stipulated by the lack of research in this field as well as the lack of a single

common method. The paper presents the classification of efficiency, enhanced by the author taking into account specific functioning of the meat processing industry in AIC. Factors that influence the effectiveness of crisis management are set. Costs that accompany the implementation of anti-crisis activities at the meat processing enterprises of AIC is determined. The study of the essence of the effectiveness of crisis management at the meat processing enterprises will proceed to determine the optimal methods of evaluating the effectiveness of crisis management.

УДК 658.153:631.11

МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ В ОТРАСЛЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ДМИТРИЕВА Ирина Юрьевна, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
ВЛАДИМИРОВ Владимир Васильевич, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия

Рассматривается методика управления финансовыми ресурсами сельскохозяйственного предприятия посредством регулирования длительности производственного и финансового циклов воспроизводства оборотных средств. Предлагаются модели эффективного управления оборотными активами в основных отраслях сельского хозяйства, позволяющие регулировать длительности операционного цикла. Приводятся возможные действия с целью достижения необходимой длительности циклов.

Предприятия сельского хозяйства постоянно сталкиваются с проблемой нехватки финансовых ресурсов. В связи с особенностями сельскохозяйственного производства, высокой конкуренцией с зарубежными товаропроизводителями, диспаритетом цен отечест-

венные агропромышленные предприятия вынуждены привлекать средства извне, но сложные условия предоставления финансов и низкодоходные предложения приводят к банкротству предприятия. Грамотное управление оборотными активами способно дать предприятию ве-





сомую часть или даже всю сумму необходимых средств.

Эффективность управления финансами предприятия во многом зависит от длительности производственного и финансового циклов.

Их уменьшение свидетельствует о положительной тенденции в управлении капиталом, создании неплохих условий для роста экономических и финансовых показателей предприятия. Однако такого результата можно достичь только при определенных управленческих действиях:

применение новых, современных форм организации производства и управления, внедрение инновационных технологий;

сокращение сроков производства без отражения на качестве продукции (возможно уменьшение сроков хранения, обработки производственных запасов, выполнение нескольких операций одновременно за счет современных инновационных, энерго- и ресурсосберегающих технологий);

ускорение оборачиваемости дебиторской задолженности (посредством изменения условий договоров, работы с надежными контрагентами, расширение клиентской базы);

увеличение оборачиваемости кредиторской задолженности (всевозможные рассрочки платежей, минимальные суммы авансов);

повышение квалификации и профессионального мастерства персонала;

нормирование и управление производственными запасами, контроль за издержками и их сокращение.

Управление финансовым циклом представляет собой основу управления финансами предприятия и его денежными потоками. Оптимизация финансового цикла – одна из главных целей деятельности финансовой службы организации. Методы и приемы такого сокращения финансового цикла тесно связаны с производственным процессом, уменьшением времени оборота дебиторской задолженности и увеличением времени оборота кредиторской задолженности [3].

Анализ структуры собственных оборотных средств позволяет определить важность временных характеристик для управления оборотным капиталом. В этом отношении многое зависит от того, как распределяется по времени потребность в оборотных активах. Для таких расчетов применяют методику, основанную на длительности финансово-эксплуатационного цикла и планируемых затратах по текущей деятельности [1].

Продemonстрируем данную методику на конкретных примерах. Сравним два предприятия Чувашской Республики, находящиеся в одинаковых территориальных и климатических условиях, но имеющие различные экономические возможности, фондообеспеченность, организацию. Это СХПК «Атлашевский» Чебоксарского района и СХПК – колхоз имени Ленина того же района Чувашской Республики (табл. 1).

Анализ данных табл. 1 показывает, что длительность производственного цикла при откорме КРС на обоих предприятиях одинакова, а рентабельность производства в СХПК – колхоз имени Ленина выше. Это обусловлено такими причинами, как качество кормов, генетический потенциал скота, технологическая доступность и др.

Откорм свиней в СХПК «Атлашевский» имеет цикл на пять дней короче своего оппонента, однако рентабельность производства ниже на 1,66 п.п., что объясняется влиянием финансово-экономических факторов, в том числе и финансовых циклов.

На сокращение производственного цикла в зерновой подотрасли СХПК – колхоз имени Ленина и увеличение рентабельности большое влияние оказала оснащенность предприятия современными средствами производства (а значит затраты труда и затраты на оплату труда были снижены). Такая техника способна более качественно проводить необходимые работы, выполнять несколько технологических операций за один «проход» (отсюда снижение затрат на горюче-смазочные материалы и прочие оборотные средства).

Таблица 1

Сравнительная характеристика производственных циклов двух предприятий Чебоксарского района Чувашской Республики, 2012 г.

Показатель	СХПК «Атлашевский»		СХПК – колхоз имени Ленина	
	Длительность производственного цикла, дней	Рентабельность по отрасли, %	Длительность производственного цикла	Рентабельность по отрасли, %
Откорм КРС	300	6,15	300	7,85
Откорм свиней	115	4,04	120	5,70
Птицеводство (молодняк)	20	3,71	20	4,66
Производство молока	0,5	1,17	0,5	3,54
Производство яиц	1	2,82	1	4,07
Производство картофеля	130	3,54	120	3,12
Производство зерна (ярового)	180	5,11	160	5,97
Производство бобовых	76	0,15	74	3,01

Рассчитаем нормативы длительности оборота производственного, операционного и финансового циклов на примере СХПК – колхоз имени Ленина Чебоксарского района в 2013 г. (табл. 2).

В связи с тем, что оборотные средства формируют основную долю ликвидных активов предприятий, их величина должна быть достаточной для обеспечения равномерной и стабильной работы компании. Чем меньше время и выше скорость обращения оборотного капитала и превращения его в реальную денежную массу для последующего финансирования и приобретения новых оборотных средств, тем быстрее предприятие развивается и более стабильно ведет расширенное воспроизводство.

На рис. 1 приведены рекомендуемые размеры оборотов (в днях) для таких отраслей сельского хозяйства, как картофелеводство, зерноводство, молочное скотоводство и откорм крупного рогатого скота.

При расчете нормативов мы исходили из научно рекомендованных сроков выполнения работ и технологических требований. Несмотря на то что сельское хозяйство сезонно, высвобожденные средства можно направить на модернизацию, закупку техники и другие неотложные нужды.

В картофелеводстве, наоборот, был увеличен производственный цикл до 304 дней. Если сравнить этот показатель с расчетами по СХПК – колхоз имени Ленина, то он окажется выше на 82 дня. Причина роста показателя – увеличение оборота готовой продукции почти в 2 раза. Это сделано с

учетом того, что предприятию выгоднее хранить картофель и продавать его весной по более высокой цене, нежели делать это осенью, при том что затраты на хранение продукции будут значительно ниже дополнительной прибыли.

Таким образом, любое сельскохозяйственное предприятие, взяв нормативы нашей модели и подставив свои затраты, сможет определить минимально необходимую сумму оборотных активов для своего производства. А значит и распланировать источники привлечения средств, условия их возврата и ожидаемый результат деятельности.

Одной из основных составляющих сельскохозяйственного производства являются оборотные средства. Оборотные средства представляют основную долю ликвидных активов организации и обеспеченность ими должна соответствовать размерам производства и моментально реагировать на изменения потребностей производства. Как нехватка, так и избыток оборотных средств в конечном результате приводят к потере прибыли предприятием, снижению эффективности его деятельности. Использование оборотных средств в производстве должно происходить с целью сокращения времени и повышения скорости обращения оборотного капитала для превращения его в фактический денежный эквивалент и для дальнейшего финансирования и приобретения новых оборотных средств, увеличения объемов производства. Сумма потребности в финансировании оборотных активов обратно пропорциональна скорости их оборота [2].

При наличии на предприятии высоких показателей оборачиваемости оборотных средств возникает меньшая потребность в привлечении дополнительных средств финансирования, это связано с тем, что организация уже совершила оборот и высвободила средства для закупки аналогичного объема запасов, чтобы начать новый цикл производства. Это означает, что показатели оборачиваемости оборотного капитала тесно

Операционный цикл	Картофель	304	Оборот денежных средств				Производственный цикл	Картофель	297
			Картофель	Зерно	Молоко	Мясо КРС			
			2	2	1	2			
			Оборот материальных запасов						
	Мясо КРС	339	Картофель	Зерно	Молоко	Мясо КРС		Мясо КРС	329
			115	110	0,5	320			
			Оборот готовой продукции						
			Картофель	Зерно	Молоко	Мясо КРС			
	Молоко	2,5	180	30	0,5	7		Молоко	2
			Оборот дебиторской задолженности						
			Картофель	Зерно	Молоко	Мясо КРС			
			7	5	0,5	10			
Зерно	147	Оборот дебиторской задолженности				Зерно	142		
		Картофель	Зерно	Молоко	Мясо КРС				
		7	5	0,5	10				
		Оборот кредиторской задолженности							

Рис. 1. Модель эффективного управления оборотными активами в некоторых отраслях сельского хозяйства

Таблица 2

Оборачиваемость активов СХПК – колхоз имени Ленина по отраслям, 2012 г.

