

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Акчурин С.В., Акчурина И.В. Люминесцентномикроскопический способ оценки функционального состояния клеток железистого желудка цыплят при антибактериальной терапии	3
Джунусов К.К. Паразитические нематоды картофеля и меры по снижению их вредности в условиях Чуйской долины	7
Каиргалиева Г.З., Сергеева И.В., Орлов А.А. Оценка качества воды родников Актюбинской области Западного Казахстана на основе гидрохимических и токсикологических показателей	11
Кравайнис Ю.Я., Коновалов А.В., Кравайне Р.С., Красавина Н.В., Кочеткова И.С. Ранняя диагностика нарушений обмена веществ у коров и пути их профилактики	16
Кривобочек В.Г., Вихрева В.А., Стаценко А.П., Гураль Д.М. Роль селена в экологической реабилитации почв при загрязнении свинцом	21
Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н. Оптимизация сырого жира в продукционных комбикормах для товарного карпа	25
Седов Е.Н., Серова З.М. Итоги селекции и возможности улучшения сорта-мента яблони	28
Таранцова Е.А., Родионова Т.Н., Козлов С.В., Волков А.А., Древко Я.Б., Строгов В.В. Острая токсичность компонентов комбинаций прототипа препарата «Селенохромен» при внутрибрюшинном введении белым нелинейным мышам	32
Хаджу А., Иващенко С.В., Фомин А.С., Фауст Е.А., Щербаков А.А., Староверов С.А., Дыкман Л.А. Использование иммунодот тест-системы для индикации <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> и <i>Yersinia enterocolitica</i> в средах накопления	38

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бойков В.М., Старцев С.В., Чурляева О.Н. Результаты исследования заделки стерни в пахотный слой при различных способах основной обработки почвы	43
Марадудин А.М., Загоруйко М.Г., Перетяшко А.В., Леонтьев А.А. Теоретическое обоснование частоты и амплитуды колебаний при вибровыпуске кормовых смесей из бункеров дозирующих и кормоприготовительных машин	46
Павлов П.И., Везиров А.О., Ракутина А.В., Мухин Д.В. Комплекс машин для работы с почвой в тепличном производстве	51
Райгородский В.М., Антонов И.Н. Использование рефрактометрии для анализа состава питательных сред в теплицах, использующих гидропонные системы	54
Спевак В.Я., Моисеев Е.В., Абрамов С.С., Лифатов В.В., Логачева О.В. Технология промышленного производства вермикомпоста	57

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Алайкина Л.Н., Котар О.К., Новикова Н.А., Исаева Т.А. Внедрение системы планирования платежей в бюджет налоговым агентом с целью снижения налоговых санкций	63
Александрова Л.А., Мельникова Ю.В. Ценообразующие факторы на рынке подсолнечника	71
Лексина А.А., Шеховцева Е.А., Калинин Ю.А., Попова Н.М. Подходы к оценке экономической эффективности управленческих решений	79
Новоселова С.А., Наянов А.В. Разработка прогнозного бухгалтерского баланса в целях управления финансово-хозяйственной деятельностью сельскохозяйственной организации	89
Ткачев С.И., Васильева Е.В., Петрова И.В., Казакова Л.В. Стимулирование развития региональной аграрной экономики на основе импортозамещения	93



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».

№ 7, 2016

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Члены редакционной коллегии:
С.А. Андриященко, д-р экон. наук, проф.
С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.
А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Ф. Заворотин, д-р экон. наук, проф.
И.П. Глебов, д-р экон. наук, проф.
В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.
Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.
В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Н. Седов, д-р с.-х. наук, проф.,
академик РАН
И.В. Сергеева, д-р биол. наук, проф.
И.Ф. Суханова, д-р экон. наук, проф.
В.К. Хлюстов, д-р с.-х. наук, проф.
В.С. Шкрабак, д-р техн. наук, проф.

Редакторы:
О.А. Гапон, А.А. Гераскина
Е.А. Шишкина

Компьютерная верстка и дизайн
А.А. Божениной

410012, г. Саратов,
Театральная пл., 1, оф. 503
Тел.: (8452) 261-263
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н.И. Вавилова
e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.06.2016
Формат 60 × 84 1/8
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЭ 436.

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

© Аграрный научный журнал, № 7, 2016

Отпечатано в типографии
ООО «Амирит»
410056, г. Саратов, ул. Астраханская, 102.



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

Due to the List of the main science magazines and editions (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. 7, 2016

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

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

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

Deputy editor-in-chief:

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

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

Members of editorial board:

S.A. Andrushenko, Doctor of Economic Sciences, Professor

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

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

E.Ph. Zavorotin, Doctor of Economic Sciences, Professor

I.P. Glebov, Doctor of Economic Sciences, Professor

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

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

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

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

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

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

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

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

Editors:

O.A. Gapon, A.A. Geraskina
E.A. Shishkina

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

410012, Saratov, Theatralnaya sq., 1, of. 503

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 25.06.2016

Format 60 × 84 1/8. Signature 12,5

Educational-publishing sheets 11,62

Printing 500. Order 75

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

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

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 7, 2016

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

Contents

NATURAL SCIENCES

- Akchurin S.V., Akchurina I.V.** Luminiscent microscopic way of the functional assessment of the condition of ferriterous stomach cells of chickens at antibacterial therapy3
- Dzhunusov K.K.** Parasitic nematodes of potato and the measure on decrease in their injuriousness in Chuya valley7
- Kairgalieva G.Z., Sergeeva I.V., Orlov A.A.** Estimation of water quality of springs in Aqtobe area of Western Kazakhstan on basis of hydrochemical and toxicological indexes11
- Kravainis Yu.Ya., Konovalov A.V., Kravaune R.S., Krasavina N.V., Kochetkova I.S.** Early diagnosis of metabolic disorders in cows and ways of their prevention16
- Krivobochech V.G., Vikhreva V.A., Statsenko A.P., Gural D.M.** The role of selenium in environmental remediation of soils contaminated with lead21
- Mungin V.V., Arykova E.A., Loginova L.N.** Optimization of crude fat in animal feed for commercial carp25
- Sedov E.N., Serova Z.M.** Breeding results and opportunities of apple assortment improvement28
- Tarantsova E.A., Rodionova T.N., Kozlov S.V., Volkov A.A., Drevko Ya.B., Strogov V.V.** Acute toxicity of components of combinations, included in the «selenochromen» drug prototype with intraperitoneal injection to non-linear white mice32
- Hadjou A., Ivaschenko S.V., Fomin A.S., Faust E.A., Scherbakov A.A., Staroverov S.A., Dykman L.A.** Use of dot immunoassay test-system to indicate *Yersinia pseudotuberculosis* and *Yersinia enterocolitica* in accumulation medium38

TECHNICAL SCIENCES

- Boykov V.M., Startsev S.V., Churlyayeva O.N.** Results of the study of seeding-down in arable layer at various ways of the basic soil cultivation43
- Maradudin A.M., Zagoruyko M.G., Peretyatko A.V., Leontiev A.A.** Theoretical fication of frequency and amplitude of vibrations at vibro-outlet of feed mixture from the hopper of dispense and feed-processing machines46
- Pavlov P.I., Vezirov A.O., Rakutina A.V., Mukhin D.V.** Set of soil treatment machinery for greenhouse horticulture51
- Raigorodskii V.M., Antonov I.N.** The use of refractometry for analyzing the composition of nutrient media in greenhouses, using hydroponic systems54
- Spevak V.Ya., Moiseyev E.V., Abramov S.S., Lifatov V.V., Logacheva O.V.** Technology of industrial production of vermikompost57

ECONOMIC SCIENCES

- Alaikina L.N., Kotar O.K., Novikova N.A., Isaeva T.A.** Introduction the planning system of budget payments for reducing tax sanctions by the tax agents63
- Aleksandrova L.A., Melnikova Yu.V.** Pricing factors on the sunflower market71
- Leksina A.A., Shekhovtseva E.A., Kalinin Yu.A., Popova N.M.** Approaches to evaluating the cost-effectiveness of administrative decisions79
- Novoselova S.A., Nayanov A.V.** Development of budgeted balance sheet for the management of financial and economic activities of the agricultural enterprise89
- Tkachev S.I., Vasilyeva E.V., Petrova I.V., Kazakova L.V.** Stimulation of the development of regional agrarian economy based on import substitution...93

ЛЮМИНЕСЦЕНТОМИКРОСКОПИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КЛЕТОК ЖЕЛЕЗИСТОГО ЖЕЛУДКА ЦЫПЛЯТ ПРИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

АКЧУРИН Сергей Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

*С помощью метода люминесцентного спектрального анализа с использованием метакроматического флуоресцентного красителя Stains all установлены коэффициенты соотношений нуклеиновых кислот и белков в эпителии альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка цыплят контрольной группы и экспериментально зараженных *Klebsiella pneumoniae*, которые были подвергнуты лечению противомикробным препаратом «Энрофлон». Полученные данные свидетельствуют о наличии закономерностей в изменении функционального состояния вышеуказанных клеток у цыплят контрольной и опытной групп.*

До настоящего времени серьезной проблемой промышленного птицеводства остаются острые желудочно-кишечные заболевания, в том числе вызываемые возбудителями рода *Klebsiella*. Устойчивость возбудителя к неблагоприятным факторам внешней среды, резистентность и адаптация его к различным группам антимикробных препаратов, а также выраженные патогенные свойства, вызывающие глубокие патологические метаболические изменения в клетках, приводят к массовому падежу птицы уже на ранних стадиях заболевания до развития характерной патоморфологической картины. В связи с этим наибольшую актуальность в борьбе с клебсиеллезом приобретают его своевременная диагностика и терапия. Для лечения этого заболевания птиц используется широкий спектр антибактериальных препаратов, при этом эффективность фармакотерапии зачастую определяется по динамике падежа особей через определенные периоды лечения. В то же время эффективность лечения можно устанавливать по степени их влияния на изменение функционального состояния внутриклеточных структур, если использовать для этого высокочувствительные и информативные методы. Это позволит не только отслеживать эффективность терапии даже на начальном ее этапе, но и проводить своевременную

корректировку как вида, так и дозировки используемого лекарственного средства. К числу таких методов относится разработанный в ветеринарной медицине люминесцентный спектральный анализ клеток железистого желудка цыплят для изучения внутриклеточных изменений соотношений нуклеиновых кислот (НК) и белков, играющих ведущую роль в изменении функционального состояния клеток и их органоидов [1]. В качестве люминесцентного красителя использовали Stains all, метакроматические свойства которого обусловили возможность одновременного выявления данных органических соединений [3–6]. Особенности протекающих физико-химических реакций устанавливали с помощью регистрации спектральных характеристик, отражающих происходящие в клетках биохимические сдвиги. Динамику соотношения НК и белков определяли по изменению их спектральных характеристик, что обеспечивало объективную регистрацию и соответственно оценку полученных результатов.

Цель данной работы – оценка функционального состояния клеток эпителия альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка в норме и при лечении цыплят, экспериментально зараженных *Klebsiella pneumoniae*, антибактериальным препаратом «Энрофлон».





Методика исследований. Исследования проводили на 500 цыплятах породы хайсекс коричневый, взятых из благополучного по инфекционным заболеваниям хозяйства. Их разделили на три группы: одна контрольная (100 цыплят) и две опытные (по 200 цыплят). Цыплятам контрольной (I) группы вводили физиологический раствор – 0,4 мл/гол.; цыплят опытных групп (II и III) инфицировали бактериями полевого штамма *Klebsiella pneumoniae* в разведении 2,5 млрд бактериальных клеток в 1 мл в заражающей дозе 0,4 мл/гол. на 2-е сутки их жизни пероральным путем с помощью однократного шприца и иглы с булавовидным концом. Лечение цыплят III группы 5%-м препаратом «Энрофлон» (производитель ИП «ВИК – здоровье животных») начали после постановки диагноза на 5-е сут. заболевания (7-е сут. жизни) в соответствии с прилагаемой инструкцией (1 мл препарата на 10 л воды в течение 5 дней).

Гистологические срезы железистого желудка цыплят контрольной и опытных групп исследовали на 1–8, 10, 15, 21, 27, 30 и 37-е сутки жизни. Гистопрепараты толщиной 4–7 мкм изготавливали из парафиновых блоков кусочков железистого желудка, фиксированного в 10%-м нейтральном забуференном водном растворе формалина.

Общую картину микроскопических изменений изучали на гистологических срезах, окрашенных гематоксилин-эозином по общепринятой методике, люминесцентно-микроскопические характеристики – на гистопрепаратах, окрашенных 10^{-4} М спиртовым раствором Stains all по методике, разработанной применительно к гистологическим срезам. Спектры люминесценции получали с помощью универсального цветоанализатора микроскопа-спектрофотометра МСФУ-К. Объектом для исследования методом спектрального анализа служил эпителий альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка цыплят. Величину интенсивности люминесценции регистрировали в синей (I484) и красной (I620) областях ее спектра. По полученным данным определяли коэффициенты соотношений НК и белков в соответствии с разработанной методикой [1].

Результаты исследований. В окрашенных гематоксилин-эозином гистопрепаратах стенки железистого желудка цыплят контрольной группы патологические изменения отсутствовали. У цыплят опытных групп на 3-и сут. жизни выявляли отек тка-

ней слизистой оболочки. К 7–8-м сут. жизни в слизистой оболочке наблюдали отек, а также множественные кровоизлияния, дилатацию сосудов и скопление эритроцитов в просвете некоторых артериол. Описанную гистологическую картину с разной степенью выраженности наблюдали у цыплят II группы до 14-х сут. жизни, а у цыплят III группы – до 10-х сут.

К 21-м сут. жизни у цыплят III группы отмечали отек соединительной ткани подслизистой основы слизистой оболочки, а у цыплят II группы – отек тканей слизистой и серозной оболочек, единичные мелкоочаговые кровоизлияния в подслизистой основе слизистой оболочки.

К 37-м сут. жизни нарушение кровообращения в виде умеренно выраженного отека и мелких периваскулярных кровоизлияний в слизистой оболочке отмечали у цыплят II группы.

В окрашенных Stains all гистологических срезах стенки железистого желудка наблюдали своеобразную люминесцентно-микроскопическую картину, которая отражала особенности распределения связанных с флуорохромом НК и белков. Она характеризовалась сочетанием синего, зеленоватого и малиново-красного цветов с разной степенью интенсивности на различных участках серозной, слизистой оболочек и мышечного слоя железистого желудка.

С помощью метода микроспектрального анализа эпителия альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка цыплят контрольной и опытных групп были получены коэффициенты соотношения НК и белков (рис. 1).

Результаты исследований особенностей изменений коэффициентов соотношений *In/Ib* цыплят контрольной группы и инфицированных *Klebsiella pneumoniae* с 1-х по 6-е сут. жизни приведены в ранее опубликованной работе [2]. У цыплят контрольной группы с 7-х до 37-х сут. жизни отмечали умеренное постепенное увеличение значений коэффициентов *In/Ib*. На рис. 2, I видно, что это могло быть следствием постепенного и опережающего увеличения интенсивности люминесценции при длине волны 484 нм (*In*) относительно возрастания ее величины при длине волны 620 нм (*Ib*). Данная тенденция наблюдалась в спектрах люминесценции клеток этой зоны на протяжении всего периода увеличения возраста цыплят.

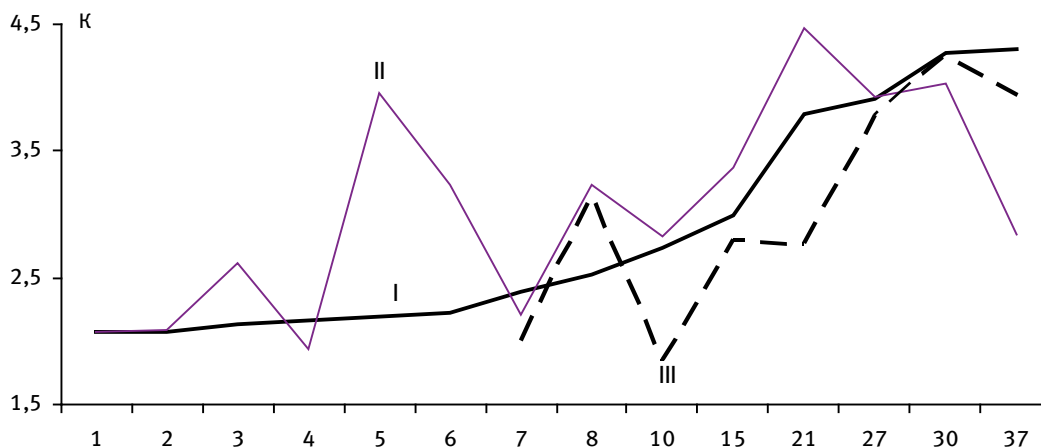


Рис. 1. Коэффициенты соотношений НК и белков в клетках альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка цыплят контрольной (I) и опытных групп (II, III).

По оси ординат – значения коэффициентов соотношений НК и белков, усл. ед., по оси абсцисс – сутки жизни

При изучении динамики изменений коэффициентов соотношений НК и белков в эпителии альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка цыплят, больных клебсиеллезом, выявлена определенная закономерность, которая имела отличительные особенности, характерные для каждой опытной группы (см. рис. 1, II, III). У цыплят II группы на кривой коэффициентов соотношений отмечали два пика на 8-е и 21-е сут. жизни (см. рис. 1, II). Появление пика на 8-е сут. могло быть результатом более резкого снижения In по сравнению с уменьшением величины Ib , а резкий скачок на 21-е сут. предположительно связан с более быстрым ростом величины In по сравнению с увеличением Ib (рис. 2, II). К 37-м сут. наблюдали уменьшение коэффициента соотношения In/Ib , при этом его значение было значительно ниже аналогичных значений контрольной группы (см. рис. 1), что могло быть следствием некоторого снижения величины In на фоне увеличения

Ib к этому сроку жизни больных цыплят (см. рис. 2, III).