Показатель	Продолжительность, дни				
	всего по предприятию	картофель	зерно	молоко	мясо КРС
Оборот денежных активов	4	5	6	3	3
Оборот материальных запасов	106	121	124	0,3	339
Оборот готовой продукции	74	96	108	0,8	23
Оборот дебиторской задолженности	46	16	41	14	47
Оборот кредиторской задолженности	37	22	30	5	41
Оборот незавершенного производства	82	63	69	0,3	124
Длительность операционного цикла	230	238	279	18,1	412
Длительность производственного цикла	184	222	238	4,1	365
Длительность финансового цикла	193	216	249	13,1	371

связаны с платежеспособностью, ликвидностью и рентабельностью предприятия.

Не меньшее значение имеет политика формирования оборотных активов. Она должна отражать весь смысл политики управления финансами предприятия со стороны желаемого уровня эффективности и риска финансовой деятельности (рис. 2).

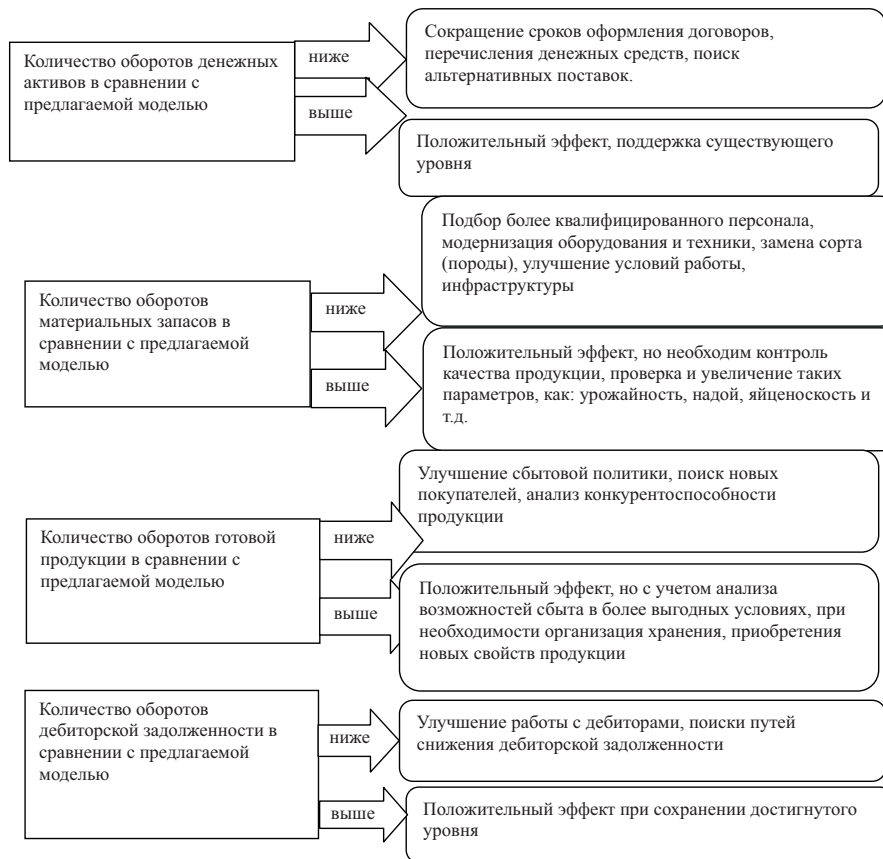


Рис. 2. Предлагаемые действия при отклонении показателей оборачиваемости от модели

Длительность производственного цикла зависит от многих факторов – технологических, организационных и экономических.

Технологические процессы из-за своей сложности, специфичности, разнообразия, оснащенности техническими средствами производства, необходимости их модернизации, комплексности и много другого значительно влияют на длительность цикла (качество обработки почвы, скорость сбора урожая, качество ухода за животными).

Организационные процессы движения предметов труда в процессе обработки связаны с организацией труда, рабочих мест, оплатой труда,

качеством и своевременностью поступаемой и обрабатываемой информации [4].

Экономические факторы обуславливают возможность механизации, улучшения обеспеченности и оснащенности средствами производства, применения новых методик, сокращения неэффективных затрат.

Предлагаемая модель управления оборотными активами дает возможность рассчитать и запланировать необходимые ресурсы как для отдельного звена (бригады), так и для отрасли и всего предприятия в целом. А полученная дополнительная прибыль может быть инвестирована в увеличение производства и повышение конкурентоспособности предприятия на рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазунов М.И. Анализ и оценка обеспеченности запасов источниками финансирования // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 3 (168). – С. 40.
2. Лишанский М. Л., Маслова И.Б., Шохина Л.С. Финансы сельскохозяйственных предприятий / под ред. М. Л. Лишанского. – М., 2004. – 376 с.
3. Мездриков Ю.В. Анализ источников формирования оборотного капитала // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – №8 (89). – С. 46.
4. Мешкова Л. Л., Белоус И. И., Фролов Н. М. Организация и технология отрасли. – Тамбов, 2002. – 168 с.

Дмитриева Ирина Юрьевна, соискатель кафедры «Финансы и кредит», Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Владимиров Владимир Васильевич, доцент кафедры «Финансы и кредит», Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.
428003, Чувашская республика, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29.
Тел.: (8352) 62–23–34.

Ключевые слова: управление финансами; операционный цикл; производственный цикл; оборачиваемость активов; оборотные активы.

MODEL OF EFFECTIVE MANAGEMENT OF CURRENT ASSETS IN THE SECTORS OF AGRICULTURE

Dmitrieva Irina Yurievna, Applicant of the chair «Finance and credit», Chuvash State Agricultural Academy. Russia.
Vladimirov Vladimir Vasilievich, Associate Professor of the chair «Finance and credit», Chuvash State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: financial management; operating cycle; production cycle; asset turnover; current assets.

The article considers the methods of management of financial resources of agricultural enterprises by regulating the duration of the production and financial cycles of reproduction of working capital. It is offered a model of effective management of current assets in key sectors of agriculture to regulate the duration of the operating cycle. They are listed the possible actions in order to achieve the required cycle times.



УЧЕТ РАСХОДОВ НА ОЦЕНКУ СООТВЕТСТВИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

ЗЕМЦОВА Наталья Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены эволюция обязанности по подтверждению безопасности и качества пищевой продукции сущность понятия «подтверждение соответствия» и его формы в соответствии с действующим законодательством. Обозначены основные проблемы товаропроизводителей в сфере оценки (подтверждения) пищевой продукции. Обоснована актуальность совершенствования учетно-аналитической системы в части учета расходов на оценку соответствия, в связи с чем предложены основные направления такого совершенствования.

Многочисленные изменения, происходящие в области нормативно-правового регулирования качества и безопасности пищевой продукции и подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, противоречивость методической базы, сжатые сроки реализации скоропортящейся продукции, стремление отечественных производителей как можно скорее занять рыночные ниши, образовавшиеся в связи с эмбарго на ввоз импортных продуктов питания и другие особенности продовольственного рынка повысили актуальность вопросов оценки соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов и учета соответствующих расходов.

Пищевая продукция, поступаая в организм человека, оказывает непосредственное влияние на состояние его здоровья. Именно поэтому проблема качества продуктов питания и их безопасность для конечного потребителя всегда были в центре общественного и государственного внимания.

Всплеск интереса научного и делового сообществ, общественных организаций, бурные обсуждения в периодической литературе, посвященной пищевой и агропромышленной отрасли, вызвала реформа технического регулирования, начало которой положило введение в действие Федерального закона «О техническом регулировании» [4]. Реализация положений данного закона привела к отмене норм, обязывающих производителей пищевой продукции оформлять удостоверение качества и безопасности пищевой продукции, закрепленных ранее в федеральном законе «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [3]. На отмену обязательного оформления удостоверения качества и безопасности пищевой продукции в соответствии с действующим законодательством прямо указывают разъяснения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, вызванные поступающими обращениями по вопросу оформления удостоверений качества и безопасности [6, 5].

1 июля 2013 г. в силу вступил один из важнейших технических регламентов Таможенного союза (далее – ТР ТС) – ТР ТС 021/2011 «О без-

опасности пищевой продукции» [2]. Поскольку согласно Соглашению «О единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации» с момента вступления в силу ТР ТС на продукцию «соответствующие обязательные требования, установленные законодательствами Сторон, не применяются» (ст. 5), то соответствующая продукция исключается из области распространения действующих национальных требований системы ГОСТ Р и ТР РФ [14].

Данный технический регламент устанавливает обязательные требования к безопасности пищевой продукции, а также определяет необходимость подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента. Само определение подтверждения соответствия законодательно закреплено в Федеральном законе «О техническом регулировании» [4]. Подтверждение соответствия представляет собой «документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров». ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» между понятиями «подтверждение соответствия» и «оценка соответствия» ставит знак равенства.

Рассматриваемый технический регламент определяет не только обязанность производителя пищевой продукции самостоятельно подтверждать соответствие выпускаемой продукции требованиям технического регламента, но и формы оценки (подтверждения) соответствия продукции.

В редакции ст. 21 регламента [2] оценка (подтверждение) соответствия пищевой продукции проводится в формах:

- 1) подтверждения (декларирования) соответствия пищевой продукции;
- 2) государственной регистрации специализированной пищевой продукции;
- 3) государственной регистрации пищевой продукции нового вида;



4) ветеринарно-санитарной экспертизы.