У цыплят III группы кривая коэффициентов соотношений на 7-е и 8-е сут. жизни имела тот же характер, что во II группе. Однако их величина была несколько ниже, что могло быть результатом более высокого значения In , свидетельствующего о повышении функциональной активности клеток эпителия уже на начальном этапе лечения клебсиеллеза. В последующем кривая коэффициентов соотношений органических веществ опускалась ниже аналогичной кривой в контрольной группе, приближаясь к ее показателям только к 30–37-м сут. жизни. Это могло быть связано с более быстрым ростом величины Ib по сравнению с In , происходящем на фоне общего увеличения обоих показателей (см. рис. 2, III).

Анализ изменений величин In и Ib в эпителии альвеолярных желез железистого желудка цыплят II группы свидетельствовал о значительном их снижении по срав-

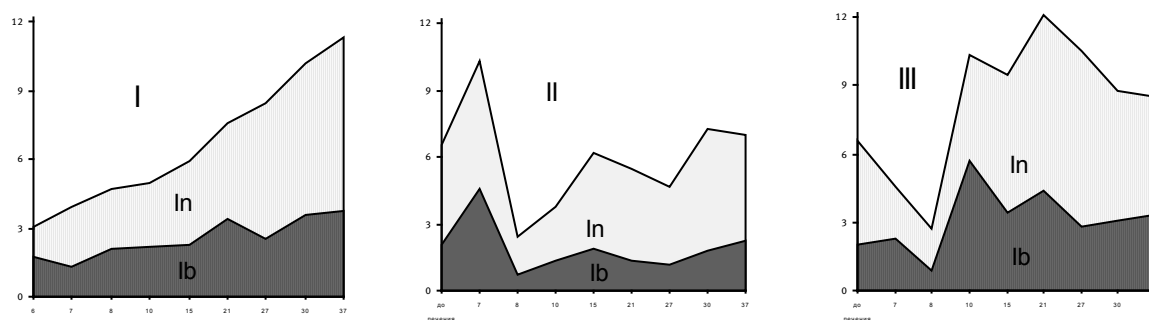


Рис. 2. Величина интенсивности люминесценции НК (In) и белков (Ib) в спектре люминесценции эпителия альвеолярных желез железистого желудка цыплят контрольной (I) и опытных групп (II, III).

По оси ординат – величина интенсивности люминесценции, усл. ед., по оси абсцисс – сутки жизни

нению с аналогичными показателями в контрольной группе (см. рис. 2, II, III). Это могло указывать на изменение их функционального состояния, характеризующегося снижением в эпителиальных клетках НК и белков. В то же время у цыплят III группы эти значения превышали величину аналогичных показателей контрольной группы, что могло быть результатом увеличения в эпителиальных клетках НК и белков вследствие усиления их функциональной активности (см. рис. 2, I, III).

Выводы. Динамика изменений коэффициентов соотношения НК и белков в эпителии альвеолярных желез слизистой оболочки железистого желудка цыплят, установленная методом микроспектрального анализа с использованием метакроматического флуоресцентного красителя Stains all, отражала особенности их функционального состояния в норме, при заболевании клебсиеллезом и его терапии.

Применение для лечения лекарственного средства «Энрофлон» приводило к усилению функциональной активности эпителиальных клеток, что нашло отражение на кривой коэффициентов соотношения НК и белков.

Исследования показали, что с помощью данного метода можно регистрировать изменения функционального состояния эпителиальных клеток в процессе лечения. Полученные результаты могут оказаться полезными при разработке принципиально нового подхода к вопросу создания современных технологий профилактики и лечения этой широко распространенной желудочно-кишечной инфекции птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акчурин С.В., Ларионов С.В. Новый метод люминесцентного анализа клеток железистого желудка цыплят с использованием флуорохрома «Stains all» // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 213. – С. 6–11.
2. Акчурин С.В. Использование микроспектрального метода для оценки функционального состояния клеток железистого желудка цыплят при кишечных инфекциях // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5. – С. 214–218.
3. Акчурин С.В., Акчурина И.В. Люминесцентный спектральный анализ клеток железистого желудка цыплят при кишечных инфекциях // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 3–6.
4. Карнаухов В.Н. Люминесцентный анализ клеток. – Режим доступа: <http://cam.psn.ru>.
5. Dahlberg A.E., Dingenon C.W., Peacock A.C. Electrophoretic characterization of bacterial polyribosomes in agarose-acrylamide composite gels // J. Mol. Biol., 1969, Vol. 41, P. 139–147.
6. Haag D., Tschahargane C., Goerttler K. Simultaneous differential staining of nucleic acids and proteins in histological tissues by means of j-band effect // Histochemie, 1971, Vol. 26, P. 190–193.

Акчурин Сергей Владимирович, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Акчурина Ирина Владимировна, канд. вет. наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 23-09-70; e-mail: akchurin@sgau.ru.

Ключевые слова: нуклеиновые кислоты и белки; Stains all; спектральный анализ; клебсиеллез; цыплята; препарат «Энрофлон».

LUMINESCENT MICROSCOPIC WAY OF THE FUNCTIONAL ASSESSMENT OF THE CONDITION OF FERRUTEROUS STOMACH CELLS OF CHICKENS AT ANTIBACTERIAL THERAPY

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

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

Keywords: nucleonic acids and proteins; Stains all; spectral analysis; Klebsielliosis; chickens; enroflon.

The method of fluorescent spectral analysis using the metachromatic fluorescent "Stains all" allows finding out the ratio of nucleic acid and proteins in the epithelium of alveolar glands of the mucous coat of the glandular stomach of chickens in the control group and infected with Klebsiell apneumoniae. Chickens in this group were treated with Enroflon. The findings suggest that there is a change in the laws of the functional state of these cells in chickens in control and experimental groups.



ПАЗАРИТИЧЕСКИЕ НЕМАТОДЫ КАРТОФЕЛЯ И МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ИХ ВРЕДНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

ДЖУНУСОВ Кубат Кушубакович, Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина

В Чуйской долине Кыргызстана выявлено несколько типов фитонематод. Проанализирован видовой состав фитонематод, обнаруженных на посадках картофеля. Из настоящих паразитов в значительном количестве как в почве, так и на подземных органах растений отмечены галловая нематода (*Meloidogone incognita*) и особенно стеблевая, или клубневая (*Ditylenchus dipsaci*), вызывающая дитиленхоз картофеля. Установлено, что ранняя уборка снижает поврежденность картофеля стеблевой нематодой по сравнению с началом уборки в обычные сроки в 2,9 раза, однако и урожайность при этом уменьшается на 11,7 %. Ранняя уборка урожая и летние посадки снижают заселенность картофеля патогеном. Заселенность картофеля стеблевой нематодой возрастает при уборке в более поздние сроки. Наибольшая заселенность наблюдается при самой поздней уборке. Летние посадки картофеля значительно слабее повреждаются стеблевой нематодой, чем весенние. Ранняя уборка и летние посадки не только резко снижают заселенность стеблевой нематодой, но одновременно снижают и урожайность. Эти приемы борьбы с патогеном целесообразно проводить для получения здорового семенного материала.

В современном сельскохозяйственном производстве Кыргызстана картофель – одна из основных культур. Урожайность его во многих передовых хозяйствах республики превышает 300–350 ц/га. Однако средние урожаи остаются невысокими. Это обуславливается, помимо нарушений условий агротехники возделывания, потерями, вызываемыми многочисленными вредителями и болезнями. В отдельные годы они снижают урожайность картофеля до 30–50 %. Стеблевая, или клубневая (*Ditylenchus dipsaci*) нематода вызывает дитиленхоз картофеля. В последние годы болезнь получила широкое распространение в Чуйской долине (Кыргызстан), следствием которого стало резкое снижение качества семенного и увеличение отходов продовольственного картофеля при хранении.

Виды рода *Ditylenchus* занимают одно из основных мест среди паразитических видов фитогельминтов растений. Они способны поражать большое количество видов растений разных ботанических семейств и развиваться под воздействием различных экологических и агроклиматических факторов [9, 11].

Цель данной работы – изучение влияния паразитических нематод на урожайность и качество картофеля, а также обоснование применения мер по снижению их вредности.

Методика исследований. Из обследованных 8 хозяйств Аламединского, Сокулукского и Московского районов Чуйской области только два были свободны от стеблевой (клубневой) нематоды картофеля. Обследование полей под культурами, отбор проб почвы и образцов растений проводили выборочным и маршрутным методами [8]. Отбор почвенных проб осуществляли с помощью почвенного бура на глубину пахотного горизонта (до 30 см). Пробы отбирали равномерно по всей обследуемой площади. Количество проб зависело от размера участка (поля). Обычно на участке площадью 100 м² брали 4–6 проб. При обследовании более крупных полей, при проходе их по двум диагоналям, на каждые 200 м² отбирали одну пробу.

При изучении особенностей биологии и экологии фитонематод руководствовались работами Е.С. Кирьяновой, Э.Л. Кралля [3], Х. Деккера [1]. Временные и постоянные микропрепараты изготавливали по методикам Е.С. Кирьяновой и Э.Л. Кралля [3]. Экологическое группирование нематод проводили по А.А. Парамонову [6].

Исследования по выявлению эффективности некоторых агротехнических способов в борьбе со стеблевой нематодой картофеля были проведены на опытных



полях ОАО «МИС» (машиноиспытательная станция) по схеме:

1-й вариант – почва не заселена нематодой, обычная уборка; 2-й – почва заселена нематодой, ранняя уборка; 3-й – то же, обычная уборка; 4-й – то же, ранняя уборка, полное удобрение; 5-й – обычная уборка, полное удобрение; 6-й – почва не заселена нематодой, обычная уборка, удобрение.

Во всех вариантах использовали сорт Невский. Опыты проводили в трехкратной повторности. Площадь каждой делянки 20 м², ширина полос между делянками 1 м. Азот применяли в виде сульфата аммония из расчета 120 кг/га, фосфор – в виде суперфосфата (200 кг/га), калий – в виде хлористого калия (130 кг/га).

Результаты исследований. Нематоды растений картофеля и его прикорневой почвы в Кыргызстане не изучались. Как показали наши исследования, заселенность ими различных органов растений картофеля и его ризосферы в видовом и численном отношении представлена в различной степени. Наибольшее число видов и особей нематод (16 видов – 734 экз.) было выявлено в корневой системе. В прикорневой зоне (ризосфере) обнаружено 11 видов (215 экз.), а в стеблях и листьях 7 видов (109 экз.). При этом установлено, что доминирующими видами нематод на посадках картофеля были *Aphelenchoides parietinus*, *Panagrolaimus rigidus* и др.

Из настоящих паразитов в значительном количестве как в почве, так и в подземных органах зарегистрированы галловая нематода (*Meloidogyne incognita*) и особенно стеблевая, или клубневая (*Ditylenchus destructor*). Установлено, что последняя является причиной возникновения дитиленхоза клубней картофеля. В обследованных хозяйствах зараженными оказались более 859 га из 3445 га посадок картофеля. У пораженных клубней картофеля снижаются семенные качества, резко увеличиваются отходы при хранении. Ввиду сильной зараженности картофеля стеблевой нематодой в одном из хозяйств Московского района вынуждены были прекратить выращивание его для семенных целей.

Для снижения поврежденности картофеля стеблевой нематодой многие исследователи рекомендуют раннюю уборку и летнюю посадку этой культуры [2, 5, 10]. По мнению С.П. Сафьянова [7] и других авторов, внесение аммиачной селитры и сульфата аммония при посадке картофеля в рядки позволяет значительно снизить заселенность клубней этим патогеном и получить высокие урожаи картофеля.

В тех вариантах, где почва заселена стеблевой нематодой, посадку производили на искусственно заселенном фоне, внося в каждое гнездо 10 г измельченных клубней кар-

Таблица 1

Влияние сроков уборки и минеральных удобрений на заселенность картофеля стеблевой нематодой

Вариант	Клубни			Урожайность	
	всего, шт.	заселено нематодой		всего, ц/га	% к контролю
		шт.	%		
1. Почва не заселена нематодой, обычная уборка	831	2	0,2	113,3	104,9
2. Почва заселена нематодой, ранняя уборка	1248	35	2,8	95,4	88,3
3. Почва заселена нематодой, обычная уборка (контроль)	851	71	8,3	108,0	100,0
4. Почва заселена нематодой, ранняя уборка, полное удобрение	1182	52	4,4	112,8	104,4
5. Почва заселена нематодой, обычная уборка, полное удобрение	1069	116	10,8	117,6	108,8
6. Почва не заселена нематодой, обычная уборка, полное удобрение	820	6	0,7	29,5	119,9





тофеля, заселенных стеблевой нематодой. Опытные кусты имели площадь питания 70×45 см. Картофель высаживали 25 апреля, раннюю уборку его проводили 4 августа, позднюю – 27 августа. Результаты исследований представлены в табл. 1.

По данным табл. 1, при ранней уборке картофеля (на искусственно заселенном фоне) нематодами было заселено 2,8 % клубней, тогда как в контроле (уборка в обычные сроки) – 8,3 % клубней. При ранней уборке урожайность составила 95,4 ц/га, а при обычной – 108 ц/га. Установлено, что во всех вариантах, где почва была заселена стеблевой нематодой и где вносили полное удобрение, при ранней уборке было заселено 4,4 % клубней, а при обычной – 10,8 %. Урожайность клубней при ранней уборке – 112 ц/га, а при обычной – 117,6 ц/га. В варианте с почвой, заселенной стеблевой нематодой, при обычной уборке было повреждено 8,3 % клубней, урожайность – 108,0 ц/га. В варианте с почвой, не заселенной стеблевой нематодой, повреждено 0,2 % клубней, урожайность – 113,3 ц/га. В варианте с почвой, заселенной стеблевой нематодой, и внесением полного удобрения при обычной уборке картофеля было повреждено 10,8 % клубней, урожайность – 108,2 ц/га. В варианте с почвой, не заселенной стеблевой нематодой, было повреждено 0,7 % клубней, урожайность составила 113,3 ц/га.

Установлено, что на искусственно заселенном фоне ранняя уборка по сравнению с обычными сроками более чем в 2,9 раза снижала поврежденность стеблевой нема-

тодой клубней картофеля нового урожая, который при этом снижался всего на 11,7 %. При ранней уборке на искусственном фоне, при полном удобрении, заселенность нематодой клубней картофеля нового урожая была в 2,4 раза меньше, чем при обычной, а урожай ниже на 4,4 %. При обычной уборке в почве, заселенной стеблевой нематодой, заселенность клубней картофеля нового урожая была в 41,5 раза больше, чем в почве, не заселенной нематодой, а урожай на 4,9 % меньше. В почве, заселенной нематодой, при полном удобрении, заселенность клубней нового урожая в 15,4 раза больше, чем в незаселенной почве, урожай на 11,1 % ниже.

Ряд авторов [2, 5, 7] отмечали, что летние посадки и ранняя уборка снижают заселенность картофеля стеблевой нематодой. Чтобы проверить это в условиях Кыргызстана нами были поставлены отдельные опыты. Результаты этих опытов приведены в табл. 2.

Установлено, что ранняя уборка урожая и летние посадки резко снижают заселенность картофеля стеблевой нематодой, но одновременно снижают урожайность. Поэтому эти приемы борьбы с патогеном желательно проводить для получения здорового семенного материала.

Выводы. В ходе исследований на посадках картофеля выявлено 27 видов фитонематод. Стеблевая (клубневая) нематода признана наиболее вредоносной, снижающей семенные качества клубней и резко увеличивающей отходы картофеля при хранении.

Таблица 2

Влияние сроков посадки и уборки на урожайность картофеля и снижение заселенности стеблевой нематодой

Сорт	Срок уборки				
	весенняя посадка			летняя посадка	
	25.07	7.08	27.08	2.10	19.10
Заселенность клубней нематодой, %					
Невский	0,0	2,7	15,6	0,0	2,7
	0,0	3,4	22,9	–	–
	0,0	2,9	13,7	–	–
Урожайность клубней по срокам уборки, ц/га					
Невский	–	123,0	132,0	96,0	105,0
	–	76,0	81,0	–	–
	–	75,0	79,0	–	–

Ранняя уборка урожая и летние посадки снижают заселенность картофеля. Заселенность картофеля стеблевой нематодой возрастает при уборке в более поздние сроки. Наибольшая заселенность наблюдается при самой поздней уборке.

Летние посадки картофеля значительно слабее повреждаются стеблевой нематодой, чем весенние. Ранняя уборка и летние посадки, резко снижая заселенность стеблевой нематодой, одновременно уменьшают и урожайность. Поэтому эти приемы борьбы с патогеном необходимо проводить только для получения здорового семенного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними (фитонематология). – М., Колос, 1972. – 444 с.

2. Капитоненко С.В. Стеблевая нематода картофеля *Ditylenchus destructor*, Thorne. 1945 в Прикарпатье и обоснование мер борьбы с нею: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1966. – 17 с.

3. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Л.; Наука, 1969. – Т. 1. – 447 с.

4. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Л.; Наука, 1971. – Т. 2. – 521 с.

5. Мигулин А.А., Ле Ван Тхует. Защита растений от вредителей, болезней и сорняков // Тр. Харьковского сельскохозяйственного института. – 1973. – Т. 182. – С. 74–76.

6. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии: Таксономия нематод надсемейства Tylenchoidea. – М.: Наука, 1970. – 254 с.

7. Сафьянов С.П. Стеблевая нематода в Казахстане // Защита растений от вредителей и болезней. – 1964. – № 10. – С. 54.

8. Свешникова Н.М., Терентьева Т.Г. Зоны вредоносности основных видов фитонематод в СССР // Методы прогноза появления основных вредителей и болезней сельскохозяйственных растений и сигнализация проведения обработки: материалы науч.-метод. совещания. – Л.: Колос, 1967. – С. 184–190.

9. Стеблевая нематода картофеля / В.Г. Иванюк [и др.] // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С. 50–51.

10. Чамышев А.В. Агроэкологическое обоснование сроков посадки картофеля в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 2. – С. 30–33.

11. Шестенеров А.А., Черкашин В.И., Бутенко К.О. Дитиленхоз картофеля и меры борьбы с ним (рекомендации). – М.: Росинформагротех, 2006. – 72 с.

Джунусов Кубат Кушубакович, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Растениеводство и защита растений», Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина. Республика Кыргызстан.

720005, г. Бишкек, ул. Медерова, д. 68.

Тел.: (996)-312-54-04-35;

e-mail: dzh-kubat@yandex.ru.

Ключевые слова: картофель; фитонематоды; вредоносность; меры по защите культуры.

PARASITIC NEMATODES OF POTATO AND THE MEASURE ON DECREASE IN THEIR INJURIOUSNESS IN CHUYA VALLEY

Dzhunusov Kubat Kushubakovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Crop Production and Plant Protection", Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin. Republic of Kyrgyzstan.

Keywords: potato; phytonematods; harmful; measures of protection.

*In the Chuy valley of Kyrgyzstan established several types of plant nematodes. The analyzed species composition of plant nematodes detected during the potato planting. Out of these parasites are marked in significant number in the soil and also underground plant organs Gallic nematodes (*Meloidogyne incognita*) and especially stem or tuber (*Ditylenchus dipsaci*), provoking potato stem nematode. It is established that the*

early harvesting reduces damages of the potato stem nematode compared to the beginning of the harvesting at the usual time of 2.9 times, however, and yield of this decreases by 11.7%. Early harvest and summer planting of potatoes reduces the population of the pathogen. In later terms harvesting is increasing the population of potato stem nematodes. In the latest harvesting observed maximum number of populated stem nematodes. Summer planting of potatoes are significantly weaker damaged than in spring planted potatoes of stem nematode. Early harvesting and summer planting of potato is not only sharply reducing the population of the stem nematode, but at the same time reduces yields. These plant protection methods necessary to carry out to produce healthy seed material.



ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РОДНИКОВ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА НА ОСНОВЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

КАИРГАЛИЕВА Гульдана Зейнуллаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СЕРГЕЕВА Ирина Вячеславовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ОРЛОВ Александр Александрович, ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора

Приведены результаты гидрохимического и токсикологического обследования четырех родников Актюбинской области, расположенных на территории Западного Казахстана. Дана характеристика содержания в гидрогеохимических пробах родниковой воды катионов и анионов, тяжелых металлов в сопоставлении с санитарными нормами и требованиями к качеству воды.

За последние 14 лет объем забора пресных вод в Республике Казахстан увеличился на 17,2 % и составил 23 078 млн м³. Из общереспубликанского объема использованной пресной воды 12 147 млн м³ приходится на сельское, лесное и рыбное хозяйства, 5592 млн м³ на обрабатывающую промышленность, 745 млн м³ на предприятия электроэнергетики и 732 млн м³ на домашние хозяйства [7].

Ограниченное распространение прогнозных ресурсов и объем разведанных запасов, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, позволяют отнести отдельные районы Актюбинской области Западного Казахстана к плохо и частично водообеспеченным [8].

В соответствии с гидрогеологическим районированием Казахстана подземные воды Актюбинской области относятся к 5 гидрогеологическим бассейнам I порядка – Прикаспийскому, Предуральскому, Приаральско-Тургайско-Шу-Сарысуйскому, Устиртскому и Большеуральскому, которые характеризуются неоднородностью структурно-морфологического строения, формирования и стока подземных вод, пестротой химического состава [2, 3].

Основной областью питания подземных вод региона являются горные территории и прилегающие к ним предгорные зоны. Здесь распространены в основном пресные подземные воды. По мере погружения фундамента и водовмещающих толщ происхо-

дит увеличение минерализации подземных вод до соленных и крепких рассолов. Нередко в подземных водах отмечается повышенное содержание различных компонентов, таких как йод, бром, бор, калий, литий, стронций и т.д.

Подземные воды формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков, фильтрации поверхностных вод, а также перетока вод из смежных водоносных горизонтов и зон трещиноватости. Разгрузка подземных вод происходит у подножия горных массивов, в бессточных впадинах и в речных долинах [8].

Гидрографические условия на территории Актюбинской области имеют свои особенности: наиболее богата поверхностными водами западная часть, относящаяся к бассейну Каспийского моря (р. Эмба, притоки р. Урал – Илек, Орь). На востоке водная сеть представлена нижней частью водосбора р. Тургай, впадиной Шалкартениз и р. Ирғиз. Южная часть области наименее обводнена и отличается редкой сетью исчезающих в жаркие месяцы временных водотоков. Многие реки маловодны, летом пересыхают или распадаются на плёсы. Много озер (более 150), главным образом мелких соленых. Некоторые из них, пересыхая, образуют солончаки. Маловодные реки и соленые озера почти не пригодны для хозяйственных целей. В связи с этим широко используются пресные подземные воды. Наиболее обеспечен





поверхностными и подземными водами бассейн р. Илек. Воды рек и временных водотоков этого бассейна интенсивно вовлечены в хозяйственную деятельность: орошение, промышленное, городское и питьевое водоснабжение.

Повышение темпов промышленного производства способствовало росту забора воды из природных водных объектов (рис. 1). Например, в 2008 г. по сравнению с 2001 г. забор воды увеличился почти вдвое.

Доля поверхностных вод в хозяйственно-питьевом водоснабжении области составляет около 30 %, подземных вод – 70 %. Водозабор для водоснабжения г. Актобе достигает 63 % разведанных подземных вод.

В области разведано большое количество (111) месторождений подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Коэффициент обеспеченности разведанными запасами подземных вод составляет $K_{p.з} > 1,5$, т.е. область относится к территориям, надежно обеспеченным водами хозяйственно-питьевого назначения. В то же время в области недостаточно используются подземные воды. В среднем использование подземных вод составляет только 14 %. Это связано с медленными темпами ввода в эксплуатацию разведанных запасов [4].

Проблеме изучения состояния водных источников посвящены исследования многих российских ученых [5–7, 10, 11]. Работы по оценке, методике паспортизации, разработке мероприятий по охране и рациональному использованию родников проводились и на территории Западного Казахстана [1].

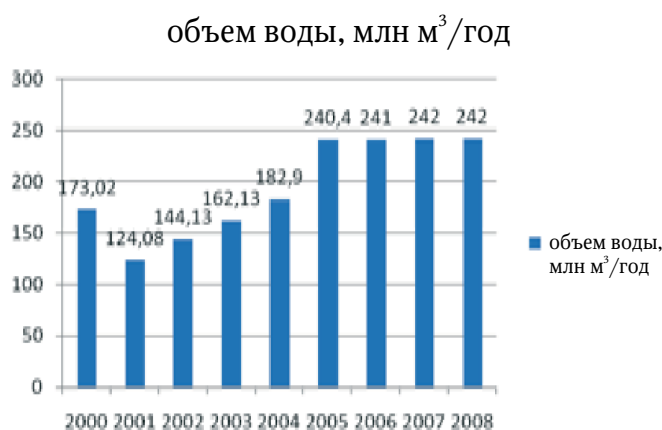


Рис. 1. Общий объем ежегодного забора поверхностных и подземных пресных вод в Актыбинской области

Цель данной работы – изучение родниковых выходов подземных вод на территории Актыбинской области (Республика Казахстан).

Методика исследований. В 2015 г. было изучено 4 родника Актыбинской области: Исламбулак, расположенный в 22 км от г. Актобе; Асыл су, расположенный в 35 км от г. Актобе, Маржанбулак верхний и нижний, находящиеся в 25 км от города. Проведенный объем работ включал в себя следующее: ознакомление с материалами ранее выполненного обследования, изучение обустройства источников, отбор проб, измерение дебита, определение координат родника с помощью 12-канального GPS-приемника модели Garmin eTrex, фоторегистрацию объекта. Отбор проб воды (ГОСТ 17.1.5.04-81 и ГОСТ 17.1.5.04-81) проводили из всех родников с целью изучения химического состава и оценки пригодности ее для питьевых нужд.

Гидрохимические показатели воды определяли химическими и физико-химическими методами в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.2.04–77 и СанПиН 3.01.070–98, содержание кислорода – кислородомером «АНИОН 4140». Измерение рН, выявление содержания хлорид-ионов проводили на приборе иономер универсальный ЭВ-74 (ГОСТ 26449.1–85). Наличие сухого остатка определяли по ГОСТ 18164–72, концентрацию ионов аммония, нитрат- и нитрит-ионов – фотометрическим методом с помощью прибора КФК-2; содержание тяжелых металлов – по соответствующим методикам (МВИ 001-87-99), методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Varian, нефтепродуктов – на флуориметрическом анализаторе жидкости «Флюорат-02-3М» по ПНДФ 14.1:2:4.128-98 [9].

Лабораторные химические анализы проводили в аккредитованном испытательном центре Научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

Результаты исследований. В результате исследований было проведено GPS-позиционирование и полевое обследование родников (табл. 1, 2; рис. 2).

**Географические координаты родников Актюбинской области
(по данным GPS-позиционирования)**

Название родника	GPS	
	широта (N°)	долгота (E°)
Исламбулак	50°24'00.3"	57°18'43.5"
Асыл су	50°15'01.50"	56°47'20.3"
Маржанбулак верхний	50°15'23.11"	56°50'23.4"
Маржанбулак нижний	50°15'16.7"	56°50'19.9"

Вода родника Исламбулак имеет рН 7,70, что соответствует слабощелочным водам. Остальные источники относятся к нейтральным, содержание кислорода в пределах нормы.

По показателям общей жесткости исследуемые воды следует отнести к умеренно жестким – 3,10–6,20 мг-экв/л. Минерализация вод изменяется от 261 до 965 мг/л, составляя в среднем 466 мг/л. Средняя концентрация кальция состав-

ляет 49 мг/л. Магний, как и кальций, является одним из главных компонентов, определяющих минерализацию подземных вод. Кроме того, он влияет на вкусовые качества воды. Средняя концентрация магния в воде 23,0 мг/л, размах колебаний от 12,0 в роднике Асыл су до 45,0 в роднике Исламбулак. Хлоридные ионы относятся к главным ионам химического состава природных вод. Как видно из табл. 3, содержание хлоридов в



Рис. 2. Каптаж и благоустройство родника Исламбулак

Таблица 2

Результаты полевого обследования родников

Название родника	t, °C	D-дебит, л/с	рН	Содержание кислорода	
				мг/л	%
Исламбулак	9	8	7,70	0,32	0,54
Асыл су	12	11	6,63	0,25	0,72
Маржанбулак верхний	14	8	6,93	0,57	1,05
Маржанбулак нижний	12	12	6,95	0,56	1,05





Таблица 3

Гидрохимический состав вод родников Актюбинской области

Место отбора проб	pH	HCO ₃ ⁻ , мг/л	Cl ⁻ , мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	NO ₂ ⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л	NH ₄ ⁺ , мг/л	Ca ²⁺ , мг/л	Mg ²⁺ , мг/л	Na ⁺ K ⁺ , мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	Сухой остаток, мг/л	Нефтепродукты, мг/л	Общая минерализация, мг/л
Исламбулак	7,70	378,0	100,0	221,0	Не обн.	Не обн.	Не обн.	50,0	45,0	171,0	6,20	802	н.о	965
Асыл су	6,63	159,0	12,0	70,0	Не обн.	Не обн.	Не обн.	64,0	12,0	5,0	4,20	260	н.о	322
Маржанбулак верхний	6,93	110,0	27,0	97,0	Не обн.	Не обн.	Не обн.	50,0	17,0	16,0	3,90	280	н.о	317
Маржанбулак нижний	6,95	92,0	19,0	84,0	Не обн.	Не обн.	Не обн.	32,0	18,0	16,0	3,10	232	н.о	261
ПДК	6,5–8,5	Не норм.	350	500	3,0	45	45	Не норм.	Не норм.	Не норм.	9	1000	0,1	1000

водах исследуемых объектов не превышает ПДК. Наличие нефтепродуктов в исследованных пробах родниковых вод обнаружено не было.

В ходе исследований был проведен анализ содержания солей тяжелых металлов в воде родников Актюбинской области (табл. 4). Меди, магния, свинца и кадмия обнаружено не было, содержание цинка варьировало от 0,003 до 0,2 мг/л. Из четырех родников в двух железа не обнаружено, а в остальных составило по 0,4 мг/л. Наибольшее содержание хрома отмечали в роднике Асыл су – 0,51 мг/л.

В результате исследований была проведена работа по формированию базы данных, включающей в себя уточненные сведения о местонахождении родников, химическом составе вод и экологическом состоянии родниковых выходов.

Выводы. Анализ проб воды из родников Актюбинской области свидетельствует о том, что качество ее относительно стабильно и в 98 % случаев соответствует требованиям санитарных правил и норм.

В ходе исследований установлено, что не все родники имеют ограждения, поэтому являются благоприятной средой для биологической и бактериальной контаминации.

Экологический мониторинг, контроль за санитарным состоянием родников и качеством воды позволит своевременно предупреждать возможные неблагоприятные воздействия на здоровье населения, пользующегося подземной водой для питьевых целей, и принимать действенные меры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмеденов К.М. Родниковые ландшафты Западного Казахстана. – Уральск, 2015. – Т. I. – 131 с.
2. Веселов В.В. Гидрогеологическое районирование и региональная оценка ресурсов подземных вод Казахстана (анализ результатов исследований за 1961–2002 гг.). – Алматы, 2002. – 438 с.
3. Водные ресурсы Казахстана (поверхностные и подземные воды, современное состояние). Справочник / В.А. Смоляр [и др.]. – Алматы; Гылым, 2002. – 596 с.
4. Жакашов Н.Ж., Айбасова Ж.А., Суюнгараев К.А. Гигиеническая оценка водоснабжения

Содержание солей тяжелых металлов в водах родников Актюбинской области, мг/л

Место отбора проб	Cu	Zn	Pb	Cd	Fe	Cr	Mn
Исламбулак	Не обн.	0,003	Не обн.	Не обн.	0,04	0,46	н.о.
Асыл су	Не обн.	0,02	Не обн.	Не обн.	0,04	0,51	н.о.
Маржанбулак верхний	Не обн.	0,008	Не обн.	Не обн.	н.о.	0,44	н.о.
Маржанбулак нижний	Не обн.	0,02	Не обн.	Не обн.	н.о.	0,53	н.о.
ПДК	1,0	5,0	0,003	0,001	0,3	0,5	0,1

населения Актюбинской области // Вестник КАЗМНУ. – 2011. – № 1. – С. 55–57.

5. Орлов А.А. Гигиенические особенности сельского водоснабжения в современных условиях // Гигиена и санитария. – 2010. – № 4. – С. 25–27.

6. Орлов А.А., Спиринов В.Ф., Мосияш С.А. Эколого-гигиенические вопросы обеспечения сельского населения питьевой водой. – Саратов: Буква, 2015. – 148 с.

7. Орлов А.А. О чем поет родник? – Саратов: Буква, 2015. – 126 с.

8. Республика Казахстан. Государственная программа. Питьевые воды на 2001–2010 годы [Постановление правительства РК от 23 января 2002 года № 93]. – Режим доступа: <http://tengrinews.kz> <Законы Казахстана>gosudarstvennyie_organyi.

9. СанПиН №2.1.4.1175–02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников / Минздрав РФ. – М., 2003. – 20 с.

10. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Состояние почв и водоисточников сельскохозяйственных территорий как показатель устойчивого развития региона // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 23–25.

11. Сергеева И.В., Сергеева Е.С., Мещенко И.А. Комплексный подход к определению экологического и санитарно-гигиенического состояния водных биоресурсов Саратовской области // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 54–58.

12. Экологические индикаторы мониторинга и оценки окружающей среды. – Режим доступа: <http://stat.gov.kz>.

Каиргалиева Гульдана Зейнуллаевна, аспирант кафедры «Ботаника, химия и экология», Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Сергеева Ирина Вячеславовна, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Ботаника, химия и экология», Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 60-72-05; e-mail: ivsergeeva@mail.ru.

Орлов Александр Александрович, канд. биол. наук, доцент, ФБУН Саратовский НИИСГ Роспотребнадзора. Россия.

410022, г. Саратов, ул. Заречная, д. 1а.

Тел.: (8452) 92-34-94; e-mail: Ort.orlov@yandex.ru.

Ключевые слова: родник; вода питьевая; гидрохимические и токсикологические показатели; санитарное состояние родников.

ESTIMATION OF WATER QUALITY OF SPRINGS IN AQTOBE AREA OF WESTERN KAZAKHSTAN ON BASIS OF HYDROCHEMICAL AND TOXICOLOGICAL INDEXES

Kairgalieva Guldana Zeinullaevna, Post-graduate Student of the chair “Botany, Chemistry and Ecology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Sergeeva Irina Vyacheslavovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the chair “Botany, Chemistry and Ecology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Orlov Aleksandr Aleksandrovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Federal Budget Institution of Science Saratov Scientific Research Institute of Rural Hygiene, Rospotrebnadzor, Russia.

Keywords: spring; drinking water; hydrochemical and toxicological indexes; sanitary state of springs.

They are given results of hydrochemical and toxicological inspection of four springs of the Akto-be area located on territory of Western Kazakhstan. It is given a description of cations and anions content in the gidro-geochemical tests of a spring water, as well as the content of heavy metals in comparison with sanitary norms and with the requirements to water quality.





РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У КОРОВ И ПУТИ ИХ ПРОФИЛАКТИКИ

КРАВАЙНИС Юрий Янисович, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

КОНОВАЛОВ Александр Владимирович, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

КРАВАЙНЕ Раиса Степановна, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

КРАСАВИНА Наталия Венедиктовна, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

КОЧЕТКОВА Ирина Сергеевна, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия

Рассматриваются состояние обмена веществ у коров, причины, обуславливающие его нарушение, и пути профилактики.

Государственной программой развития АПК на 2013–2020 годы предусматривается увеличение производства молока до 38,2 млн т [7]. Важнейшим условием достижения указанной цели является сохранение здоровья животных, что обеспечивает длительный срок их хозяйственного использования [5]. Однако срок использования коров составляет 2,5–3,0 лактации. Основной причиной выбытия являются заболевания опорно-двигательной системы, вымени и репродуктивных органов. Эти патологии развиваются на фоне нарушения обмена веществ, что в основном обусловлено как несогласованностью с физиологическими требованиями условий кормления и содержания, так и наличием в кормах, в ряде случаев, различных контаминантов [4, 6]. Практика показала, что имеющиеся методы и средства нормализации функций организма лечебными препаратами не дают желаемого эффекта. Поэтому поиск путей сохранения здоровья животных является крайне актуальной и первоочередной проблемой.

Нарушение обменных процессов на начальной стадии не сопровождается

клиническими признаками, хотя при этом происходит образование токсичных продуктов обмена (свободные радикалы, недоокисленные продукты обмена и др.) и развивается аутоинтоксикация, но с течением времени начинает проявляться клиническая патология [1]. Вследствие этого уменьшается молочная продуктивность животных, сокращается период хозяйственного использования, что в целом снижает рентабельность молочного скотоводства как отрасли. Поэтому пути решения данной проблемы – ранняя диагностика нарушения обмена веществ и профилактика развития заболеваний, что позволит вовремя принять меры, направленные на восстановление функций организма [3]. На наш взгляд, ведущее значение в диагностике ранних стадий нарушения обмена веществ имеет исследование биохимических показателей крови. Кровь – основной индикатор, отражающий картину обменных процессов.

Цель данной работы – исследовать образцы крови у клинически здоровых коров, оценить состояние обменных процессов, выявить возможные причины их нарушения и наметить пути профилактики.

Методика исследований. В ОАО «Племзавод им. Дзержинского» Ярославского района Ярославской области исследовали образцы крови от 132 клинически здоровых коров ярославской породы 2–4-й лактации; их продуктивность – 6–7 тыс. кг молока в год.

По физиологическому состоянию сформировали 3 группы коров по 44 гол. в каждой: 1-я – сухостойные, 2-я – в первой половине лактации, 3-я – во второй половине лактации. Для оценки состояния обменных процессов определяли следующие показатели крови: общий белок, белковые фракции, мочевины, глюкозу, кетоновые тела, общие липиды, креатинин, кальций, фосфор, щелочную фосфатазу, щелочной резерв, каротин и витамин А [2].

Результаты исследований. Полученные в ходе исследований результаты представлены в таблице. Здесь показано, что концентрация общего белка в норме у сухостойных коров – 59,1 %, в первой половине лактации – у 72,7 %, во второй половине лактации – у 54,5 %. У остальных животных зарегистрированы отклонения от нормы, в большей степени в сторону понижения.

Белки – главные носители жизни, так как являются основой протоплазмы клеток. Поэтому снижение или повышение их концентрации в крови вызывает патологические изменения в организме. Основной причиной снижения является белковый недостаток. Кроме того, снижение белка наблюдается при хронических гнойных процессах, заболеваниях почек, опорно-двигательной и воспроизводительной систем, недостатке витамина А, кобальта и йода. Повышение чаще связано с белковым перекармливанием. Наиболее полное состояние белкового обмена раскрывает анализ белковых фракций. Альбуминовая фракция является «пластическим материалом» для построения органов и тканей. Альбумины зарегистрированы в пределах нормы у сухостойных коров – 68,2 %, в первой половине лактации – у 40,9 % и во второй половине лактации – у 59,1 %; у остальных в основном понижены. Этиологическим фактором чаще всего является недостаток протеина в

рационе, несбалансированность протеиновой части рациона по аминокислотному составу и нарушение функции печени синтезировать белки. Повышение белка дает основание предполагать развитие патологии, связанной с дегидратацией. При этом нарушается детоксикационная функция печени и развивается состояние токсемии.

Глобулиновые фракции не являются «пластическим материалом». Альфа-глобулины стабилизируют кровь, создавая ее вязкость, поддерживают кислотно-щелочное равновесие, участвуют в транспортировке холестерина, стероидных гормонов, фосфолипидов. Бета-глобулины выполняют наряду с поддержанием кислотно-щелочного равновесия антитоксическую функцию. Гамма-глобулины обеспечивают иммунологический ответ на чужеродные белки. В эту фракцию входят антитела, которые защищают организм от вторжения бактерий и вирусов. Альфа-глобулины в основном понижены. В большинстве случаев это связано с нарушением функции печени синтезировать белки. Повышение зарегистрировано у нескольких коров, что предполагает наличие воспалительных процессов и развитие ацидоза. Бета-глобулины более чем у 59,1 % коров во всех группах повышены, что указывает на развитие интоксикации. Их понижение является сигналом нарушения функции печени синтезировать белки. Гамма-глобулины в норме у единичных коров, у большинства понижены, что связано с иммунодефицитным состоянием, при котором нарушена функция Т- и В-лимфоцитов. Повышение указывает на выработку печенью неспецифических гамма-глобулинов.

Мочевина – конечный продукт азотистого обмена. У большинства коров этот показатель в пределах нормы. Его повышение обусловлено в основном избытком протеина в рационе, а понижение – его недостатком, а также нарушением функции печени.

Глюкоза – один из основных источников энергии. У большинства коров отклонений от нормы не выявлено. Ее концентрация в крови является основным показателем метаболизма углево-



Биохимические показатели крови коров

Показатели	Группа					
	сухостойные		1-я половина лактации		2-я половина лактации	
	n = 44	%	n = 44	%	n = 44	%
Общий белок: в норме	26	59,1	32	72,7	24	54,5
выше нормы	4	9,1	4	9,1	7	15,9
ниже нормы	14	31,8	8	18,2	13	29,6
Альбумины: в норме	30	68,2	18	40,9	26	59,1
выше нормы	6	13,6	6	13,6	6	13,6
ниже нормы	8	18,2	20	45,5	12	27,3
Альфа-глобулины: в норме	12	27,3	17	38,6	15	34,1
выше нормы	2	4,5	3	6,8	3	6,8
ниже нормы	30	68,2	24	54,6	26	59,1
Бета-глобулины: в норме	10	22,7	8	18,2	9	20,4
выше нормы	26	59,1	29	65,9	27	61,4
ниже нормы	8	18,2	7	15,9	8	18,2
Гамма-глобулины: в норме	6	13,6	4	9,1	3	6,8
выше нормы	13	29,6	10	22,7	12	27,3
ниже нормы	25	56,8	30	68,2	29	65,9
Креатинин: в норме	32	72,7	19	43,2	25	56,8
выше нормы	–	–	4	9,1	2	4,6
ниже нормы	12	27,3	21	47,7	17	38,6
Мочевина: в норме	28	63,6	30	68,2	32	72,7
выше нормы	5	11,4	10	22,7	8	18,2
ниже нормы	11	25,0	4	9,1	4	9,1
Глюкоза: в норме	33	75,0	28	63,6	30	68,2
выше нормы	4	9,1	3	6,8	5	11,4
ниже нормы	7	15,9	13	29,6	9	20,4
Общие липиды: в норме	24	54,5	31	70,5	31	70,5
выше нормы	20	45,5	4	9,1	7	15,9
ниже нормы	–	–	9	20,4	6	13,6
Общий кальций: в норме	33	75,0	31	70,5	36	81,8
выше нормы	4	9,1	2	4,5	6	13,6
ниже нормы	7	15,9	11	25,0	2	4,6
Неорганический фосфор: в норме	40	90,9	39	88,6	38	86,4
выше нормы	4	9,1	5	11,4	3	6,8
ниже нормы	–	–	–	–	3	6,8
Щелочная фосфатаза: в норме	18	40,9	6	13,6	17	38,6
выше нормы	–	–	3	6,8	–	–
ниже нормы	26	59,1	35	79,6	27	61,4
Каротин: в норме	13	29,5	15	34,1	18	40,9
ниже нормы	31	70,5	29	65,9	26	59,1
Витамин А: в норме	27	61,4	29	65,9	37	84,1



Показатели	Группа					
	сухостойные		1-я половина лактации		2-я половина лактации	
	n = 44	%	n = 44	%	n = 44	%
ниже нормы	17	38,6	15	34,1	7	15,9
Резервная щелочность:	36	81,8	36	81,8	29	65,9
выше нормы	1	2,3	–	–	2	4,5
ниже нормы	7	15,9	8	18,2	13	29,6

дов. Зарегистрированная гипогликемия – симптом нарушения углеводного обмена, указывающий на отсутствие запасов гликогена в печени и мышцах, обусловленный дефицитом энергии в рационе. Пусковой причиной является дефицит в кормах легкоусвояемых углеводов, использование повышенных норм концентратов (60–70 % по питательности), преобладание в рационе кислых кормов. Повышение глюкозы не говорит об обеспеченности организма энергией. Этот факт указывает на снижение способности печени метаболизировать глюкозу в гликоген вследствие нарушения ее функции.

Кетоновые тела у всех сухостойных коров и у коров во второй половине лактации в пределах нормы, их повышение зарегистрировано у 9,1 % животных в первой половине лактации, что указывает на развитие кетоза.

Общие липиды в пределах нормы у большинства лактирующих коров. Выявленная гипополипидемия обычно связана как с недостатком липидов в рационе, так и с воспалительным процессом в желудочно-кишечном тракте, нарушением функции печени. Гиперлипидемия является показателем жировой инфильтрации печени.

Концентрация кальция и неорганического фосфора в норме у большинства коров. Зарегистрированное повышение и понижение этих элементов у единичных животных указывает на избыток или недостаток их в рационе.

Активность щелочной фосфатазы понижена более чем у половины коров во всех группах, что предполагает развитие токсемии как эндогенного (нарушение пристеночного пищеварения), так и экзогенного (попадание с кормами различных

контаминантов, скармливание некачественных кормов) происхождения.

Каротин понижен более чем у 59,1 % коров, что указывает на недостаток его в кормах. Это негативно сказывается на всех функциях организма, так как он является антиоксидантом. Витамин А в пределах нормы у большинства коров. Зарегистрированное снижение, как правило, связано с недостатком каротина в рационе или снижением его усвояемости. При снижении витамина А функция эпителиальной ткани (выстилает пищеварительную, дыхательную, выделительную, мочеполовую и покровную системы организма, в т.ч. и копытный венчик, продуцирующий копытный рог, а также молочные ходы, каналы, каналы и альвеолы) нарушается, поэтому будет наблюдаться патология со стороны указанных органов и систем.

Резервная щелочность – запас щелочей в организме, обеспечивающий постоянство рН и поддерживающий кислотно-щелочное равновесие, в норме у большинства коров. Выявленное снижение указывает на развитие кетоза.

Выводы. Исследования показали, что у животных в большей или меньшей степени наблюдается нарушение обменных процессов. Основной пусковой причиной нарушения обмена веществ является несоответствие кормления физиологическим требованиям организма, скармливание некачественных кормов (силос с содержанием масляной кислоты, заплесневелое сено, грязные корнеклубнеплоды и др.).

С целью профилактики нарушения обмена веществ необходимо исследовать кровь на биохимические показатели. Это позволит выявлять на ранней стадии на-



рушение обменных процессов, когда их можно направить в русло нужное животному, корректируя рационы; соблюдать технологию кормления применительно к физиологическому состоянию и уровню продуктивности; обеспечивать животных витаминно-минеральными добавками, учитывая содержание всех макро-микроэлементов; не допускать к скармливанию недоброкачественные корма (заплесневелое сено, силос с наличием масляной кислоты выше 0,3 % и др.); скармливать пищевую соду по 50–100 г на 1 животное в сутки, в течение 10 суток в месяц, с перерывом 20 суток; при выраженном состоянии токсемии проводить терапию, направленную на связывание токсинов (гемодез, внутривенно 1 раз в сутки, не менее 4 раз через сутки в дозе 1,5–2 л на животное); для нормализации функции печени скармливать жмых расторопши из расчета 90 г на одно животное в сутки, 1 раз в сутки в течение 45 суток с перерывом на 45 суток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёхин Ю.Н. Эндогенные интоксикации животных. – Воронеж. – 2000. – 12 с.
2. Антонов Б.И., Яковлева Т.Ф. Лабораторные исследования в ветеринарии. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
3. Арапов Д., Копылов О., Сыроваткин М. Как эффективно управлять профилактической работой // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 4–8.
4. Калужный И.И., Баринев Н.Д. Поражение печени у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 7–11.

5. Кощаев А.Г., Усенко В.В., Лихоман А.В. Здоровье животных – основной фактор эффективного животноводства // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 05(099). – С. 201–210.

6. Крюков В., Попова С. Микотоксины – угроза здоровью и продуктивности // Животноводство России. – 2012. – № 9. – С. 50–52.

7. Постановление правительства Ярославской области от 17.03.2014 № 221-п. Об утверждении целевой программы «Развитие АПК Ярославской области» на 2014–2020 годы». – Ярославль, 2014. – 46 с.

Кравайнис Юрий Янисович, д-р биол. наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Россия.

Коновалов Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, директор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Россия.

Кравайне Раиса Степановна, канд. вет. наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Ярославский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства». Россия.

150517, Ярославская обл., Ярославский р-он, пос. Михайловский, ул. Ленина, д. 1.

Тел.: (4852) 43-73-53.

Красавина Наталия Венедиктовна, аспирант кафедры «Биотехнология», Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Кочеткова Ирина Сергеевна, аспирант кафедры «Биотехнология», Ярославская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

150017, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, д. 58.

Тел.: (4852) 50-53-70.

Ключевые слова: обмен веществ; кровь; коровы; профилактика.

EARLY DIAGNOSIS OF METABOLIC DISORDERS IN COWS AND WAYS OF THEIR PREVENTION

Kravainis Yuriy Yanisovich, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Yaroslavl Research Institute for Cattle Breeding and Fodder Production. Russia.

Konovalev Alexandr Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Director, Yaroslavl Research Institute for Cattle Breeding and Fodder Production. Russia.

Kravaune Raisa Stepanovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Yaroslavl Research Institute for Cattle Breeding and Fodder Production. Russia.

Krasavina Natalia Venediktovna, Post-graduate Student of the chair "Biotechnology", Yaroslavl State Agricultural Academy. Russia.

Kochetkova Irina Sergeevna, Post-graduate Student of the chair "Biotechnology", Yaroslavl State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: metabolism; blood; cow; prevention.

This paper examines the state of metabolism in cows, as well as the reasons responsible for their violation and ways of prevention.



РОЛЬ СЕЛЕНА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЧВ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ СВИНЦОМ



КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

ВИХРЕВА Валерия Александровна, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

СТАЦЕНКО Александр Петрович, Пензенский государственный университет

ГУРАЛЬ Даниил Михайлович, Пензенский государственный университет

Изучены перспективы использования селена для экологической реабилитации чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого, загрязненного свинцом. В качестве фитоиндикатора использовалась яровая пшеница сорта Тризо. Оценочным показателем являлась стрессовая реакция растений, оцениваемая по степени накопления в листьях свободных стресс-индуцированных аминокислот: пролина, изолейцина, серина, метионина, аспарагиновой кислоты и лизина.

Одна из важнейших экологических проблем современности – загрязнение почв тяжелыми металлами. Сложность ее состоит в том, что этот вид загрязнений является необратимым, т.к. тяжелые металлы, накапливаясь в почве, образуют стойкие органические соединения [1, 6, 13]. Поэтому экологическая реабилитация загрязненных таким образом почв – важнейшая задача, требующая решения.

Из тяжелых металлов одним из основных загрязнителей окружающей среды является свинец [4, 5, 8]. Этот элемент – сильнейший стрессовый фактор, ингибирующий дыхание, фотосинтез, минеральное питание и водный обмен в растениях [15, 16].