К специализированной пищевой продукции относится пищевая продукция для детского питания, диетического лечебного, диетического профилактического и спортивного питания; минеральная природная, лечебно-столовая, лечебная минеральная вода (с минерализацией свыше 1 мг/д³ или при меньшей минерализации, содержащая биологически активные вещества в количестве не ниже бальнеологических норм); а также биологически активные добавки к пище. К новой продукции относится продукция нового вида, которая производится по неизвестным ранее технологиям. При этом продукция, имеющая в своем составе компоненты, в том числе пищевые добавки, уже используемые для употребления человеком в пищу, даже в том случае, если такая продукция и компонент произведены по новой рецептуре, к новой не относится.

Таким образом, можно говорить о введении ТР ТС «О безопасности пищевой продукции» новых механизмов регулирования обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов [13]. Сюда, помимо указанных выше форм оценки соответствия продукции и обязанности экономических субъектов проводить такую оценку относятся государственная регистрация производителей пищевой продукции и применение системы производственного контроля, основанного на принципах ХАССП (от англ. Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР) — анализ рисков и критические контрольные точки). Однако несмотря на проведенную реформу технического регулирования действующее нормативно-правовое регулирование не привело к преодолению проблем в области оценки соответствия пищевой продукции.

Основной проблемой для экономических субъектов является постоянный рост расходов на оценку соответствия продукции. По экспертным оценкам, отраженным в Концепции комплексного перевода документации об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов в электронную форму [7], расходы на оценку соответствия достигают 0,2 % оборота организации и составляют несколько миллионов рублей в год. Так, ежегодные расходы, связанные с движением документов по оценке соответствия, при обороте продукции мукомольной промышленности составляют около 200 млн руб., овощей и овощной продукции — 470 млн руб., продукции молочной промышленности — 946 млн руб., продукции мясной отрасли — 1800 млн руб.

Как видно из приведенных данных, мясная отрасль несет самые высокие издержки, что обусловлено и дублированием требований к продукции отрасли, содержащихся в различных правовых актах (безопасность мясopодукции как продукции животного происхождения подлежит подтверждению и в форме декларирования соответствия и в форме ветеринарно-санитарной экспертизы).

При этом расходы на оценку соответствия увеличиваются при обращении экономического субъекта — производителя пищевой продукции за помощью в ускорении оформления документов о подтверждении соответствия требованиям регламентов, услуги по которой предлагаются на рынке многими центрами сертификации. Реализуя скоропортящуюся продукцию и сталкиваясь с завышенными сроками оформления документов об оценке соответствия продукции, предприятия пищевой отрасли часто вынуждены либо оплачивать услуги ускоренного оформления, либо реализовывать продукцию вообще без подтверждения, что влечет риск наложения и уплаты штрафов.

Таким образом, пристальное внимание к расходам по оценке соответствия в учетно-аналитической системе пищевой перерабатывающей организации в сложившихся условиях становится объективной необходимостью. Отметим, что в составе таких расходов могут быть учтены, прежде всего, стоимость услуг органа по сертификации, расходы на доставку образцов продукции в лабораторию и их хранение, стоимость образцов готовой продукции, которые использовались для испытаний, если они утратили свои потребительские свойства и не могут быть реализованы в дальнейшем.

Нам представляется, что совершенствование учетно-аналитической системы в части учета расходов на оценку соответствия продукции должно прежде всего, решать следующие задачи: автоматизация процессов взаимодействия контрагентов при обороте документов о подтверждении соответствия, детализация информации, формируемой в учете, отражение порядка учета расходов на оценку соответствия продукции в учетной политике организации. Рассмотрим каждую из предложенных задач.

Автоматизация процедур взаимодействия экономических субъектов и органов государственного контроля за безопасностью пищевой продукции по предварительным оценкам должна привести к снижению расходов на оборот документов по оценке соответствия на 20–25 % [7]. Такая автоматизация позволяет снизить риск ошибок, дублирования информации и должна основываться на внедрении электронного документооборота по оценке соответствия продукции. В настоящее время многие организации уже внедрили или планируют внедрить системы электронного документооборота. По результатам исследования российского рынка СЭД, обнародованном Docflow, треть обследованных предприятий стремится перейти к электронному документообороту в максимальном количестве процессов. В конце 2013 г. 64 % организаций различных отраслей начали переход к безбумажному документообороту [12].

Детальное отражение информации о расходах обусловлено ростом указанных затрат в их общей структуре и позволяет оценить влияние





тех или иных составляющих на изменение полной себестоимости продукции, контролировать затраты, а также повышает прозрачность учетного обеспечения управленческих решений [1]. В этих целях считаем целесообразным выделить отдельную калькуляционную статью «Расходы на оценку соответствия продукции». Указанная статья должна найти отражение не только в учете фактических затрат, но и стать одной из статей соответствующего бюджета организации.

Актуальным является и вопрос о моменте признания расходов на декларирование в учете организации. Существуют разные точки зрения на порядок признания расходов по подтверждению соответствия. Одна из них основана на том, что расходы на оценку соответствия пищевой продукции являются расходами по обычным видам деятельности (в соответствии с классификацией затрат, определенной ПБУ 10/99 [8]). Такие расходы должны быть признаны в том отчетном периоде, в котором имели место. В случае, если расходы обуславливают получение доходов в течение нескольких отчетных периодов, они признаются в отчете о прибылях и убытках путем их обоснованного распределения между отчетными периодами. Таким образом, расходы на оценку соответствия следует отражать в составе расходов будущих периодов и списывать на затраты по мере их признания расходом периода. Эта точка зрения поддерживается письмами Минфина, в которых отмечается, что расходы на сертификацию включаются в состав расходов для целей налогообложения прибыли равномерно в течение всего срока действия сертификата [9, 11]. Другая точка зрения отражена в Письме Минфина от 28 марта 2014 г., в котором отмечается, что затраты на сертификацию продукции могут быть одновременно включены в состав прочих расходов, связанных с производством и реализацией, на дату предъявления организации документов, служащих основанием для произведения расчетов [10].

Учитывая вышеизложенное, в целях уменьшения налогооблагаемой базы считаем целесообразным включать расходы на оценку соответствия пищевой продукции одновременно, что должно быть закреплено в учетной политике организации для целей налогового учета. При этом в целях получения достоверной информации о величине расходов хозяйствующего субъекта, достоверного расчета полной себестоимости выпускаемой пищевой продукции расходы по оценке соответствия следует включать в затраты периода равномерно. Этот факт должен найти отражение в учетной политике организации для целей бухгалтерского (управленческого) учета.

В заключение следует отметить, что подтверждение соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов направлено на повышение качества продукции, совершенствование систем государственного и общественного контроля за безопасностью и качеством пищевой продукции, а значит повышает конку-

рентоспособность конкретных видов продукции и перерабатывающих организаций в целом. При этом контроль и возможность снижения расходов организации по получению и обороту документов соответствия качества интересуют товаропроизводителей особенно. Считаем, что совершенствование учетно-аналитической системы организации способно значительно приблизить хозяйствующие субъекты к этой цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земцова Н.А. Развитие системы управленческого учета в перерабатывающей отрасли АПК (на примере мясокомбинатов Саратовской области): дис. ... канд. экон. наук. Саратов, 2010. – 213 с.

2. О безопасности пищевой продукции (вместе с «ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»): решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880 (ред. от 10.06.2014) «О принятии технического регламента Таможенного союза. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. О качестве и безопасности пищевых продуктов: [Федер. закон: принят Гос. Думой 02 января 2000 г.: по состоянию на 19 июля 2011 г.]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

4. О техническом регулировании: [Федер. закон: принят Гос. Думой 27 декабря 2002 г.: по состоянию на 23 июня 2014 г.]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

5. Об отмене обязанности оформления удостоверения качества и безопасности пищевой продукции: письмо Роспотребнадзора от 19.01.2012 № 01/330-12-32. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6. Об отмене обязанности оформления удостоверения качества и безопасности пищевой продукции: письмо Роспотребнадзора от 24.01.2012 № 01-09/165. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

7. Об утверждении Концепции комплексного перевода документации об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов в электронную форму (вместе с «Планом мероприятий по реализации Концепции комплексного перевода документации об оценке (подтверждении) соответствия пищевой продукции требованиям технических регламентов в электронную форму»): распоряжение Правительства РФ от 02.07.2014 № 1213-р. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99: приказ Минфина РФ от 6 мая 1999 г. № 33н (С изменениями и дополнениями от: 30 декабря 1999 г., 30 марта 2001 г., 18 сентября, 27 ноября 2006 г., 25 октября, 8 ноября 2010 г., 27 апреля 2012 г.). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

9. Об учете в целях налогообложения прибыли расходов на сертификацию товаров (работ, услуг): письмо Минфина России от 18.03.2013 № 03-03-06/1/8186. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

10. Об учете расходов на сертификацию продукции для целей налога на прибыль: письмо Минфина России от 28.03.2014 № 03-03-РЗ/13719. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

11. Об учете расходов организации по проведению добровольной сертификации системы менеджмента качества требованиям ГОСТ ИСО 9001-2008 со сро-



ком действия три года в целях налогообложения прибыли: письмо УФНС России по г. Москве от 31 декабря 2010 г. № 16-15/138412. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

12. Рынок СЭД и ЕСМ: Аналитический бюллетень по мероприятию «СЭД 2014: мировые тренды в России». – Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/mr/business/ecm.htm>.

13. Семенов С.В. Качество и безопасность пищевой продукции. Вопросы нормативно-правового регулирования // Торговое право. – 2012. – № 4. – С. 30–40.

14. Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь,

Республике Казахстан и Российской Федерации (Заключено в г. Санкт-Петербурге 18.11.2010). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

Земцова Наталья Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел: (8452) 23-76-35.

Ключевые слова: безопасность пищевой продукции; технические регламенты; оценка (подтверждение) соответствия; расходы на оценку соответствия.

ACCOUNTING OF EXPENSES FOR THE ASSESSMENT OF FOOD PRODUCTS COMPLIANCE TO REQUIREMENTS OF TECHNICAL REGULATIONS

Zemtsova Natalya Alexandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: food safety; technical regulations; assessment (confirmation) of compliance; the expenses for compliance assessment.

It has been considered an evolution of the responsibility for confirmation of safety and quality of food products, as

well as the essence of the concept «compliance confirmation» and its forms according to the current legislation. The main problems of producers in the sphere of an assessment (confirmation) of food products are designated. Relevance of improvement of registration and analytical system regarding the accounting of expenses for a compliance assessment is grounded. The main directions of such improvement are offered.

УДК 338.431.2:338.43.02:338.434

ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ АГРАРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ПОДСЕВАТКИНА Екатерина Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

БАБАЯН Ирина Вячеславовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ВАСИЛЬЕВА Ольга Анатольевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье анализируются производственно-экономические показатели АПК Саратовской области за последние годы и институциональные барьеры, сдерживающие развитие агропромышленного комплекса Саратовской области. Определены институциональные основы реформирования продовольственного рынка. Выявлены институциональные ловушки, связанные с функционированием аграрного сектора экономики в Саратовской области и предложены конкретные рекомендации по их устранению. Обозначены перспективные направления для вложения аграрных инвестиций в Саратовской области.

Сельское хозяйство остается одним из главных секторов развития российской экономики, так как оно обеспечивает продовольственную безопасность страны. Расширение глобальных экономических границ, ощутимые подвижки в области создания общего экономического и политического поля Евразийского союза ставят перед российской экономикой новые задачи в области внутреннего и внешнего рынка. Интенсивное давление со стороны Запада в форме санкций диктует необходимость нового курса, ориентированного на преобразование российской экономики. В данной ситуации аграрный сектор в большей степени подвержен институциональным трансформациям, поскольку предполагает пересмотр ключевых игроков.

В этих условиях особенно значимыми становятся вопросы инвестиционной политики, импортозамещения и диверсификации глобального и локального рынков. Активные шаги на пути к экономической интеграции путем создания зоны свободной торговли, а именно стимуляции функционирования Евразийского экономического союза, способствуют увеличению роли отечественных сельхозпроизводителей в экономическом пространстве, в том числе индивидуальных предпринимателей, а также созданию новых условий развития аграрного сектора экономики. Вместе с тем, появляются новые возможности модернизации российского села – обновление социальной инфраструктуры, создание условий для развития сервисной экономики, создание



автоматизированных эргономичных рабочих мест.

Исследуемая проблема находится на пересечении нескольких тематических полей – предпринимательство в сельском хозяйстве, инвестиционная политика государства, институциональные факторы и условия влияния на аграрный сектор экономики. Вместе с тем проблема институционализации в условиях глобализации и сложившейся на сегодняшний день геополитической обстановке пока недостаточно изучена и разработана с учетом выполнения стоящих перед экономикой России задач и обеспечения ее инновационного развития и модернизации.

Одним из факторов, предопределяющим вектор развития сельского хозяйства, являются протекающие институциональные процессы. В аграрном секторе за период реформирования сформировалась система экономических отношений, в которой трансформировалась система институтов, определяющая организационно-правовые формы предприятий, характер взаимоотношений между субъектами производства. К субъектам сельскохозяйственной деятельности относятся структуры различных организационно-правовых форм: акционерные общества, товарищества, коллективные хозяйства, кооперативы, крестьянские (фермерские) и личные подобные хозяйства, рыночные институты. Однако ключевыми субъектами в условиях изменившейся парадигмы становятся крестьянские (фермерские) хозяйства.

В 2013 г. фермерские хозяйства Саратовской области (7,3 тыс. хозяйств из 500 тыс. сельскохозяйственных организаций различных форм собственности) произвели 48 % областных объемов зерна, более 47 % подсолнечника и 44 % овощей открытого грунта, 79 % мяса, 86 % молока и более 50 % яиц от всего объема производства данных видов продукции по области [1]. Поэтому на фермеров обоснованно распространяется большинство видов государственной поддержки, однако объемы, качество и направления этой помощи не удовлетворяют их потребностей.

Субъекты сельскохозяйственной деятельности действуют в неравных экономических условиях, в результате чего возникают институциональные барьеры развития аграрного сектора. Институциональная среда, в свою очередь, определяет направления и интенсивность институциональных изменений. Основу институциональной среды составляют формальные и

неформальные институты, которые представляют собой правила, нормы, практики, механизмы и инструменты координации интеракций и согласований хозяйственных интересов субъектов производства, направлений их деятельности и организационные формы на определенной сельской территории.

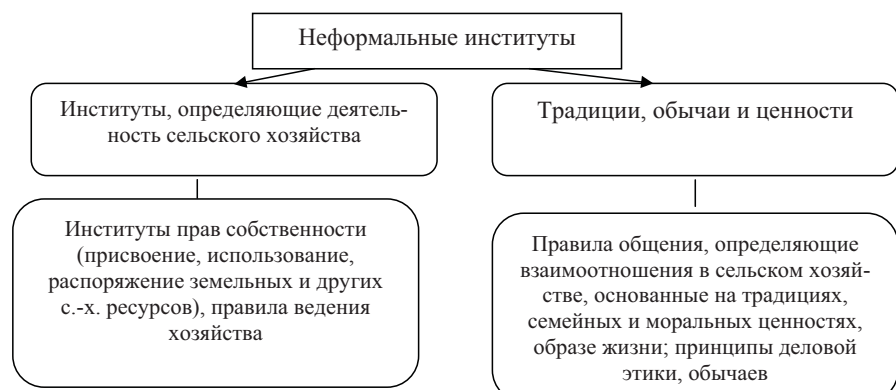
Классификация неформальных институтов представлена на рисунке [6].

В последнее время усиливается значение таких формальных институтов, регулирующих аграрный сектор, как кредитования, страхования, инвестирования. Последний вызывает особый интерес в стратегическом плане функционирования и перспектив развития сельского хозяйства.

Саратовская область является крупнейшим аграрным регионом Поволжья и России, что подтверждается производственно-экономическими показателями АПК Саратовской области за последние годы, представленными в таблице [4].

Для агропромышленного комплекса области характерны эффективное сельскохозяйственное производство (прежде всего растениеводство), высокое естественное плодородие почв, достаточная обеспеченность одного жителя сельскохозяйственными и пахотными землями и высокая доля численности занятых в сельском хозяйстве.

Однако развитие агропромышленного комплекса Саратовской области сдерживается институциональными барьерами, которые можно свести к следующим: низкий уровень технической оснащенности производства; высокий износ основных фондов в сельском хозяйстве; истощение запасов гумуса; недостаточный уровень сбалансированности перерабатывающей промышленности и в развитии сырьевой базы; недостаточно используемые предпосылки для создания кластеров, нацеленных на выпуск конечной продукции, в которых будет создаваться система активного и эффективного областного маркетинга продукции, а также формирование единой цепочки добавленной стоимости готовой продукции [7].



Производственно-экономические показатели АПК Саратовской области в 2013–2014 гг.

Показатель	2013г.	2014 г. прогноз/ программа	%, +, - 2014 г. к 2013 г.
<i>Сельское хозяйство</i>			
Объем производства продукции сельского хозяйства, млрд руб.	107,4	109,8	102
Индекс сельхозпроизводства, % к прошлому году	110,8	102,3	-8,5
<i>Растениеводство</i>			
Зерновые и зернобобовые культуры, тыс. т	3363,8	3515,0	105,5
Подсолнечник, тыс. т	1299,3	1100,0	84,6
Картофель, тыс. т	368,9	375,0	101,7
Овощи (включая защищенного грунта), тыс. т	421,3	406,0	96,0
<i>Животноводство</i>			
Скот и птица (в живой массе), тыс. т	211,3	213,4	101,0
Молоко, тыс. т	826,4	827,9	100,2
Яйца, млн шт.	947,3	947,4	100,0
<i>Численность сельскохозяйственных животных во всех категориях хозяйств</i>			
Крупного рогатого скота, тыс. гол.	435,3	443,4	101,8
В том числе коров, тыс. гол.	200,8	203,7	101,4
Свиней, тыс. гол.	288,2	291,4	101,1
Овец и коз, тыс. гол.	572,4	579,5	101,2
Птицы, тыс. гол.	6046,0	6106,8	101,0
<i>Пищевая и перерабатывающая промышленность</i>			
Индекс производства пищевых продуктов, включая напитки, %	98,2	104,0	+5,8
Отгружено товаров собственного производства (работ, услуг) в пищевой и перерабатывающей промышленности, млрд руб.	51,5	56,2	109,0
<i>Зарплата</i>			
Среднемесячная заработная плата одного работника в сельском хозяйстве, руб.	12 569	14 000	111
Среднемесячная заработная плата одного работника в пищевой и перерабатывающей промышленности, руб.	14 865	16 054	108
<i>Налоги</i>			
Перечислено налогов и сборов предприятиями АПК в консолидированный бюджет области, млн руб.	2351,2	2500,0	106,3
В том числе в сельское хозяйство	1007,5	1058,0	105,0
Производство пищевых продуктов, включая напитки	1333,1	1431	107,3
<i>Инвестиции</i>			
Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	7,5	8,3	104,7

В странах ЕС половина национальных сельскохозяйственных бюджетов расходуется на структурную политику: модернизацию и укрупнение ферм, улучшение земли и других сельскохозяйственных ресурсов, улучшение оперативной деятельности фермеров, сокращение производственных издержек и развитие районов с неблагоприятными условиями. Размер государственной поддержки в составе общего дохода всех сельхозпроизводителей Саратовской области в 2013 г. составил 3,7 %, что представляет собой средний по РФ показатель [1].

Проблемой, влияющей на эффективность функционирования аграрного сектора экономики Саратовской области, да и страны в целом, является также институциональное реформирование продовольственного рынка. В настоящее время продовольственный рынок несмотря на достаточно жесткое регулирование является наименее институционально оформленным элементом в структуре современной отечественной экономики. Прежние институты народнохозяйственного агропромышленного комплекса, обеспечивающие его функционирование, фак-





тически разрушены. Новые институты либо не созданы, либо функционируют с низкой эффективностью. Поэтому институциональные преобразования в агропромышленном секторе находятся на начальном этапе.

К числу наиболее существенных барьеров входа на продовольственный рынок нами отмечены: экономические барьеры – налоговая, кредитная, инвестиционная, ценовая политика государства; административные барьеры – устанавливаемые органами исполнительной власти всех уровней процедуры регистрации предприятий, выдачи лицензий на право деятельности, предоставление земельных участков, порядок ввоза-вывоза продукции, квотирование; барьеры, возникающие вследствие проведения определенной политики уже существующими на рынке структурами; барьеры, обусловленные неразвитостью рыночной инфраструктуры.

Эффективно функционирующий продовольственный рынок должен основываться на следующих факторах:

конкурентной среде на потребительском рынке;

сети посреднических организаций, которые осуществляют эффективное ведение складского хозяйства для обеспечения оптовой торговли и продвижения товара на рынок;

благоприятном инвестиционном климате, поддержке высокодоходных видов деятельности; совершенствовании нормативно-правовой базы функционирования товарных рынков и их инфраструктуры;

организации научно-методического и кадрового обеспечения инфраструктуры сельского хозяйства.

Повышенные риски и несовершенная система государственного регулирования инвестиционных процессов, низкий уровень государственной поддержки сельского хозяйства и недостаточная ее эффективность сдерживают активность потенциальных инвесторов. В связи с этим выявление институциональных ловушек в аграрном секторе в сложившихся экономических и политических условиях на рынке требует особого внимания в разрезе пересмотра инвестиционной политики государства.

В терминах неоинституциональной теории «институциональная ловушка – это неэффективная устойчивая норма (неэффективный институт), имеющая самоподдерживающийся характер» [3]. Если осуществляются изменения какого-то института без увязки с трансформацией правил по другим институтам, создается тупиковая ситуация, препятствующая решению поставленных задач. Происхождение «ловушек» научное сообщество объясняет неэффективностью госу-

дарственного контроля за той или иной сферой общественной деятельности, а в переходной экономике еще и несовместимостью «импортируемых» институтов со сложившимися неформальными институтами [5].

В связи с наличием институциональных ловушек, связанных с функционированием аграрного сектора экономики в Саратовской области, необходимо проведение следующих мероприятий:

1) активное финансирование процессов восстановления мелиорации. Перспективными территориями для возрождения мелиорации в регионе являются Балаковский, Пугачевский, Ровенский, Ершовский, Краснопартизанский, Советский районы;

2) реструктуризация кредиторской задолженности всех сельхозпроизводителей Саратовской области. Сумма задолженности по кредитам областных сельхозпроизводителей на октябрь 2014 г. составляла около 23 млрд руб. [5], т.е. 21,4 % всей суммарной выручки саратовских сельхозпроизводителей в 2013 г., что требует введения системы пролонгации кредитов, а также принятия мер по удешевлению и упрощению процедуры оформления кредитов для сельхозпроизводителей;

3) в рамках поставленной задачи импортозамещения необходимо улучшение качества упаковки отечественной продукции товаров, поставленных в магазины;

4) увеличение размеров господдержки в сфере производства плодово-ягодной продукции. В этой отрасли обеспечение плодовыми хранилищами составляет всего 10 %, потери при хранении достигают более 40 %, что диктует необходимость создания логистических и селекционно-генетических центров, овощехранилищ;

5) принятие программы развития садоводства, а также налаживание прямых связей между производителями и покупателями, минуя перекупщиков;

6) упрощение схемы использования средств государственной поддержки;

7) совершенствование системы страхования аграрных инвестиций, т.к. остаются нерешенными проблемы применения перестрахования, дифференцируемых страховых тарифов, осуществление страховых выплат при наличии реального ущерба и в размере, предусмотренном условиями страхования [2].

В течение последних лет сельскохозяйственные предприятия фактически не имели возможности осуществлять капиталовложения за счет амортизационного фонда и прибыли. С принятием и реализацией национального приоритетного проекта «Развитие АПК», а в последующем Государственной программы

развития сельского хозяйства усилилось внимание к проблемам отрасли, началась реализация инвестиционных проектов, в том числе и крупномасштабных.

Понятие «аграрные инвестиции» подразумевает особый вид вложения капитала и других ресурсов в развитие агропромышленного производства и сельских территорий с целью получения экономического, экологического и социального эффектов. Наиболее перспективные направления для вложения инвестиций в Саратовской области [1]:

животноводство, включая овцеводство, птицеводство, коневодство;

прудовое рыбоводство;

растениеводство, в том числе производство технических культур, производство зернобобовых культур, садоводство;

пищевая и перерабатывающая промышленность.

По нашему мнению, именно институциональные преобразования, осуществляемые нормативно-правовыми и социально-экономическими институтами, институтами управления, регулирования и контроля в условиях глобализации позволят достичь эффективного экономического развития аграрного сектора экономики Саратовской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвестиционная стратегия Саратовской области до 2020 года: приложение к постановлению Правительства области от 8 мая 2013 года № 239-П // СПС «Гарант».

2. Минеева В.И., Домнина, О.Л., Злобин, Е.В. Страховой рынок Российской Федерации в условиях вступления в ВТО: состояние и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Нижний Новгород, 2012. – 244 с.

3. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. – М., 1997. – С. 97–137.

4. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций Саратовской области за 2013 год: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Саратов, 2014. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

5. Переверзин Ю.Н., Бабаян И.В. Институциональные условия и факторы развития аграрного сектора экономики (теоретический аспект). – Саратов, 2012. – 131 с.

6. Подсевакина Е.А. Роль институционального подхода в современной экономической теории // Проблемы и перспективы развития эффективной агроэкономики: материалы Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2010. – 208 с.

7. Портер М.Е. Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / пер. с англ. М.Е. Портер. – М., 2005. – 715 с.

8. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы: государственная программа // СПС «Гарант».

Подсевакина Екатерина Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Бабаян Ирина Вячеславовна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Васильева Ольга Анатольевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: институциональная экономическая теория; институциональная среда; импортозамещение; субъекты сельскохозяйственной деятельности; предпринимательство в сельском хозяйстве; институциональные барьеры; институциональное реформирование продовольственного рынка; производственно-экономические показатели АПК; институциональные ловушки.

ACCOUNTING OF EXPENSES FOR THE ASSESSMENT OF FOOD PRODUCTS COMPLIANCE TO REQUIREMENTS OF TECHNICAL REGULATIONS

Podsevatkina Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economics of Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Babayan Irina Vyacheslavovvna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economics of Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vasilieva Olga Anatolyevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economics of Agriculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: institutional economic theory; institutional environment; substitution; subjects of agricultural activities; agricul-

tural entrepreneurship; institutional barriers; institutional reform of the food market; production and economic performance of agriculture; institutional traps.

The article analyzes the production and economic performance of agriculture of Saratov region in recent years and institutional barriers hindering the development of agriculture of the Saratov region. It has been defined institutional framework for the reform of the food market. They are identified institutional traps associated with the functioning of the agricultural sector in the Saratov region and proposed specific recommendations for their elimination. Promising ways to invest in agriculture in the Saratov region are marked.



ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК ОСНОВА ДОСТИЖЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

СУХАНОВА Ирина Федоровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЯВИНА Мария Юрьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрена проблема продовольственной безопасности России. Представлены уровень самообеспечения страны важнейшими видами продовольствия и динамика потребления наиболее важных продуктов питания. Рассчитан уровень удовлетворения потребностей, проведено сравнение с нормативными показателями. Приведена структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств. Обоснована необходимость концентрации аграрного производства в крупных предприятиях. Раскрыты основные проблемы, препятствующие достижению продовольственной безопасности России. Представлена стратегия долгосрочного импортозамещения в агропродовольственном комплексе. Обоснована необходимость координации усилий регионов, интеграции производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции, создания сети логистических центров для обеспечения импортозамещения и продовольственной безопасности.

На фоне введения экономических санкций, обвала рубля, спешной диверсификации внешнеэкономических санкций, проблем с экспортом даже у крупнейших экспортеров, необходимости приспособляться к новым реалиям Россия должна решить важнейшую задачу – обеспечить продовольственную безопасность. Проблемы продовольственного обеспечения населения за счет внутреннего производства становятся насущной задачей в связи с тем, что объемы импорта продовольствия до последнего времени были сопоставимы со стоимостными объемами поставок газа в страны ЕС.