На территории Пензенской области имеются почвы, загрязненные свинцом в результате техногенных воздействий, в частности в процессе уничтожения химического оружия. Выявление и экологическая реабилитация их имеют большое значение в целях ограничения хозяйственной деятельности, в частности, выращивания сельскохозяйственных растений, выпаса скота, сбора грибов и ягод. Это необходимо для охраны здоровья населения. Опасность загрязнения почв свинцом выражается в том, что его соеди-

нения накапливаются и надолго задерживаются в организме человека. Поэтому потребление растительной продукции даже со слабозагрязненных почв дает суммарный эффект, что в итоге приводит к накоплению токсинов в организме и его отравлению [13].

Известно, что селен, внесенный в почву, загрязненную тяжелыми металлами, в том числе свинцом, нейтрализует их токсическое действие. Об этом свидетельствует уменьшение стрессового воздействия тяжелых металлов на культурные растения, что выражается в снижении уровня накопления свободных аминокислот в вегетативных органах [2].

Цель работы – изучить влияние селена, внесенного в загрязненную свинцом почву, на накопление свободных аминокислот в растениях яровой пшеницы сорта Тризо, что является косвенным показателем токсичности.

Методика исследований. Исследование влияния селена на величину стрессовой реакции растений пшеницы проводили в вегетационном опыте с почвой, загрязненной свинцом, по следующей схеме: 1) контроль (Pb;Se); 2) Pb₁ – 50 мг/кг; 3) Pb₂ – 100 мг/кг; 4) Se₁ – 0,4 мг/кг; 5) Se₂ – 0,8мг/кг; 6) Pb₁ + Se₁; 7) Pb₁ + Se₂; 8) Pb₂ + Se₁; 9) Pb₂ + Se₂.



Свинец использовали в виде соли $Pb(NO_3)_2$, селен – селената натрия (Na_2SeO_4).

Почва в опыте – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый. Агрохимические показатели: содержание гумуса – 5,17 %, подвижных форм азота (по Корнфилду) – 106, фосфора и калия (по Чирикову) – 80 и 117 соответственно, свинца – 15,6, селената – 59 мг/кг почвы; pH = 5,1; Hг = 4,95 мг-экв. (по Каппену), сумма поглощенных оснований – 27,6 мг-экв./100 г почвы (по Каппену – Гильковицу).

Анализ растений пшеницы проводили в фазу молочный спелости зерна. Накопление свободного пролина определяли по методу [14]. Для этого 2-граммовую навеску растительного материала растирали в ступке с кварцевым песком в 20 мл водного раствора сульфосалициловой кислоты. В пробирке с притертой стеклянной пробкой 2 мл фильтрата смешивали с 2 мл кислого нингидрина и 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь выдерживали в течение 1 ч на кипящей водяной бане, затем реакцию ограничивали в плотной струе холодной воды.

В пробирки с охлажденной смесью добавляли по 1 мл бензола (или толуола), после чего интенсивно взбалтывали до перехода оранжевой окраски в органический растворитель. Верхний окрашенный слой сливали в кюветы (20 мм) и с помощью электрофотокolorиметра КФК-3 измеряли плотность окраски раствора.

Экстинцию определяли на синем светофильтре с длиной волны 520 нм. Концентрацию аминокислоты рассчитывали по калибровочной кривой, построенной на стандартных растворах пролина. Содержание свободного пролина вычисляли в мг/100 г сырой растительной массы или в мг%. Содержание других изучаемых свободных аминокислот определяли с помощью автоматического анализатора ЛКВ-440м. Для этого 3 г листьев растений фиксировали в 30 мл этанола, гомогенизировали до однородной массы на гомогенизаторе при 10 тыс. об/мин. В течение 2 мин гомогенат фильтровали, а затем выпаривали в фарфоровых чашках на кипящей водяной бане. Осадок растворяли в 1,5 мл цитратного буфера (pH = 2,2).

Содержание каждой аминокислоты рассчитывали в мг/100г сырой растительной массы или в мг%.

Результаты исследований. Известно, что любое стрессовое воздействие на растение, в том числе и химическое загрязнение почвы, приводит к накоплению в вегетативных органах (листьях и корнях) свободных аминокислот [3, 7, 9–11]. Анализ результатов исследования показал, что исходное содержание свободных аминокислот в листьях яровой пшеницы было относительно низким (см. таблицу).

Внесение в почву селена вызвало незначительное повышение содержания пролина в растениях, тогда как количество других изучаемых аминокислот (изолейцина, серина, метионина, аспарагиновой кислоты и лизина) было без изменений. Это свидетельствует о низком стрессовом статусе элемента. В то же время свинец вызвал существенный стресс у растений пшеницы, что выразилось в значительном накоплении всех изучаемых аминокислот в листьях.

Совместное внесение в почву свинца и селена существенно понизило стрессовую реакцию у растений, что выразилось в резком снижении содержания свободных аминокислот в листьях. По мере увеличения дозы свинца эффективность действия селена несколько уменьшилась, а количество свободных аминокислот не превышало 87,7 и 77,2 % относительно соответствующей дозы свинца (50 и 100 г/кг почвы).

Возможно, это связано с тем, что между селеном и изучаемыми аминокислотами наблюдается тесная биохимическая сопряженность в процессах клеточного дыхания. В частности, селен активизирует дыхание, а свободные аминокислоты кроме того являются дыхательным субстратом. Вместе с тем селен является катализатором накопления свободных аминокислот и одновременно организатором их утилизации как энергетического материала в стрессовых условиях. Это происходит путем включения отдельных аминокислот как дополнительного субстрата в альтернативную дыхательную систему [2].

Следует отметить, что среди изучаемых аминокислот наиболее активные

Вариант опыта	Содержание свободных аминокислот, мг % (степень накопления)					
	пролин	изолейцин	серин	метионин	аспарагиновая кислота	лизин
Контроль	18,2	1,36	4,18	2,16	1,96	1,32
Se ₁	24,4 (1,34)	1,32 (0,97)	4,26 (1,02)	2,07 (0,96)	2,15 (1,10)	1,49 (1,13)
Se ₂	21,3 (1,17)	1,49 (1,10)	4,30 (1,03)	2,41 (1,12)	2,29 (1,17)	1,63 (1,23)
Pb ₁	49,1 (2,70)	2,15 (1,58)	4,42 (1,06)	2,35 (1,09)	4,37 (2,03)	3,18 (2,41)
Pb ₂	57,0 (3,13)	3,11 (2,29)	4,53 (1,08)	2,41 (1,12)	5,96 (3,04)	5,18 (3,92)
Pb ₁ +Se ₁	41,4 (2,27)	2,03 (1,49)	4,15 (0,99)	2,23 (1,03)	2,96 (1,51)	2,14 (1,62)
Pb ₁ +Se ₂	34,3 (1,88)	2,01 (1,48)	4,11 (0,98)	2,04 (0,94)	2,18 (1,11)	2,06 (1,56)
Pb ₂ +Se ₁	50,2 (2,76)	3,10 (2,28)	4,60 (1,10)	2,18 (1,01)	4,02 (2,05)	3,17 (2,40)
Pb ₂ +Se ₂	44,0 (2,42)	2,50 (1,84)	3,06 (1,34)	24,4 (0,73)	2,25 (1,04)	3,02 (2,29)

ответные реакции на стрессовое воздействие свинца характерны для пролина, аспарагиновой кислоты и лизина, где степень накопления этих продуктов азотного обмена составляла от 2,03 до 3,92. Другие свободные аминокислоты отличались низкой реакцией, поэтому они не могут быть использованы в качестве индикаторов химического загрязнения почв.

Выводы. Селен не является химическим загрязнителем почв, что подтверждается низкой стрессовой реакцией растений яровой пшеницы, выражающейся слабой степенью накопления в листьях стресс-индуцированных свободных аминокислот: пролина, изолейцина, серина, метионина, аспарагиновой кислоты, лизина.

Совместное внесение в почву свинца и селена существенно снижает стрессовую реакцию растений пшеницы: снижается содержание изучаемых аминокислот в листьях.

По мере увеличения дозы свинца до 100 мг/кг почвы эффективность действия селена уменьшается.

Наиболее активная ответная реакция на стресс-фактор характерна для пролина, аспарагиновой кислоты и лизина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Л.: Наука, 1991. – 142 с.
2. Блинохватов А.Ф., Ильина Г.В., Ильин Д.Ю. Селен в биосфере. – Пенза: ПГСХА, 2001. – 324 с.





3. Биологическая роль пролина. – М.: Наука, 1975. – 116 с.
4. Зырин Н.Г. Нормирование содержания тяжелых металлов в системе почва – растение – удобрение // Химия в сельском хозяйстве. – 1985. – № 5. – С. 45–48.
5. Ильин В.Б. Тяжелые металлы: защитные возможности почв и растений // Химические элементы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 73–92.
6. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 300 с.
7. Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Юрова Ю.А. Комплексная оценка засухоустойчивости яровой пшеницы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 3. – С. 31–33.
8. Минеев В.Г. Проблема тяжелых металлов в современном земледелии // Тяжелые металлы и радионуклиды в агроэкосистемах. – М.: Наука, 1994. – 184 с.
9. Савицкая Е.А. О физиологической роли пролина в растениях // Науч. докл. высш. шк. – 1976. – № 2. – С. 53–67.
10. Стаценко А.П. Агроэкологические условия получения высоких урожаев озимой пшеницы в предгорьях Северного Тянь-Шаня: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Киев, 1995. – 41 с.
11. Ткачук О.А. Влияние основной обработки почв и регуляторов роста на засухоустойчивость и урожайность яровой пшеницы в Лесостепи Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2007. – 21 с.
12. Шиленков А.В. Содержание пролина в прорастающих семенах гречихи и их качество при действии импульсного давления и пониженных температур // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 5. – С. 70–77.
13. Черных Н.А., Милащенко Н.А., Ладонин В.Ф. Экотоксикологические аспекты за-

грязнения почв тяжелыми металлами. – М.: Агропромиздат, 1999. – 176с.

14. Bates L.S., Waldren R.P., Teare G.D. Rapid determination of free proline for water-stress // Plant and Soil, 1973, T. 39, No. 1, P. 105–107.

15. Fargasova A., Pastierova J., Svetkova K. Effect of Se-metal pair combination (Cd; Zn; Cu; Pb) on photosynthetic pigments production and metal accumulation in Sinapis alba seedling // Plant soil environ, 2006, Vol. 52 (1), P. 8–15.

16. Singh R.P., Dabas S., Choudhary A. Recovery of Pb²⁺ caused inhibition of chlorophyll biosynthesis in leave of Vigna radiate // Indian J. Exp. Biol., 1996, No. 34, P. 1129–1132.

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

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

Тел.: 89042668573.

Вихрева Валерия Александровна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Биология, экология и химия», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

Тел.: (8412) 62-82-97.

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

Гураль Даниил Михайлович, аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

440028, г. Пенза, ул. Красная, д. 40.

Тел.: (495) 56-35-11.

Ключевые слова: экологическая реабилитация; яровая пшеница; проростки растений; свободные аминокислоты; степень накопления; селен; свинец.

THE ROLE OF SELENIUM IN ENVIRONMENTAL REMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH LEAD

Krivobochech Vitaly Grigoryevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Penza Scientific Research Institute of Agriculture. Russia.

Vikhreva Valeriya Alexandrovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Biology, Ecology and Chemistry", Penza State Agricultural Academy. Russia.

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

Gural Daniel Mikhaylovich, Post-graduate Student of the department "Technosphere Safety", Penza State University. Russia.

Keywords: environmental remediation; spring wheat; sprouts plants; free amino acids; the degree of accumulation of selenium; lead.

They are studied prospects for the selenium use for the environmental rehabilitation of leached heavy loamy black soil contaminated with lead. Spring wheat Trizo was used as phytoindicator. An estimated figure is a stress response of plants, estimated by the degree of accumulation of free stress-induced amino acids in leaves: proline, isoleucine, serine, methionine, aspartic acid and lysine.

ОПТИМИЗАЦИЯ СЫРОГО ЖИРА В ПРОДУКЦИОННЫХ КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ТОВАРНОГО КАРПА

МУНГИН Владимир Викторович, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

АРЮКОВА Екатерина Александровна, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

ЛОГИНОВА Людмила Николаевна, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Приведены данные исследования применения в кормлении товарного карпа комбикорма с оптимальным уровнем сырого жира. Установлено, что комбикорм с уровнем жира 5,0 % от сухого вещества способствует повышению общего прироста массы тела рыбы на 22,6 %, а оптимизация процессов пищеварения – снижению затрат кормов на единицу прироста на 25,5 %. Дано экономическое обоснование эффективности выращивания товарного карпа годовика (1+). Показано, что при его реализации дополнительная прибыль получена во 2-й группе, где уровень жира составил 4,9 %. Это свидетельствует о рентабельности производства рыбной продукции с использованием в кормлении карпа жмыха подсолнечникового взамен эквивалентного количества шрота.

Важнейшей задачей агропромышленного комплекса является значительное и быстрое увеличение производства продукции рыбоводства и полное удовлетворение потребности в ней населения страны. Успешному ее решению способствуют организация полноценного кормления и использование рациональных и экономически выгодных кормов регионального производства для всех возрастных групп разводимых рыб. Самое главное в товарном рыбоводстве – обеспечение максимального выхода рыбной продукции в наиболее короткие сроки с наименьшей себестоимостью [2, 5, 7, 8].

Рыбы хладнокровные животные, температура тела которых зависит от температуры окружающей среды. Температурный оптимум для нормального роста и развития карпа равняется 20...25 °С. Каждый объект выращивания, исходя из биологических особенностей и потребностей, для своего нормального существования требует определенного количества и соотношения полноценного белка, жира, углеводов и минеральных веществ [3, 4, 6, 10]. Характерной особенностью липидов у рыб является наличие большого количества полиненасыщенных жирных кислот [9, 11]. Ученые утверждают, что из комбикормов карповые лучше используют жиры, со-

держающие полиненасыщенные жирные кислоты, линолевую, линоленовую и арахидоновую [1, 12]. В связи с этим целью данной работы – установление и расчет экономической эффективности применения оптимальных дозировок сырого жира в комбикормах для карпа, выращиваемого в условиях фермерских хозяйств.

Методика исследований. Для эксперимента было отобрано по 2200 особей годовика (1+) карпа парской породы средней массой 78 г. Рыбам контрольной и опытной групп давали корма, имеющиеся в хозяйстве, с оптимальным уровнем жира в последней группе (табл. 1). Уровень жира регулировали и достигали нужного количества за счет жмыха и шрота из подсолнечника.

Кормление проводили предварительно замоченным комбикормом, первые 2 месяца ежедневно в вечернее время, последние 3 месяца – один раз в 2 дня плюс естественная кормовая база водоема. Количество комбикорма рассчитывали по общепринятой методике с учетом температуры воды, количества растворенного в ней кислорода, массы рыбы.

Суточные нормы кормления корректировали 3 раза в месяц в соответствии с ростом рыбы. Гидрохимический анализ воды проводили один раз в середине месяца.



Рецепт комбикорма для товарного карпа

Ингредиенты	Группа	
	контрольная	опытная
Ячмень	40	40
Пшеница	10	10
Горох	5	5
Жмых	15	30
Шрот	30	15
Состав комбикорма, в 1 кг		
Сырой протеин, %	19,4	19,1
Сырой жир, %	3,4	4,9
Сырая клетчатка, %	9,9	10,1
Кальций, %	0,25	0,26
Фосфор, %	0,50	0,63
Обменная энергия, МДж	11,51	11,94

После проведения научно-хозяйственных опытов и установления оптимальных дозировок сырого жира для карпа проводили производственную апробацию на территории водоема крестьянско-фермерского хозяйства села Морд. Коломасово Ковылкинского района Республики Мордовии в 2013 г. (с 1 мая по 20 сентября). Водоем общей площадью зеркальной поверхности 30 га в узком месте имел перешеек, где и был разделен металлической сеткой с ячейкой (15×15 мм).

Исследования показали, что температура воздуха в это время колебалась от 13,5 до 35,0 °С и в среднем составила 24,25 °С. При этом температура воды на глубине 1 м равнялась 12,3...25,9 °С (в среднем 19,1 °С), а содержание растворенного в ней кислорода изменялось от 7,3 до 10,8 мг/л (в среднем 9,05 мг/л).

Результаты исследований. Все изучаемые показатели при выращивании товарного карпа находились в пределах нормы. Полученные результаты свидетельствовали о том, что рост и развитие годовика карпа в производственных условиях фермерского хозяйства происходили интенсивно. Пик прироста массы отмечали с 6-й по 12-ю недели, а с 14-й недели наблюдали снижение. К концу опыта средняя масса карпа в опытной группе достигала 650 г. В контрольной группе этот показатель был на 120 г меньше и составлял 530 г. При этом затраты корма (без учета потерь) на 1 кг прироста массы карпа в опытной группе состави-

ли 3,67 кг, а в контрольной – на 0,94 кг больше (табл. 2).

По данным экономической эффективности наибольший эффект был получен в опытной группе с оптимальным уровнем жира 4,9–5,0 %. Здесь было дополнительно получено 26,43 тыс. руб. по отношению к контролю, а рентабельность повысилась более чем в 2 раза.

Выводы. В производственных условиях установлено влияние оптимального уровня сырого жира в комбикорме, применяемом для кормления карпа (5,0 % от сухого вещества комбикорма), на повышение общего прироста ихтиомассы, снижение затраты кормов на единицу прироста массы и себестоимость рыбной продукции.