Продовольственная безопасность занимает особое место в системе национальной безопасности России, поскольку наличие продовольствия служит базовым показателем жизнедеятельности человека, оно необходимо каждому жителю страны, а уровень и качество питания населения характеризуют степень социально-экономического развития, определяют здоровье и продолжительность жизни человека. Продовольствие формирует свыше 45 % розничного товарооборота, а около 1/3 издержек домашних хозяйств приходится на питание. К тому же в сельской местности в России проживает свыше 30 млн человек, или 27 % жителей страны.

Много лет российские покупатели субсидировали производителей из стран-импортеров продовольствия путем покупки импортных продуктов питания. Например, в Россию ежегодно ввозилось 1 млн 253 тыс. т яблок на общую сумму более 500 млн евро [1]. При этом наша страна несла двойные потери, поскольку не только

не развивалось отечественное садоводство, но и бюджет недополучал значительные средства из-за снижения ввозных таможенных пошлин на импортные яблоки. Сейчас отечественное садоводство необходимо развивать практически с нуля. И эта ситуация характерна для многих отраслей отечественного сельскохозяйственного производства.

Проблема продовольственного обеспечения нашей страны назрела давно, в связи с чем в 2010 г. была принята Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Центральной экономической категорией данного документа является продовольственная безопасность и критерии ее достижения. Она представляет собой «состояние экономики страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевых продуктов, соответствующих требованиям законодательства Российской Федерации о техническом регулировании, в объемах не меньше рациональных норм потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни» [2]. По мнению большинства ученых, проблема продовольственной безопасности может быть рассмотрена только применительно к экономике страны в целом. Что же касается отдельного региона, то здесь целесообразно использовать такую категорию, как самообеспеченность региона основными продуктами питания, поскольку между регионами одной страны по определению не могут быть установлены какие-либо административные или правовые





барьеры для перемещения товаров и услуг, а также рабочей силы.

Представленное определение продовольственной безопасности предполагает такое состояние экономики, которое обеспечивало бы уровень аграрного производства, необходимый для достижения максимально возможной независимости от импортных поставок. При этом гарантируется качество пищевых продуктов, соответствующее имеющимся техническим регламентам, а необходимые объемы потребления увязываются с рациональными нормами.

Критериями обеспечения продовольственной безопасности являются показатели удельного веса продукции отечественного производства на внутреннем продовольственном рынке. Доктриной предусмотрен значительный рост предложения отечественного продовольствия и сель-

скохозяйственного сырья на внутреннем рынке. Удельный вес отечественной продукции к 2020 г. должен составлять: по зерну и картофелю – не менее 95 %, молочной продукции – 90 %, мяса и пищевой соли – 85 %, сахара, рыбы и растительного масла – 80 %. Уже через 5 лет доля продуктов питания российского производства должна составлять не менее 80 % [2].

С учетом введенных санкций и сложной экономической ситуации высокого уровня самообеспеченности продовольствием необходимо достичь в самые кратчайшие сроки.

Следует отметить, что многие важнейшие показатели, отмеченные в Доктрине продовольственной безопасности, еще не достигнуты (рис. 1).

В 2013 г. уровень самообеспеченности населения России молоком и молочной продукцией составил 77 %, мясом – 79 %, овощами и бахчевыми – 88 %. При этом наибольшие опасения

вызывает ситуация с обеспечением фруктами и ягодами – степень самообеспечения составляет лишь 33 %. По этим видам продукции имеется наибольшая зависимость от импортных поставок. По данным Министерства сельского хозяйст-

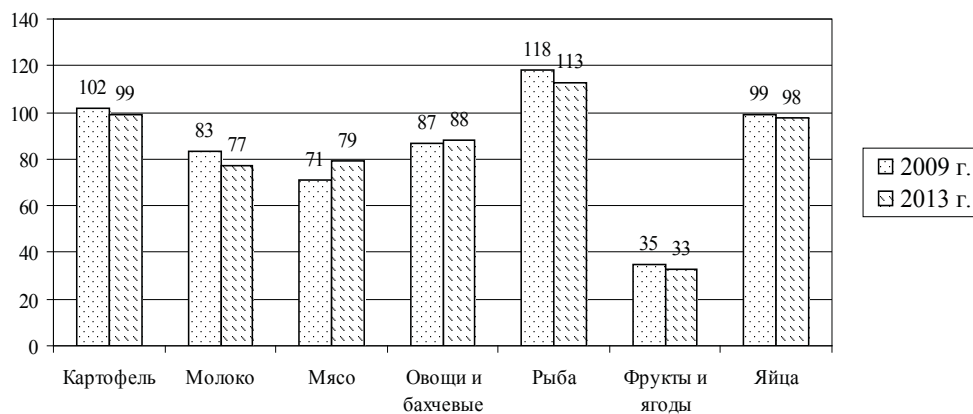


Рис. 1. Уровень самообеспечения России важнейшими видами продовольствия. Рассчитано авторами по [5]

Таблица 1

Потребление основных продуктов питания на душу населения в России, кг [5]

Наименование продуктов питания	Рациональная норма потребления	Фактическое потребление		Уровень удовлетворения потребности, %	
		1990 г.	2013 г.	1990 г.	2013 г.
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	72,5	75,0	69,0	103,4	95,2
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	330,0	387,0	248,0	117,3	75,2
Яйца, шт.	260,0	297,0	269,0	114,2	103,5
Рыба и рыбопродукты	20,0	20,0	24,8	124,0	124,0
Масло растительное	11,0	10,2	13,7	124,5	124,5
Сахар и кондитерские изделия	26,0	47,0	40,0	180,8	153,8
Картофель	97,5	106,0	111,0	108,7	113,8
Овощи и бахчевые культуры	130,0	89,0	109,0	68,5	83,8
Фрукты и ягоды	95,0	35,0	64,0	36,8	67,4
Хлеб и хлебобудничные продукты	100,0	120,0	118,0	120,0	118,0



ва РФ [3], в 2013 г. обеспеченность мясом птицы достигла 89 %, свининой – 82 %, говядиной – 71 %. Под продовольственное эмбарго попало только 2,5 % потребления говядины в стране, 10 % молока и молочной продукции и 5 % овощей (табл. 1).

Начиная с 1990 г. произошло сокращение потребления мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов, овощей и бахчевых культур, фруктов и ягод. Даже с учетом импортных поставок продовольствия уровень удовлетворения потребности по указанным видам продовольствия был значительно ниже рациональных норм потребления.

Существующий уровень продовольственной безопасности обеспечивается во многом за счет производства в личных подсобных хозяйствах. Это относится к картофелю, овощам, молоку (табл. 2).

Однако уровень товарности производства в хозяйствах населения крайне низкий. По состоянию на 2012 г. уровень товарности в хозяйствах населения следующий: картофель – 17 %, овощи – 18,7 %, молоко – 31,8 %, скот и птица (в живой массе) – 45,3 %, яйца – 19,4 %. Иными словами большая часть продукции используется в личных целях.

Мелкотоварный сектор по сравнению с сельхозорганизациями характеризуется низким уровнем урожайности, слабой технико-технологической оснащенностью производства, невысокой эффективностью производства.

Поэтому, на наш взгляд, говорить о перспективах обеспечения продовольственной безопасности за счет выращивания овощей и яблок на приусадебных участках и в личных подсобных

хозяйствах неверно. К тому же точно определить объемы производства в личных подсобных хозяйствах не представляется возможным, в связи с чем общая картина развития отраслей сельскохозяйственного производства в России искажается. Таким образом, весьма приблизительными можно считать оценки достигнутого уровня продовольственного обеспечения той продукцией, производство которой сконцентрировано в личных хозяйствах.

Возникшие трудности с бесперебойным обеспечением предприятий пищевой промышленности необходимым сырьем, а населения – продуктами питания подтверждают мысль о необходимости развития крупных специализированных производств. Именно на них стоит опираться при решении задачи импортозамещения и продовольственной безопасности в масштабах страны. Имеющиеся проблемы обеспечения достаточного производства местной продукции можно решить только путем переориентации на крупное производство, которое имеет возможность внедрения прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, хранения и товарной доработки произведенного сырья. В настоящее время для страны важно не только обеспечить импортозамещение, но и предложить мировому рынку конкурентоспособную продукцию. Последнее возможно только при условии концентрации сельскохозяйственного производства в крупных сельскохозяйственных организациях и на предприятиях.

Создание новых предприятий, реконструкция и модернизация действующих позволят значительно нарастить объемы производства, а в последующем расширить рынки сбыта. Поиск

Таблица 2

Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств, % [5]

Наименование продукции	Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		К(Ф)Х	
	2005 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2005 г.	2013 г.
Зерно (в массе после доработки)	80,6	74,5	1,0	0,9	18,3	24,6
Сахарная свекла	88,4	89,6	0,4	0,5	10,5	9,9
Семена подсолнечника	72,1	70,7	0,5	0,4	27,4	28,9
Картофель	8,4	10,9	78,9	82,3	2,8	6,8
Овощи	18,7	16,3	69,1	69,4	6,9	14,3
Скот и птица на убой (в убойной массе)	46,2	70,3	30,2	26,9	2,4	2,8
Молоко	45,1	45,8	48,3	48,3	3,1	5,9
Яйца	73,6	78,1	21,2	21,2	0,7	0,7

потребителей продукции за рубежом является непременным условием развития конкурентоспособного аграрного производства. Расширение рынков сбыта будет происходить следующим образом: при увеличении объемов производства внутри регионов в первую очередь будет насыщаться местный рынок; при удовлетворении внутрирегиональных потребностей предприятия смогут более активно выходить на рынки иных субъектов РФ, характеризующихся дефицитным производством сельскохозяйственной продукции; при полном насыщении внутреннего рынка страны предприятия осуществляют поиск новых рынков сбыта за рубежом.