Оптимальный уровень сырого жира в комбикормах дает возможность производить рыбную продукцию с рентабельностью до 95,9 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арюкова Е.А., Мунгин В.В. Влияние уровня жира в комбикормах на продуктивность товарного карпа // Зоотехния. – 2013. – № 4. – С. 16–18.
2. Васильев А.А., Хандожко Г.А., Грядкина Т.В. Зерно сорго при выращивании карпа // 6-й Саратовский салон изобретений, инноваций и инвестиций: в 2 ч. – Саратов, 2011. – Ч. 2. – С. 41.
3. Васильев А.А., Воронин С.П., Грищенко П.А., Грядкина Т.В., Гуменюк А.П., Гусева Ю.А., Искра Т.Д. Состав комбикорма для выращивания карпа в садках // Патент РФ № 2464800. 2012. Бюл. № 30.



Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса рыбы:		
общая при запуске, кг	176,00	172,20
1 особи при запуске, г	80,0±0,80	78,2±0,87
1 особи при отлове, г	530,0±1,11	650,0±1,08
Длина рыбы:		
1 особи при запуске, см	10,3±0,13	10,1±0,17
1 особи при отлове, см	26,1±0,15	29,2±0,13
Затраты корма:		
на группу, т	5,00	5,00
на 1 кг прироста, кг	4,61	3,67
Стоимость всего комбикорма, тыс. руб.	47,50	43,20
Стоимость малька, тыс. руб.	8,80	8,61
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	90,00	90,00
Количество рыбы при отлове,		
шт.	2000,00	2000
кг	1060,00	1300,00
Рыбопродукция, кг	884	1127,8
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	79,56	101,50
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	56,30	51,81
Прибыль от реализации, тыс. руб.	23,26	49,69
Дополнительно полученная прибыль, тыс. руб.	–	26,43
Рентабельность, %	41,31	95,91

4. Грядкина Т.В., Васильев А.А., Кожушечко Д.П. Инновационные способы выращивания карпа // Научное обеспечение АПК: материалы науч.-практ. конф. – Саратов, 2011. – С. 17–19.

5. Использование зерна сорго в кормлении карпа / А.А. Васильев [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии и селекции животных: материалы конф., посвящ. 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Г.П. Демкина. – Саратов, 2011. – С. 11–13.

6. Исследование влияния йодсодержащего препарата на рост и развитие карпа при садковом выращивании / В.В. Кияшко [и др.] // Сб. докладов Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Саратов, 2015. – С. 419–422.

7. Косарева Т.В., Васильев А.А., Гоголкин А.А. Результаты использования зернового сорго в индустриальном рыбоводстве // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 2. – С. 15–18.

8. Косарева Т.В., Васильев А.А., Пашкова О.Н. Эффективность использования зерна сорго как нетрадиционного корма при выращивании карпа // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 2. – С. 19–21.

9. Крылов Г.С., Крылова Т.К. Биологическое обоснование выращивания крупного товарного карпа в нагульных прудах // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 2. – С. 78–79.

10. Поддубная И.В., Карасев А.А., Васильев А.А. Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 28–30.

11. Сидоров В.С. Экологическая биохимия рыб. Липиды. – Л.: Наука, 1986. – 240 с.

12. Яржомбек А.А., Щербина М.А., Шмаков Н.Ф. Временные рекомендации по определению продуктивных свойств кормов для рыб. – М.: ВНИРО, 1982. – 35 с.

Мунгин Владимир Викторович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапина, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

Арюкова Екатерина Александровна, канд. с.-х. наук, старший специалист отдела геологии и лицензирования природных ресурсов по Республике Мордовии, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

Логинова Людмила Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапина, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.



430005, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68.
Тел.: (8342) 23-37-55.

Ключевые слова: карп; сырой жир; кормление; прирост массы; комбикорм; жмых; шрот.

OPTIMIZATION OF CRUDE FAT IN ANIMAL FEED FOR COMMERCIAL CARP

Mungin Vladimir Viktorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Zootechnics named after Professor S.A. Lapshin". Mordovia State University named after N.P. Ogarev. Russia.

Arykova Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Specialist of the Department of Geology and Licensing of Natural Resources in the Republic of Mordovia. Mordovia State University named after N.P. Ogarev. Russia.

Loginova Ludmila Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Zootechnics named after Professor S.A. Lapshin". Mordovia State University named after N.P. Ogarev. Russia.

Keywords: carp; crude fat; feeding; weight gain; feed; meal.

They are given research data on application of feed with an optimum level of crude fat. It is found out that feed with a fat level of 5,0 % of dry matter contributes to the overall of fish body weight gain by 22,6 %, and optimization of the digestive processes reduces the cost of feed per unit of gain by 25,5 %. It is given the economic substantiation of the effectiveness of cultivation of marketable carp at the age of one (1+). It is shown that when fish sales additional profit is obtained in the 2nd group, where the fat percentage was 4,9 %. It indicates the profitability of production of fish products after feeding with sunflower oilcake in return an equivalent amount of meal.

УДК 634.11:631.52

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ СОРТИМЕНТА ЯБЛОНИ

СЕДОВ Евгений Николаевич, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур

СЕРОВА Зоя Михайловна, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур

Подведены итоги селекции яблони во ВНИИСПК за последние 60 лет (1955–2015 гг.). За этот период в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (районированных), включено 53 сорта. Показана необходимость ускорения и интенсификации селекционного процесса и сокращения времени от включения сорта в Госреестр до его широкого внедрения в производство путем закладки участков производственного испытания новых сортов. Дана краткая характеристика лучших сортов яблони селекции ВНИИСПК.

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ВНИИСПК) отметил свое 170-летие. Это одно из старейших учреждений России по садоводству [1]. Оно основано 28 апреля 1845 г. По предложению графа П.Д. Киселева был создан Орловский древесный питомник для развития садоводства в средней полосе России. За 170-летний период учреждение много раз меняло свое название: Орловский древесный питомник, Орловский помологический рассадник, Опорный пункт Научно-исследовательского института садоводства (г. Мичуринск), Плодово-ягодная опытная станция, Научно-исследовательский

институт селекции и сорторазведения, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (современное название). Однако это учреждение всегда было государственным, а исследования всегда были посвящены помологии и селекции плодовых и ягодных растений.

В данной работе мы показали результаты селекционной деятельности по созданию новых сортов яблони за последние 60 лет. Планомерная работа по селекции яблони была начата (Седов Е.Н.) в 1953 г. До 1955 г. скрещивания проводились в Научно-исследовательском институте садоводства им. И.В. Мичурина



(г. Мичуринск Тамбовской области), а с 1956 г. – на Орловской плодово-ягодной опытной станции (ныне ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»).

В создании новых сортов яблони участвовал междисциплинарный коллектив селекционеров, сортоведов, физиологов, биохимиков, цитологов, эмбриологов, агротехников и работников других специальностей. За 60 лет был проделан большой объем селекционной работы с яблоней: при гибридизации опылено 4,9 млн шт. цветков, выращено 857,5 тыс. шт. однолетних сеянцев, в селекционные сады после многократных браковок (в т.ч. на искусственных инфекционных фонах) перенесено 190,2 тыс. сеянцев. За весь период на государственное испытание передано 75 новых сортов. К настоящему времени в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включено (районировано) 53 сорта селекции ВНИИСПК, из которых 50 – для средней полосы России и 3 – для юга России (совместно с СКЗНИИСИВ). Для выведения одного сорта яблони в среднем выращивалось и изучалось 16,5 тыс. однолетних гибридных сеянцев.

Наш селекционный опыт показывает, что на выведение сорта от гибридизации до включения его в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, затрачивается от 18 до 49 лет. Меньше всего времени (18 лет) затрачено на создание колонновидного сорта Приокское. Около 23 лет потребовалось на со-

здание таких сортов, как Рождественское, Имрус, Александр Бойко, Веньяминовское, Солнышко, Кандиль орловский. На выведение сортов Память воину, Радость Надежды, Пепин орловский затрачено 39–49 лет. В среднем от гибридизации до включения сорта в Госреестр затрачивается 28 лет. Разработанные способы ускорения и интенсификации селекционного процесса позволяют сократить этот период за счет совмещения во времени и пространстве отдельных этапов селекционного процесса, выращивания гибридных сеянцев яблони на клоновых слаборослых подвоях, искусственных инфекционных фонах, а также за счет применения молекулярно-генетических методов. Но даже при использовании всех перечисленных методов и приемов период от скрещивания до включения нового сорта в Госреестр остается длительным, и часто селекционер не успевает за изменяющимися требованиями к новым сортам. Из-за этого вновь созданные новые сорта не отвечают всем требованиям производства. Очень много времени приходится на период от начала создания сорта (гибридизации) до его широкого внедрения в производство.

В табл. 1 показаны сорта яблони, которые только в последние годы стали широко распространенными в странах Евросоюза, растут площади, занятые ими, увеличивается производство продукции. Начало создания большинства этих сортов (гибридизация) относится к 1934–1955 гг., то есть 60–80 лет назад. Эти данные сви-

Таблица 1

Время от гибридизации до широкого внедрения новых сортов яблони в производство в странах Евросоюза

Сорт и его происхождение	Страна-оригинатор	Год гибридизации	Число лет от гибридизации до наших дней
Гала (КидсОранж × Голден Делишес)	Новая Зеландия	1934	82
Айдаред (Вагнера призовое × Джонатан)	США	1935	81
Фуджи (Ролс Джаент × Делишес)	Япония	1939	77
Бребурн (Леди Гамельтон – свободное опыление)	Новая Зеландия	1952	64
Элстар (Голден Делишес × Ингрид Мария)	Голландия	1955	61
Чемпион (Голден Делишес × Ренет оранжевый Кокса)	Чехия	1970	46



Проверенные в производстве сорта яблоны селекции ВНИИСПК

Сорт и его происхождение	Продолжительность лежкости плодов	Масса плодов, г	Внешний вид плодов, балл	Вкус плодов, балл
Летние сорта				
Августа (Орлик × Папировка тетраплоидная) (3×)	До конца сентября	160	4,4	4,4
Осиповское (Мантет × Папировка тетраплоидная) (3x)	До середины сентября	130	4,4	4,4
Раннее алое (Мелба × Папировка)	До середины сентября	130	4,5	4,4
Юбиляр (814 – свободное опыление) (3×) (V _f)	До конца сентября	130	4,4	4,3
Яблочный Спас (Редфри × Папировка тетраплоидная) (3×) (V _f)	До конца октября	200	4,4	4,3
Осенние сорта				
Орловское полосатое (Мекинтош × × Бессемянка мичуринская)	До конца декабря	150	4,6	4,3
Память Исаева (Антоновка краснобочка × SR 0523)	До середины декабря	150	4,5	4,3
Солнышко (814 – свободное опыление) (V _f)	До декабря	140	4,4	4,3
Зимние сорта				
Болотовское (Скрыжапель × 1924) (V _f)	До февраля	150	4,3	4,3
Орлик (Мекинтош × Бессемянка мичуринская)	До февраля	120	4,4	4,5
Ветеран (Кинг – свободное опыление)	До середины марта	130	4,4	4,4
Кандиль орловский (1924 – свободное опыление) (V _f)	До февраля	120	4,4	4,3
Имрус (Антоновка обыкновенная × × OR18T13) (V _f)	До конца февраля	140	4,3	4,4
Вавиловское [18-53-22 (Скрыжапель × × OR18T13) × Уэлси тетраплоидный] (3×) (V _f)	До марта	170	4,6	4,3
Веньяминовское (814 – свободное опыление) (V _f)	До конца февраля	130	4,4	4,4
Приокское [224-18 (SR 0523 × Важак) – свободное опыление] (V _f) (колонна)	До февраля	150	4,5	4,4
Память воину (Уэлси × Антоновка обыкновенная)	До конца января	140	4,4	4,5
Синап орловский (Северный синап × × Память Мичурина)	До конца апреля	150	4,3	4,4
Свежесть (Антоновка краснобочка × × PR12T67) (V _f)	До мая	140	4,3	4,3
Рождественское (Уэлси × ВМ 41497) (3×) (V _f)	До конца января	140	4,4	4,4

Примечание: (3×) – триплоид; (V_f) – сорт, иммунный к парше, с геном V_f.



детельствуют о необходимости интенсификации и ускорения не только селекционного процесса, но и оценки сортов в производственных условиях и выделения среди них наиболее рентабельных, отвечающих высоким требованиям потребителей. Для этого сады предварительной производственной оценки новых сортов необходимо закладывать в крупных промышленных и фермерских хозяйствах.

При проведении исследований по селекции и сортоизучению руководствовались общепринятыми методами [2, 3]. При селекции большое внимание уделялось созданию триплоидных сортов, обладающих лучшей товарностью плодов, а также сортов, иммунных к парше, с улучшенным биохимическим составом плодов [4, 5].

Из 50 сортов яблони, выведенных во ВНИИСПК и районированных в средней зоне садоводства, 20 являются наиболее проверенными и получившими положительную оценку в производстве. Многие сорта яблони, приведенные в табл. 2, получили широкую известность: из зимних – Синап орловский, Орлик, Имрус, Рождественское, Ветеран, Веняминовское; из осенних – Орловское полосатое; из летних – Августа и Юбиляр. Другие сорта яблони селекции ВНИИСПК (не включенные в таблицу) проходят в настоящее время широкую проверку в крупных промышленных и фермерских садах. Надеемся, что часть из них также займет достойное место в сортименте средней полосы России.

Следует отметить, что сорта яблони, созданные во ВНИИСПК, являются цен-

ными для пополнения и качественного обновления сортимента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Князев С.Д. Старейшему селекционному учреждению России по плодовым и ягодным культурам 170 лет: прошлое, настоящее, будущее // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 3. – С. 5–12.

2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 407 с.

3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.

4. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. Создание новых сортов яблони с повышенным содержанием биологически активных веществ в плодах // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 12. – С. 33–36.

5. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Новые триплоидные и иммунные к парше сорта яблони как результат инновационных приемов в селекции // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 1. – С. 33–38.

Седов Евгений Николаевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. лабораторией селекции яблони, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Россия.

Серова Зоя Михайловна, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Россия.

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

Тел.: (4862) 45-60-55.

Ключевые слова: яблоня; селекция; сорт; ускорение и интенсификация селекции; производственное испытание новых сортов.

BREEDING RESULTS AND OPPORTUNITIES OF APPLE ASSORTMENT IMPROVEMENT

Sedov Evgeny Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Apple Breeding laboratory, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

Serova Zoya Mikhailovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Apple Breeding Laboratory, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

Keywords: apple; breeding; variety investigation; acceleration and intensification of breeding; industrial testing of new varieties.

The results of apple breeding at the VNIISPК are summed up for the last 60 years (1955-2015). For this period 53 varieties have been included in the State Register of breeding achievements admitted for use (regionalized). It is necessary to accelerate and intensify the breeding process and reduce the time from variety including in the State Register to its wide introduction into industry by establishing plots of industrial testing of new varieties. Brief characteristics of the best varieties bred at the VNIISPК are given.





ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ КОМБИНАЦИЙ ПРОТОТИПА ПРЕПАРАТА «СЕЛЕНОХРОМЕН» ПРИ ВНУТРИБРЮШИННОМ ВВЕДЕНИИ БЕЛЫМ НЕЛИНЕЙНЫМ МЫШАМ

ТАРАНЦОВА Елена Алексеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

КОЗЛОВ Сергей Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ВОЛКОВ Алексей Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ДРЕВКО Ярослав Борисович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

Выявлена острая токсичность компонентов комбинаций, входящих в состав прототипа препарата «Селенохромен» при внутрибрюшинном введении белым нелинейным мышам. Наименьшими токсическими свойствами обладает состав компонентов комбинации № 4, содержащий солюфор – 25 %, ТВИН-80 – 10 %, бензиловый спирт – 1 %, дистиллированную воду – до 100 %.

Селен (Se) относится к жизненно необходимым микроэлементам. Изучению его биохимических функций посвящено огромное количество экспериментальных исследований. Ученым удалось установить, что содержание селена в почвах различных природных зон неодинаково [9]. Поэтому животные в разной степени обеспечены биологически доступными формами селена. Дефицит этого химического элемента, как и его избыток, способен вызвать серьезные нарушения функций систем и органов животного. В естественных условиях селен поступает в организм человека и животных главным образом в виде органических соединений, чаще селеносодержащих аминокислоты растительного происхождения – селенометионин и селеноцистеин. Искусственное снабжение организма селеном при его пищевом дефиците может осуществляться в форме неорганического селена (селенита или селената натрия) и

органических соединений селена биотехнологического происхождения.

Препараты с неорганическим селеном обладают высокой токсичностью, их дозировки должны строго регламентироваться, т.к. избыток может вызвать гибель животного.

Органические соединения селена по сравнению с неорганическими являются менее токсичными, более биодоступными и лучше усваиваемыми живыми организмами. Основное преимущество органического селена перед его неорганической формой, кроме низкой токсичности, – широкие возможности по накоплению и депонированию в организме. При избыточном потреблении органического селена в виде селенометионина и селеноцистеина он легко занимает «свободные места» одноименных аминокислот в обыкновенных белках. Емкость этого «консервативного депо» селена в организме очень велика. С этим обстоятельством связана низкая токсичность селенометионина в сравнении с селенитом и другими формами неорганического се-

лена. Большинство селеноорганических препаратов водонерастворимы, что ограничивает круг их применения в качестве минеральных подкормок, которые добавляют в воду. Поэтому научные исследования последних лет направлены на синтез и использование биологически активных малотоксичных водорастворимых органических форм селена в качестве инъекционных форм и минеральных подкормок в целях профилактики селенодефицита и ряда заболеваний (беломышечной болезни, некроза и жирового перерождения печени, экссудативного диатеза, расстройства сперматогенеза и др.).