При поиске новых рынков сбыта за пределами страны, в первую очередь, следует обратить внимание на страны – члены Евразийского экономического союза. К сожалению, в настоящее время кроме продукции военно-промышленного комплекса и добывающей промышленности, минеральных удобрений предложить на мировом рынке практически нечего. При этом Россия входит в тройку крупнейших экспортеров зерна, а в последние годы она стала активно экспортировать семена подсолнечника и подсолнечное масло. Это самые значительные статьи экспорта продовольствия. Однако этого недостаточно для обеспечения конкурентоспособной позиции на мировом рынке.

В сложившихся условиях необходима реальная диверсификация структуры, форм и направлений внешнеэкономической деятельности в целом как экспорта, так и импорта товаров и услуг, а также инвестиционного, производственного и технологического сотрудничества.

Проблемы голода и нехватки продовольствия на современном этапе только обостряются. Эра дешевой еды навсегда закончилась, что подтверждается продовольственными кризисами, ростом цен на продовольственные товары, неоднократным обновлением исторических максимумов цен на мировых рынках. Вынужденная диверсификация внешнеэкономических связей России в долгосрочной перспективе имеет и положительные моменты. Рост населения Азии и Африки делает эти рынки привлекательными для крупнейших стран-производителей продовольствия.

Положительным моментом отказа от импорта продовольствия из западных стран является ответная реакция региональных рынков, которые становятся более доступными для местных товаров. В сложившихся условиях именно доступность рынка – основное конкурентное преимущество отечественных средних и мелких товаропроизводителей. Именно благодаря санкциям они получили, наконец, возможность

представить свою продукцию на полках крупных торговых сетей.

Продуктовое эмбарго как ответ на санкции западных стран показало, что нашей стране необходимо в кратчайшие сроки повысить объемы и качество производства. Существующий уровень производства не позволяет обеспечить продовольственную безопасность. При негативных внешних воздействиях государство вынуждено спешно осуществлять переориентацию импортных поставок. В ходе этого процесса меняются иностранные поставщики, а продовольственная безопасность остается на прежнем уровне. По сути дела зависимость от внешних поставок сохраняется, только она трансформируется в зависимость от более «лояльных» стран. Однако данная позиция весьма опасна, поскольку при изменении политических ориентиров новые поставщики также могут приостановить поставки продовольствия.

Проблема достижения продовольственной безопасности России является многоаспектной. Основные сложности ее решения заключается в следующем:

- низкий уровень продуктивности сельскохозяйственного производства по сравнению со странами ЕС и США;

- большой износ техники, удорожание импортного и отечественного оборудования;

- дорогие кредиты, которые на фоне высокой инфляции, катастрофического падения курса национальной валюты, повышения ключевой ставки ЦБ будут становиться только дороже;

- логистические проблемы, такие как неразвитость дорожно-транспортной и торгово-логистической инфраструктуры, отсутствие необходимого количества современных терминалов, высокие тарифы на перевозку грузов, монополизм ОАО «РЖД», проблемы с дорожным покрытием;

- усиливающийся диспаритет цен;

- ограниченность прямого субсидирования в рамках ВТО.

И это далеко не весь перечень проблем, затрудняющих качественный рост показателей сельскохозяйственного производства. К ним можно также отнести проблемы со сбытом выращенной продукции, слабое взаимодействие с торговыми сетями, потребность в молодых квалифицированных кадрах. Также необходимо совершенствование финансового механизма поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, а также стимулирование спроса на продукты питания отечественного производства.

Еще одна проблема достижения продовольственной безопасности России заключается в неравномерной обеспеченности регионов





производственными ресурсами и в особенно-стях их природно-климатических условий и географическом положении. Субъекты РФ находятся в неравных условиях для достижения импортозамещения. Многие регионы являются самодостаточными в плане продовольственно-го обеспечения, а профицитное производство позволяет им расширить межрегиональные постав-ки. В связи с этим необходимо более тесное и скоординированное сотрудничество между регионами с целью переориентации товарных потоков, которое позволило бы обеспечивать большую часть населения продукцией отечест-венного производства.

При условии профицитного производства серьезной проблемой становится реализация продукции сельского хозяйства за пределы ре-гиона. Необходимо строительство логистиче-ских центров (крупных узловых пунктов) для временного хранения продукции, которые по-зволили бы осуществлять беспрепятственную транспортировку и экспорт продукции. На их территории сельхозтоваропроизводителям должна быть предоставлена возможность не только хранения, но переработки и фасовки продукции.

Строительство таких логистических цен-тров приобретает особую важность при реше-нии проблемы обеспечения населения такими продуктами питания, как овощи, фрукты и кар-тофель. Решение проблемы долгосрочного хра-нения данной продукции при одновременном наращивании объемов производства позволит осуществлять бесперебойные и своевременные поставки в различные регионы страны, характе-ризующиеся дефицитным производством по тем или иным товарным позициям.

В сложившихся условиях ограничения до-ступа на рынки западных стран более выиг-рышное положение приобретают те субъек-ты, которые имеют приграничное положение. Именно они обладают более широкими воз-можностями по диверсификации внешнеэко-номической деятельности. Однако на примере Саратовской области, одном из ведущих аграр-ных регионов страны, можно сказать, что про-дукция сельского хозяйства и продовольствие

занимают незначительную долю в экспорте региона (рис. 2).

Для обеспечения продовольственной без-опасности страны в целом необходима дивер-сификация сельскохозяйственного производ-ства, которая должна учитывать традиционную специализацию регионов и их географическое положение. Государству необходимо стимули-ровать производство дефицитных продуктов питания, которые активно поставляются из за-рубежных стран. В большинстве субъектов на-блюдается недостаточное для удовлетворения физиологических потребностей производство таких продуктов питания, как мясо, рыба, ово-щи, фрукты. В России имеются существенные резервы для роста производства и переработки сельскохозяйственного сырья. Соблюдение тех-нологий производства и модернизация техники и оборудования позволит значительно увели-чить объемы получаемой продукции.

В настоящее время необходимо обеспечить уровень продовольственного обеспечения насе-ления, в том числе за счет импортных ресурсов. Это связано с тем, что при современном уровне про-изводства невозможно полностью отказаться от импорта важнейших видов продовольствия. Это грозит остановкой деятельности перерабатываю-щих комбинатов, и, как следствие, проблемами с доступностью продовольствия для населения.

Достижение продовольственной безопасно-сти – стратегическая задача государства. Она должна решаться на основе реализации долгос-рочной стратегии импортозамещения, которая должна учитывать сложившуюся ситуацию на рынке сельскохозяйственного сырья и продо-вольствия, а также желаемый уровень продо-вольственного обеспечения населения.

Предлагаемая стратегия импортозамещения состоит из четырех этапов.

1. Диверсификация внешнеэкономических связей, переориентация на крупных постав-щиков сельскохозяйственного сырья и продо-вольствия из стран – членов Евразийского эко-номического союза, стран Азии и Латинской Америки.

2. Увеличение объемов внутреннего произ-водства на основе диверсификации, создание

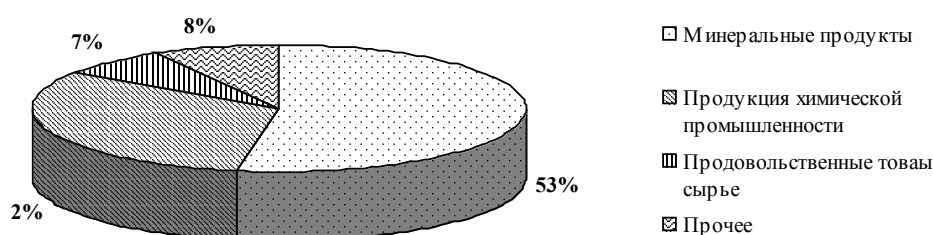


Рис. 2. Товарная структура экспорта Саратовской области, 2013 г. Рассчитано авторами по [4]

крупных специализированных производств с учетом зональных особенностей и государственной поддержки в рамках ВТО.

3. Достижение продовольственной безопасности в целом по стране и применительно к отдельным регионам. Выход на уровень самообеспечения сельскохозяйственным сырьем и продовольствием, предполагаемый доктриной продовольственной безопасности. Обеспечение максимально возможного уровня импортозамещения с учетом природно-климатических условий.

4. Профицитное производство сельскохозяйственного сырья и продовольствия по большинству позиций, выход на внешние рынки с излишками произведенной продукции, наращивание экспортного потенциала.

Первый этап импортозамещения – диверсификация внешнеэкономических связей должен быть достаточно коротким для обеспечения бесперебойной работы пищевой и перерабатывающей промышленности. Также на этом этапе необходимо осуществить предварительные работы по наращиванию производства (закладка садов, реконструкция ферм, закупка скота).