Актуальность данного исследования обусловлена высокой чувствительностью животных к различным химическим веществам. Ранее нами было установлено, что некоторые формообразующие вещества в определенных пропорциях обладают токсическим действием [12].

Целью настоящего исследования является доклиническое изучение безопасности формообразующих веществ, входящих в состав прототипа препарата «Селенохромен»; получение наиболее полной информации об острой токсичности компонентов прототипа препарата, который предлагается применять в качестве инъекционной формы для сельскохозяйственных животных и кормовой добавки для пчел [8].

Методика исследований. Исследования проводили в соответствии с российскими и международными требованиями с соблюдением правил GLP на лабораторных животных [1, 3, 4, 9, 10, 11] на базе кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», в центре коллективного пользования «Молекулярная биология», а также в ветеринарной клинике ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Объектом исследования служили белые нелинейные мыши (самцы) в возрасте 2–2,5 месяца массой тела 20–25 г. Животные были разведены специально и ранее не участвовали в опытах. Перед опытом их в течение 7 суток содержали в клетках в отдельном помещении, во время карантинного периода контролиро-

вали клинические показатели состояния здоровья. Содержали мышей в контролируемых условиях при температуре воздуха 20...22 °С, относительной влажности 60–70 % и естественно-искусственном освещении в поликарбонатных клетках по 10 голов. Индивидуальные данные массы тела не отклонялись от среднего значения в группе более чем на 10 %. В качестве подстилки использовали древесные опилки. Кормление производили сухим брикетированным кормом для грызунов. Воду для питья мыши получали из стандартных nippleных поилок [5]. Было сформировано 36 групп по 10 голов.

Каждое животное имело отчетливо детектируемую метку (раствором пикриновой кислоты), на клетке размещали этикетку, в которой указывали название опыта, его продолжительность, номер группы.

Подготовку мышей к опыту проводили в соответствии с [2]. Перед опытом животным ограничивали доступ к корму и воде. Через 2 ч животных взвешивали и распределяли по группам.

В целях оптимизации рецептуры были разработаны четыре комбинации вспомогательных веществ препарата «Селенохромен», включающие в себя растворитель, стабилизатор и консервант в различном процентном соотношении. Все четыре комбинации компонентов прототипа препарата готовили в асептических условиях за сутки до внутрибрюшинного введения мышам в лаборатории кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза». Для проведения исследований использовали приготовленные растворы вспомогательных веществ препарата «Селенохромен» в различных комбинациях и процентном соотношении. Действующее вещество селенохромен в растворы не вносили.

С помощью одноразовых шприцев для инъекций четыре комбинации формообразующих веществ вводили однократно внутрибрюшинно в следующих дозах: 14 000, 13 000, 12 000, 11 000, 10 000, 9000, 7000, 6000 и 5000 мг/кг. (табл. 1).

В течение 15 суток после введения комбинаций прототипа препарата проводили наблюдение за животными (возможна гибель или появление симп-





Схема опыта острой токсичности компонентов различных комбинаций

Группа	Комбинация компонентов	Доза, количество	Объем, мл/животное
1-я	Солюфор – 50 %, ТВИН-80 – 5 %, Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9	0,2–1
2-я	Солюфор – 50 %, Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9	0,2–1
3-я	ТВИН-80 – 5 %, Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9	0,2–1
4-я	Солюфор – 25 %, ТВИН-80 – 10 %, Бензиловый спирт – 1 %, Дистиллированная вода – до 100 %	9	0,2–1

томов интоксикации), отмечали особенности поведения, приема корма и воды; учитывали состояние волосяного покрова, видимых слизистых оболочек. Павших мышей вскрывали и подвергали макроскопическому исследованию. При аутопсии детально исследовали внешнее состояние тела, грудную и брюшную полости с находящимися в них органами и тканями.

Обработку результатов осуществляли при помощи статистического анализа, выполняя расчет на персональном компьютере с использованием приложения Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp. USA) и пакета статистического анализа данных

StatPlus 2009 professional 5.8.4 of Windows (StatSoft Inc., USA).

Результаты исследований. Результаты изучения острой токсичности компонентов комбинаций прототипа препарата «Селенохромен» представлены в табл. 2–5.

Как видно из табл. 2, большинство дозировок приводило к гибели мышей. Причем дозы 14 000, 13 000, 12 000, 11 000, 10 000 мг/кг были абсолютно смертельными – LD₁₀₀. Доза 7000 мг/кг массы тела является средне смертельной – LD₅₀. Наименее токсичной оказалась доза 5000 мг/кг массы тела, вызвавшая гибель 2 гол. из 10.

Таблица 2

Токсичность компонентов комбинации № 1 прототипа препарата «Селенохромен»

Группа	Компоненты	Количество групп	Количество животных в группе	Режим введения	Дозировка, мг/кг	Пало животных, гол.
1-я	Солюфор – 50 % ТВИН-80 – 5 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9	10	Внутрибрюшинно, однократно	14 000	10
					13 000	10
					12 000	10
					11 000	10
					10 000	10
					9000	8
					7000	5
6000	4					
5000	2					

Токсичность компонентов комбинации № 2 прототипа препарата «Селенохромен»

Группа	Компоненты	Количество групп	Количество животных в группе	Режим введения	Дозировка, мг/кг	Пало животных, гол.
2-я	Солюфор – 50 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9	10	Внутрибрюшинно, однократно	14 000	10
					13 000	10
					12 000	10
					11 000	10
					10 000	8
					9000	5
					7000	2
					6000	0
					5000	0

Таблица 4

Токсичность компонентов комбинации № 3 прототипа препарата «Селенохромен»

Группа	Компоненты	Количество групп	Количество животных в группе	Режим введения	Дозировка, мг/кг	Пало животных, гол.
3-я	ТВИН-80 – 5 % Бензиловый спирт – 1% Дистиллированная вода – до 100 %	9	10	Внутрибрюшинно, однократно	14 000	9
					13 000	6
					12 000	4
					11 000	2
					10 000	1
					9000	0
					7000	0
					6000	0
					5000	0

Таблица 5

Токсичность компонентов комбинации № 4 прототипа препарата «Селенохромен»

Группа	Компоненты	Количество групп	Количество животных в группе	Режим введения	Дозировка, мг/кг	Пало животных, гол.
4-я	Солюфор – 25 % ТВИН-80 – 10 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9	10	Внутрибрюшинно, однократно	14 000	3
					13 000	2
					12 000	1
					11 000	1
					10 000	0
					9000	0
					7000	0
					6000	0
					5000	0

По данным табл. 3, дозы 14 000, 13 000, 12 000, 11 000 мг/кг массы тела являлась средне смертельной – LD₅₀. Доза 6000 мг/кг массы тела, не вызвавшая гибель, была максимально переносимой. Доза 9000 мг/кг массы тела привели к гибели всех животных в группах – LD₁₀₀.



Летальные дозы компонентов комбинаций прототипа препарата «Селенохромен»

Комбинация компонентов	LD ₁₀ , мг/кг	LD ₁₆ , мг/кг	LD ₅₀ , мг/кг	LD ₈₄ , мг/кг	LD ₉₀ , мг/кг	LD ₁₀₀ , мг/кг
Солюфор – 50 % ТВИН-80 – 5 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	3151,65	3905,26	6580,18± ±598,13	9255,11	10 008,71	10 592,57
Солюфор – 50 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	5710,84	6256,39	8192,84± ±499,99*	10 129,28	10 674,83	11 097,50
ТВИН-80 – 5 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	9053,61	9794,92	12426,19± ±526,26*	15 057,47	15 798,78	16 373,11
Солюфор – 25 % ТВИН-80 – 10 % Бензиловый спирт – 1 % Дистиллированная вода – до 100 %	10 870,80	12 396,77	17 813,06± ±1211,12*	23 229,35	24 755,28	25 937,50

* тест линейности $P = 0,00987$; тест параллелизма $P = 0,0121$; тест равенства дисперсий $P = 0,00957$, т.е. во всех случаях $P \leq 0,05$.

В третьей комбинации компонентов близкой к LD₅₀ являлась доза 12 000 мг/кг массы тела. Доза 14 000 мг/кг массы тела, при которой пало 9 животных из 10, была близка к абсолютно смертельной. Доза 9000 мг/кг массы тела являлась максимально переносимой, падеж животных не наблюдался (табл. 4).

Как видно из табл. 5, доза 14 000 мг/кг массы тела и более в данной комбинации близка к средне смертельной – LD₅₀. Доза 10 000 мг/кг массы тела была максимально переносимой. Необходимо отметить, что 100%-й гибели мышей не наблюдалось при введении всех исследуемых дозировок этой комбинации компонентов.

На основании полученных данных статистически пробит-анализом (метод Прозоровского) [6] определили значения LD₅₀ и других параметров острого токсического действия компонентов всех четырех комбинаций прототипа препарата «Селенохромен». Результаты представлены в табл. 6.

Результаты статистической обработки значений LD₅₀ компонентов четырех комбинаций прототипа препарата «Селенохро-

мен» свидетельствуют о том, что они достоверно различаются и составляют для первой комбинации компонентов 6580,18±598,13, для второй – 8192,84±499,99, для третьей – 12 426,19±526,26 и четвертой – 17 813,06±1211,12 мг/кг массы тела.

На основании полученных данных можно утверждать, что вспомогательные вещества, входящие в состав препарата «Селенохромен», оказывают токсическое действие на организм животных в определенном сочетании и процентном соотношении.

Выводы. Максимально переносимая доза для компонентов комбинации № 1 прототипа препарата «Селенохромен» составила 5000 мг/кг массы тела, № 2 – 6000 мг/кг массы тела, № 3 – 9000 мг/кг массы тела, № 4 – 10 000 мг/кг массы тела.

Наименьшими токсическими свойствами обладают компоненты, входящие в состав комбинации № 4, содержащей в себе солюфор – 25 %, ТВИН-80 – 10 %, бензиловый спирт – 1 %, дистиллированную воду – до 100 %. Эта комбинация в дальнейшем станет формообразующей для приготовления 4%-го препарата «Селенохромен».



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветеринарная токсикология / Т.Н. Родионова [и др.]. – Саратов: Наука, 2016. – 148 с.
2. XIII Государственная фармакопея Российской Федерации. – М.: Медицина, 2015. – Т. 1. – 1470 с.
3. Контроль качества лекарственных препаратов: учеб. пособие / Т.Н. Родионова [и др.]. – Саратов: Наука, 2015. – 131 с.
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ. Об утверждении Правил лабораторной практики от 23 августа 2010 г. № 708н. – Режим доступа: <http://dokipedia.ru>.
5. Приказ МЗ СССР. Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев). № 1045-73 от 6.04.73 г. – Режим доступа: <http://dokipedia.ru>.
6. Прозоровский В.Б. Аналитический вариант экспрессного метода одной точки для определения средних эффективных доз // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 1992. – Т. 55. – № 6. – С. 61.
7. Родионова Т.Н., Строгов В.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества меда при применении минеральной подкормки ДАФС-25 // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 2. – С. 37–38.
8. Родионова Т.Н., Кутепов А.Ю., Панфилова М.Н. Распределение и содержание селена в почве, растениях и кормах Саратовской области // Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2008. – С. 49–51.
9. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. Р.У. Хабриева. – М.: Медицина, 2005. – 832 с.
10. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств

(иммунобиологические лекарственные препараты) / под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – Ч. 2. – 944 с.

11. Уточнение фармако-токсикологических параметров препарата «Селенохромен» / Е.А. Таранцова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2016. – С. 185–190.

12. Фармацевтическая технология: учеб. пособие / Т.Н. Родионова [и др.]. – Саратов: Наука, 2014. – 184 с.

Таранцова Елена Алексеевна, аспирант кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Козлов Сергей Васильевич, канд. вет. наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Волков Алексей Анатольевич, д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Древко Ярослав Борисович, канд. хим. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Строгов Владимир Викторович, канд. биол. наук, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.
Тел.: (8452) 69-25-69.

Ключевые слова: токсичность; компоненты; препарат «Селенохромен»; солюфор; ТВИН-80; бензиловый спирт; дистиллированная вода; белые мыши; LD₅₀; LD₁₀₀

ACUTE TOXICITY OF COMPONENTS OF COMBINATIONS, INCLUDED IN THE “SELENOCHROMEN” DRUG PROTOTYPE WITH INTRAPERITONEAL INJECTION TO NON-LINEAR WHITE MICE

Tarantsova Elena Alexeevna, Post-graduate Student of the chair “Animal Diseases and Veterinary-sanitary Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Rodionova Tamara Nikolaevna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair “Animal Diseases and Veterinary-sanitary Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kozlov Sergey Vasilievich, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair “Animal Diseases and Veterinary-sanitary Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Volkov Alexey Anatolievich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the chair “Animal Diseases and Veterinary-sanitary Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Drevko Yaroslav Borisovich, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the chair “Microbiology,

Biotechnology and Chemistry”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Strogov Vladimir Viktorovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair “Animal Diseases and Veterinary-sanitary Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: toxicity; components; selenochromen; soluphor; TVIN-80; benzyl alcohol; distilled water; white mice; LD50; LD100.

Acute toxicity of combinations of components, included in the “Selenochromen” drug prototype with intraperitoneal injection to non-linear white mice is described in the article. The composition of components № 4, comprising: 25% of soluphor, 80 - 10% of TVIN, 1% of benzyl alcohol, and up to 100% of distilled water has the lowest toxic properties.





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММУНОДОТ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ *YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS* И *YERSINIA ENTEROCOLITICA* В СРЕДАХ НАКОПЛЕНИЯ

ХАДЖУ Амар, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ИВАЩЕНКО Сергей Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ФОМИН Александр Сергеевич, Саратовский научно-исследовательский ветеринарный институт

ФАУСТ Елена Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЩЕРБАКОВ Анатолий Анисимович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СТАРОВЕРОВ Сергей Александрович, Саратовский научно-исследовательский ветеринарный институт

ДЫКМАН Лев Абрамович, Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН

*Приведены результаты испытания иммунодот тест-системы, предназначенной для диагностики кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза животных. Тест-система создана на основе адсорбированной сыворотки, полученной путем иммунизации кроликов диметилсульфоксид-антигеном *Yersinia enterocolitica*, и конъюгата наночастиц коллоидного золота с антикроличьими антителами. При помощи тест-системы определены иерсинии в искусственно контаминированных фекалиях свиней после «холодового обогащения» на средах накопления.*

Ведущая роль кишечного иерсиниоза в инфекционной патологии человека определяется его широкой распространенностью в продукции свиноводства, через которую и происходит заражение. Нередко у свиней, инфицированных возбудителем кишечного иерсиниоза (*Yersinia enterocolitica*), в кишечнике выявляют одновременную циркуляцию возбудителя псевдотуберкулеза (*Yersinia pseudotuberculosis*). Окончательно роль *Y. pseudotuberculosis* в патологии животных не выяснена. Однако у людей данный возбудитель может вызывать вспышки тяжело протекающей инфекции. Антигенное родство и совместная циркуляции у животных возбудителей кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза ставит перед исследователями задачу разработки тест-систем для одновременной

индикации обоих возбудителей иерсиниозов [2, 3, 6, 7].

Схожесть схем выделения иерсиний и низкая эффективность бактериологического метода диагностики иерсиниозов определяют необходимость применения в комплексе с ним данной тест-системы. Положительный результат иммунологической реакции будет сигналом для более тщательного исследования среды накопления с положительно прореагировавшей пробой и сократит количество ложных выделений иерсиниозных культур. Кроме того, проведенный на 3-и и 6-е сутки «холодового обогащения» с положительным результатом иммунологический тест может быть инициатором более ранней бактериологической диагностики.

Целью данной работы явилось испытание созданной иммунодот тест-системы на



возможность индикации иерсиний в средах накопления с фекалиями от свиней, контаминированными *Y. enterocolitica* и *Y. pseudotuberculosis*.

Методика исследований. Тест-система была сконструирована нами на основе непрямого дот-иммуноанализа (ДИА) с золотыми наночастицами (ЗНЧ) и экспериментальной адсорбированной сыворотки, полученной путем иммунизации кроликов диметилсульфоксид-антигеном (ДМСО-антигеном) кишечной иерсиниозного микроба. Гипериммунную адсорбированную сыворотку к ДМСО-антигену получали подкожной иммунизацией кроликов [4, 5].

Для получения конъюгата проводили связывание антикроличьих иммуноглобулинов с ЗНЧ методом простой физической адсорбции. ЗНЧ диаметром 15,2 нм получали восстановлением золотохлористоводородной кислоты цитратом натрия [1].

Постановку ДИА проводили непрямым методом [1, 4]. Реагенты наносили на поливинилиденфторидную мембрану Immobilon-Psq membrane с диаметром пор 0,2 мкм производства фирмы Merck (Германия).