Стоит отметить, что для получения продукции во многих отраслях сельскохозяйственного производства необходимо время. В связи с этим первый этап импортозамещения по продолжительности должен варьироваться для различных видов продовольствия и сельскохозяйственного сырья. В настоящее время необходимо прежде всего наращивать объемы производства мяса, овощей, фруктов, т.е. весьма трудозатратной продукции. Слишком сильная зависимость от западных стран в плане продовольственных поставок приводит к потере экономической безопасности и, как оказалось, финансовой стабильности, ослаблению национальной валюты, оттоку капитала, росту инфляции.

Последующие этапы импортозамещения предполагают достижение объемов производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия, достаточных не только для удовлетворения внутренних потребностей страны, но и для увеличения экспорта продовольствия.

Достижение намеченных показателей возможно лишь при последовательной деятельности в области модернизации материально-технической базы сельского хозяйства и инфраструктуры, совершенствования механизма государственной поддержки товаропроизводителей, льготного кредитования и страхования. При этом необходима новая парадигма импортозамещения, позволяющая решить внутренние продовольственные проблемы и перейти к опережающему импортозамещению.

В плане увеличения объемов производства при импортозамещении важным инструментом на пути достижения продовольственной безопасности может стать интеграция производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции. Создание замкнутого цикла производства и переработки позволит скоординировать усилия в направлении максимально возможного обеспечения населения продовольствием местного производства. Интеграция важна, прежде всего, при производстве молочной продукции. Известно, что молочным комбинатам зачастую не хватает сырья для загрузки мощностей. Конкуренция между переработчиками приводит к росту закупочных цен на сырое молоко, что, в свою очередь, влияет на цену конечной продукции. Но и здесь существует опасность, что потребители откажутся от данной продукции в пользу более дешевой, а молочный комбинат будет вытеснен из определенных сегментов рынка. В связи с этим именно переработчики в первую очередь заинтересованы в инвестициях в развитие внутреннего аграрного производства, поскольку это позволит обеспечить бесперебойную загрузку перерабатывающих мощностей собственным сырьем. При этом значительна роль государства при формировании такого рода интеграционных взаимодействий, а именно в плане регулирования закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию.

В настоящее время продовольственная безопасность по многим видам продовольствия не достигнута. Простая географическая переориентация импорта не изменит ситуацию. Необходимо понимание, что данная мера вынужденная, за ней последуют меры по поддержке отечественного агропродовольственного комплекса, которые позволят снизить зависимость от третьих стран, и, как следствие, экономическую уязвимость страны. Необходима продовольственная безопасность иного формата, учитывающая складывающуюся геополитическую ситуацию, конъюнктуру мирового рынка, достижения НТП.

Необходима новая концепция аграрной политики, направленной на достижение продовольственной безопасности с учетом опережающего импортозамещения. Каждый регион должен внести свой вклад в достижение продовольственной безопасности с учетом его направленности – сельскохозяйственной или промышленной. С этой точки зрения полезным может быть создание агротехнических кластеров внутри отдельных субъектов для решения вышеобозначенных проблем.

Основой продовольственной безопасности страны должна стать долгосрочная стратегия



импортозамещения. При этом необходимо проанализировать производственные возможности каждого региона, сложившийся уровень продовольственного обеспечения, долю участия во внешнеторговой деятельности, экспортные возможности. С учетом полученных данных необходимо стимулировать дальнейшее развитие существующего производства или создание нового. Крупнейшим экспортерам следует переориентироваться на рынки стран СНГ, ЕАЭС, Азиатско-Тихоокеанского региона.

Импортозамещение – в первую очередь государственная задача. Современное состояние сельскохозяйственного производства, его фондо- и энергообеспеченность не позволяют в полной мере осуществить весь процесс импортозамещения. В связи с этим необходима масштабная финансовая поддержка аграрного производства. Требуемое ускоренное развитие сельского хозяйства, переход на новый технологический уровень, особенно в сложной экономической и геополитической ситуации, возможно лишь при условии дополнительных вложений. Если поддержка сельхозтоваропроизводителей останется на досанкционном уровне, то принципиального изменения ситуации в плане обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения ждать не стоит.

Осенью 2014 г. Министерством сельского хозяйства был предложен проект постановления о внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года №717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» [3]. Он предусматривает выделение дополнительного финансирования аграрного производства в размере 626 млрд руб. Основными направлениями использования бюджетных средств являются развитие производственной и товаропроиз-

водящей инфраструктуры внутренней продовольственной помощи; создание системы оптовых распределительных центров; развитие переработки и сбыта продукции животноводства, реализация экономически значимых программ развития сельского хозяйства субъектов Российской Федерации [1]. Однако Министерство финансов данную инициативу, к сожалению, не поддержало. При этом необходимо понимать, что если не осуществить дополнительные вложения, то никакого ускоренного роста и развития не произойдет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов С. Импортозамещение по-чиновничьи // Российская Федерация сегодня. – 2014. – № 20. – Режим доступа: http://www.russia-today.ru/prn_article.php?i=1193.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm>.
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://tass.ru/ekonomika/1520585>.
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Режим доступа: <http://srtv.gks.ru>.
5. Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Суханова Ирина Федоровна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Лявина Мария Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: продовольственная безопасность; импортозамещение; потребление; самообеспечение; продовольствие; сельскохозяйственное производство; регион.

IMPORT SUBSTITUTION AS BASIS OF ACHIEVEMENT OF FOOD SAFETY OF THE COUNTRY

Sukhanova Irina Fedorovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Liavina Mariia Iuryevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: food safety; import substitution; consumption; self-sufficiency; food, agricultural production; region.

The problem of food safety of Russia is considered. Level of self-sufficiency of the country is presented by the

most important types of the food. Dynamics of consumption of the most important food is presented, the level of satisfaction of requirement is calculated, comparison with standard indicators is carried out. The structure of production of main types of agricultural production on categories of farms is given. Need of concentration of agrarian production for the large enterprises is proved. The main problems interfering achievement of food safety of Russia are considered. Strategy of long-term import substitution in an agrofood complex is presented. Need of coordination of regions efforts, integration of producers and agricultural production processors, creation of a network of the logistic centers for ensuring import substitution and food safety is proved.



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ



РУКОПИСЬ СТАТЬИ представляется непосредственно в редакцию или присылается по почте (в т.ч. электронной) в виде компьютерной распечатки с приложением носителя (CD-R или CD-RW) с записанным текстом (в формате Microsoft Word 2003) и иллюстрационным материалом.

Текст должен быть набран шрифтом Times New Roman. Размер шрифта 14. Междустрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный. Площадь текста на листе 25x17 см (поля: сверху, снизу – 2,5 см, слева, справа – 2,0 см). Формат бумаги 210x297 мм (или близкий к нему). Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 или 1,5 см); на одной странице сплошного текста должно быть строк 28±1. Формулы набраны в Microsoft Equation 3.1.

Рисунки и схемы представляются в программе CorelDRAW в векторном виде, фотографии – в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi (предпочтительный формат JPEG).

Объем рукописи не должен превышать 15 стандартных страниц текста, включая таблицы и рисунки (не более пяти). Рукопись должна иметь УДК, содержать не более 20 тыс. знаков, а заголовок статьи – не более 70 знаков. Номера страниц – внизу и посередине.

Название статьи, информация об авторах (фамилия, имя, отчество, место работы, ученая степень, ученое звание, должность, контактные телефоны с указанием кода, почтовый и электронный адреса), аннотация, ключевые слова должны быть на русском и английском языках.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указывать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г., № 755).

Все буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть в тексте объяснены. Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их больше одной. На полях и в тексте обозначаются места расположения рисунков и таблиц с указанием их номера.

Пристатейный список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.0.5–2008.

В тексте ссылки на литературу оформляются в виде номера в квадратных скобках на каждый источник.

Сокращение русских и иностранных слов или словосочетаний в библиографическом описании допускается только в соответствии с ГОСТ 7.1277 и 7.1178.

Рекомендуется использовать не более 10 литературных источников, изданных в последние 10 лет; в научных обзорах – не более 20 источников. В список литературы не включают неопубликованные работы.

Источники в списке литературы размещают строго в алфавитном порядке. Сначала приводят работы авторов на русском языке, затем на других языках. Все работы одного автора необходимо указывать по возрастанию годов издания.

Авторы несут ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы, а также за точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных.

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять принятые работы. Статьи, направленные авторам для исправления, должны быть возвращены в редакцию не позднее чем через месяц после получения с внесенными изменениями.

При пересылке переработанной статьи автором помечаются все исправления курсивом (2-я версия, 3-я версия), в том числе новые иллюстрации и таблицы; необходимо также приложить сопроводительное письмо с ответом на замечания эксперта и описанием внесенных исправлений.

Ставя свою подпись под статьей, автор тем самым передает права на издание и гарантирует, что она является оригинальной, т.е. ни статья, ни рисунки к ней не были опубликованы в других изданиях.

К статье прилагается ксерокопия абонемента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

Рукописи, оформленные не в соответствии с указанными правилами, не рассматриваются.

Авторский гонорар не выплачивается. Аспиранты освобождаются от платы за публикацию статей.

Адрес редакции: 410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1, оф. 6.

Телефон: (8452) 261-263.

E-mail: vest@sgau.ru.

Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы»

83094