Для приготовления исследуемого материала фекалии свиней смешивали с фосфатно-солевым буферным раствором (ФСБ) 1:10 и обсеменяли 2-суточными агаровыми культурами *Y. enterocolitica* или *Y. pseudotuberculosis* из расчета получения микробной взвеси с содержанием 5×10^6 , 5×10^4 , 5×10^2 м.к./мл. По 0,5 мл полученных микробных взвесей с фекалиями высевали в пробирки с 4,5 мл сред накопления: ФСБ и 1%-й забуференной пептонной водой (1%-й ЗПВ), и инкубировали при +4 °С в течение 6 дней, т.е. проводили часто используемое при бактериологической диагностике иерсиниозов «холодовое обогащение» посевов. Исследование сред в ДИА проводили на 3-и и 6-е сутки «холодового обогащения». Перед индикацией иерсиний в ДИА засеянные среды накопления в пробирках перемешивали. Отобранные пробы обрабатывали формалином. В иммунодот тест-системе использовали разведение диагностической сыворотки 1:50.

Количество иерсиний и посторонней микрофлоры на средах накопления с фекалиями контролировали высевом на чашки Петри со средой Эндо перед началом обогащения, а также на 6-е сутки после начала «холодо-

вого обогащения». Перед высевом из сред готовили последовательные десятикратные разведения.

Результаты исследований. Результаты испытания иммунодот тест-системы представлены в табл. 1 и на рисунке, а результаты бактериологического исследования – в табл. 2. Показано, что данная тест-система позволяет обнаруживать иерсинии в средах накопления уже на 3-и сутки «холодового обогащения». Чувствительность метода зависит от используемой среды накопления, для 1%-й ЗПВ она выше. Однако увеличение срока инкубации среды накопления с иерсиниями и вид определяемой иерсинии существенно на чувствительность системы не влияют. Следует отметить, что метод позволяет обнаруживать в средах накопления концентрацию иерсиний значительно меньшую, чем обнаруживается им во взвесах формализированных клеток. Так, на 6-е сутки «холодового обогащения» тест-система выявляет в ФСБ иерсиний в концентрации $12-17 \times 10^6$ м.к./мл среды, хотя чувствительность тест-системы к формализированным клеткам составляет $62-250 \times 10^6$ м.к./мл взвеси [4], что в 5,2–14,7 раза ниже. Аналогичные результаты наблюдаются в 1%-й ЗПВ. Здесь чувствительность метода в среде накопления возрастает в 8,6 для *Y. enterocolitica* и в 44,6 раза для *Y. pseudotuberculosis*. Увеличение чувствительности метода в средах накопления связано с присутствием в них растворимых антигенов, обладающих лучшей адсорбцией на мембране.

Выводы. На основе адсорбированной гипериммунной сыворотки к ДМСО-антигену кишечной иерсиниозного микроба и антикроличьего конъюгата коллоидного золота создана иммунодот тест-система для диагностики кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза.

Созданная иммунодот тест-система может быть успешно использована для индикации возбудителей кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза в фекалиях свиней на стадии их «холодового обогащения» в средах накопления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золотые наночастицы: синтез, свойства, биомедицинское применение / Л.А. Дыкман [и др.]. – М: Наука, 2008. – 319 с.

**Чувствительность экспериментальной тест-системы в ДИА
со средами накопления на 3-и и 6-е сутки «холодового обогащения» их иерсиниями**

Количество бактерий, внесенных в среды накопления, м.к./мл среды	Разведения ФСБ, обогащенного иерсиниями						Разведения 1%-й ЗПВ, обогащенной иерсиниями						
	3-и сут.			6-е сут.			3-и сут.			6-е сут.			
	цельная среда	10 ⁻¹	10 ⁻²	цельная среда	10 ⁻¹	10 ⁻²	цельная среда	10 ⁻¹	10 ⁻²	цельная среда	10 ⁻¹	10 ⁻²	
<i>Y. enterocolitica</i>	5×10 ⁵	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
	5×10 ³	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
	50	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>Y. pseudotuberculosis</i>	5×10 ⁵	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
	5×10 ³	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-
	50	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-

Примечание: «+» – возбудитель обнаружен; «-» – не обнаружен.



**Количество иерсиний и посторонней микрофлоры
в средах накопления на 6-й день «холодового обогащения»
при первоначальной дозе обсеменения иерсиниями 5×10^3 м.к./мл среды**

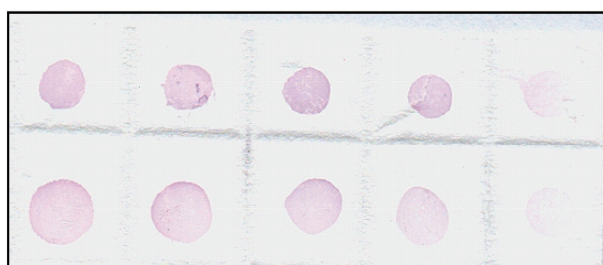
Показатель	ФСБ		1%-я ЗПВ	
	<i>Y. enterocolitica</i>	<i>Y. pseudotuberculosis</i>	<i>Y. enterocolitica</i>	<i>Y. pseudotuberculosis</i>
Количество иерсиний в среде накопления, м.к./мл среды	12×10^6	17×10^6	72×10^6	56×10^6
Соотношение иерсиний и посторонней микрофлоры	1,7:1	2:1	1:2	1:3,1

3-и сутки

цельн. 1:2 1:4 1:8 1:16

Y. enterocolitica

Y. pseudotuberculosis

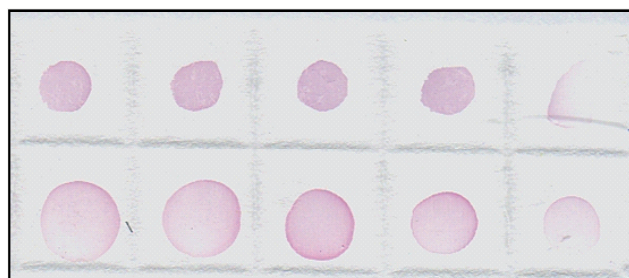


6-е сутки

цельн. 1:2 1:4 1:8 1:16

Y. enterocolitica

Y. pseudotuberculosis



**Результаты индикации иерсиний в 1%-й ЗПВ на 3-и и 6-е сутки «холодового обогащения»
с первоначальной концентрацией иерсиний в среде накопления 50 м.к./мл**



2. Зыкин Л.Ф., Щербаков А.А., Хапцев З.Ю. Иерсиниоз и псевдотуберкулез сельскохозяйственных животных. – Саратов: Орион, 2002. – 70 с.

3. Иващенко С.В., Щербаков А.А. Выявление возбудителя псевдотуберкулеза у сельскохозяйственных животных в хозяйствах Саратовской области // Актуальные вопросы микробиологии и инфекционной патологии животных: сб. науч. тр. – Омск: ИВМ ОмГАУ, 2004. – С. 56–61.

4. Использование гипериммунной сыворотки, полученной к ДМСО-антигену кишечной иерсиниозного микроба, в непрямом дот-иммуноанализе с конъюгатом коллоидного золота / А. Хаджу [и др.] // Научное обозрение. – 2015. – № 5. – С. 30–34.

5. Сравнительный анализ антительной активности экспериментальной и коммерческих диагностических кишечной иерсиниозных сывороток / А. Хаджу [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 45–48.

6. Prevalence of pathogenic *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* in wild boars in Switzerland / M. Fredriksson-Ahomaa, S. Wacheck, M. Koenig [et al.] // Int. J. Food Microbiol., 2009, Vol. 135, No. 3, P. 199–202.

7. Prevalence of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* in pigs in Zuru local government area, Kebbi state / M.S. Jibrin, O.O. Falekeb, M.D. Salihub [et al.] // Sci. J. Vet. Adv., 2013, Vol. 2, No. 12, P. 189–196.

Хаджу Амар, аспирант кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Иващенко Сергей Владимирович, канд. биол. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-25-32; e-mail: ivashenko-sv@mail.ru.

Фомин Александр Сергеевич, канд. биол. наук, зав. лабораторией биохимии, Саратовский научно-исследовательский ветеринарный институт. Россия.

410028, г. Саратов, ул. 53 Стрелковой дивизии, д. 6.

Тел.: (8452) 22-89-93.

Фауст Елена Александровна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Щербаков Анатолий Анисимович, д-р биол. наук, проф. кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-25-32.

Староверов Сергей Александрович, д-р биол. наук, старший научный сотрудник, директор, Саратовский научно-исследовательский ветеринарный институт. Россия.

410028, г. Саратов, ул. 53 Стрелковой дивизии, д. 6.

Тел.: (8452) 22-89-93.

Дыкман Лев Абрамович, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории иммунохимии, Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН. Россия.

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

Тел.: (8452) 97-04-44.

Ключевые слова: *Yersinia pseudotuberculosis*; *Yersinia enterocolitica*; диметилсульфоксид-антиген; дот-иммуноанализ; коллоидное золото.

USE OF DOT IMMUNOASSAY TEST-SYSTEM TO INDICATE YERSINIA PSEUDOTUBERCULOSIS AND YERSINIA ENTEROCOLITICA IN ACCUMULATION MEDIUM

Hadjou Amar, Post-graduate Student of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ivaschenko Sergey Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Fomin Aleksandr Sergeevich, Candidate of Biological Sciences, Head of the laboratory of Biochemistry, Saratov State Scientific-Research Veterinary Institute. Russia.

Faust Elena Aleksandrovna, Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor of chair «Microbiology, Biotechnology and Chemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Scherbakov Anatoly Anisimovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Microbiology, biotechnology and chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Staroverov Sergey Alexandrovich, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Director of Saratov State Scientific-Research Veterinary Institute. Russia.

Dykman Lev Abramovich, Doctor of Biological Sciences, Leading researcher in the laboratory of immunochemistry, Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms Russian Academy of Sciences. Russia.

Keywords: *Yersinia pseudotuberculosis*; *Yersinia enterocolitica*; dimethylsulfoxide-antigen; dot immunoassay; colloidal gold.

The article is devoted to the results of testing dot immunoassay test-system, developed for the diagnosis of intestinal yersiniosis and pseudotuberculosis in animals. The test system developed basing on rabbit hyperimmune adsorbed serum for the dimethylsulfoxide-antigen of *Yersinia enterocolitica* and a conjugate of colloidal gold nano-particles with anti-rabbit antibodies. Using the test system yersiniosis was detected in artificially contaminated feces from pigs after a cold enrichment in accumulation medium.



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДЕЛКИ СТЕРНИ В ПАХОТНЫЙ СЛОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ 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

Представлены результаты экспериментальных исследований способов основной обработки почвы по критерию заделки стерни, соломы и растительных остатков с поверхности поля в пахотный слой. Рассмотрены технологии обработки почвы лемешно-отвальным плугом общего назначения ПНЛ-8-40, дисковыми орудиями БДМ-6×4П и плугом ПБС-5М. Проанализировано различное распределение незерновой части растений по глубине пахотного слоя, которое влияет на процесс ее гумификации.

Под влиянием естественных факторов происходит постоянное расслоение (формирование) плодородия корнеобитаемого слоя почвы (грунта) сверху вниз с устойчивым накоплением его в верхних слоях, обеспечивающее систематическое наращивание мощности высококультурного плодородного корнеобитаемого слоя. Наиболее доступным и дешевым способом формирования органического горизонта плодородной почвы является заделка в почву побочной продукции биологического урожая сельскохозяйственных культур (солома, полова, растительные и пожнивные остатки, ботва и т.п.) и частично корней возделываемых растений [1].

Анализ исследований ученых-агрономов по заделке незерновой части урожая в пахотный слой показывает, что растительные остатки и стерня должны располагаться в виде полосы на глубине 8–10 см, к которой свободно могут проникать атмосферные осадки и воздух [4]. Учитывая эти факторы, в хозяйствах Саратовской области были проведены экспериментальные исследования различных технологий основной обработки почвы по критерию заделки пожнивных остатков. Методика исследований включала в себя определение степени крошения обрабатываемого слоя почвы, измерение глубины обработки почвы почвообрабатывающим орудием, глу-

бины заделки растительных и пожнивных остатков. Распределение незерновой части растений по профилю обрабатываемого пахотного слоя выполняли по отвесной стенке вырытой траншеи перпендикулярно направлению движения пахотного агрегата. Глубина траншеи соответствовала глубине вспашки, а длина была не менее ширины захвата плуга.

Обработку наибольшей площади для возделывания сельскохозяйственных культур в АО «Агрофирма «Волга» Марковского района выполняли по отвальной технологии лемешно-отвальными плугами ПНЛ-8-40. Схема технологического процесса обработки почвы этими плугами [5] представлена на рис. 1.

При обработке почвы поля после уборки сои агрегатом К-701+ПНЛ-8-40 без предплужников находящаяся на поверхности поля стерня и растительные остатки укладывались на дно борозды (рис. 2).

Заделка соломы и растительных остатков в пахотный слой происходила в виде полосы толщиной 5–10 см на глубине ниже 15 см от дневной поверхности поля, куда не проникают кислород и азот воздуха, где их недостаток не обеспечивает быстрого разложения и перегнивания (рис. 3) [3].

В АО «Агрофирма «Волга» часть площадей для возделывания сои обрабатывали прицепными дисковыми БДМ-6×4ПК и дисковыми боронами БДУ-7×2ПС в агрегате с трактора-



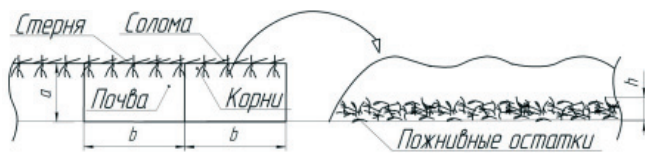


Рис. 1. Схема технологического процесса обработки почвы плугом ПНЛ-8-40: а – глубина пахоты; b – ширина обрабатываемого пласта почвы; h – толщина слоя из пожнивных остатков



Рис. 2. Вид профиля пахотного слоя, обработанного плугом ПНЛ-8-40

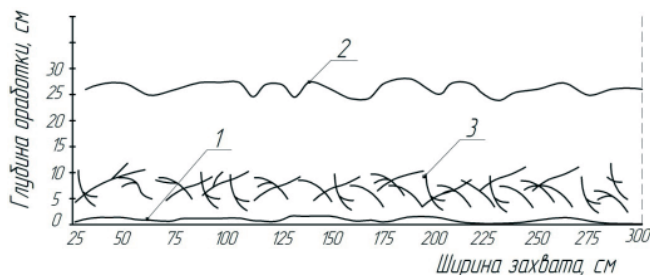


Рис. 3. Схема профиля слоя почвы, обработанного плугом ПНЛ: 1 – дно обрабатываемого слоя почвы; 2 – дневная поверхность обработанного поля; 3 – стерня и растительные остатки



Рис. 4. Схема технологического процесса обработки почвы дисковыми орудиями

ми К-701 и Buhler Versatile 2375. Схема технологического процесса обработки почвы этими орудиями [2] представлена на рис. 4.

Профиль пахотного слоя, обработанного плугом дискатором БДМ-6×4ПК, представлен на рис. 5.

Было установлено, что дискатор БДМ-6×4ПК интенсивно крошит почву сферическими дисками, превращая пахотный слой в мелкокомковатое, а местами в пылеобразное состояние. Незерновая часть урожая сои хаотично располагалась по всей толщине обработанного слоя на глубину до 15 см (рис. 6). При дальнейшем естественном уплотнении пахотного слоя такая структура будет препятствовать проникновению влаги и воздуха в нижние горизонты, а недостача воздуха

приведет к снижению процессов нитрификации соломы [4].

В настоящее время вместо плугов серии ПНЛ в хозяйствах Саратовской области стали применять высокопроизводительные плуги серии ПБС [3]. Исследования заделки стерни в почву агрегатом Т-150К+ПБС-5М в ИП глава К(Ф)Х Кулибаба В.В. Энгельского района проводили на зяблевой вспашке поля после уборки озимой пшеницы (рис. 7).

Вид профиля пахотного слоя, обработанного плугом ПБС, представлен на рис. 8.

Анализ профиля пашни после прохода плуга ПБС (рис. 9) показал, что стерня и растительные остатки располагались в виде участков в форме многоугольников площадью 100–200 см², расстояние между участками составляло 20–28 см. При этом расстояние участков от дна обрабатываемого слоя почвы составляло в среднем 12 см, а от дневной поверхности обработанного поля – 8 см. Степень заделки растительных и пожнивных остатков составила 85–92 %.

Выполнив экспериментальные исследования технологических процессов основной обработки почвы лемешно-отвальными плугами ПНЛ, дисковыми орудиями БДМ и плугами ПБС, можно заключить, что орудия, применяемые для основной обработки почвы, различно распределяют незерновую часть урожая по глубине пахотного слоя. Технологический процесс обработки почвы плу-



Рис. 5. Вид профиля пахотного слоя, обработанного дискатором БДМ-6×4ПК

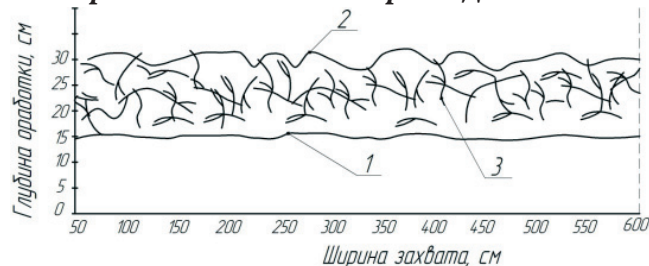


Рис. 6. Схема профиля слоя почвы, обработанного дискатором БДМ-6×4ПК: 1 – дно обрабатываемого слоя почвы; 2 – дневная поверхность обработанного поля; 3 – стерня и растительные остатки



Рис. 7. Плуг ПБС-5М в агрегате с трактором Т-150К



Рис. 8. Вид профиля пахотного слоя, обработанного плугом ПБС

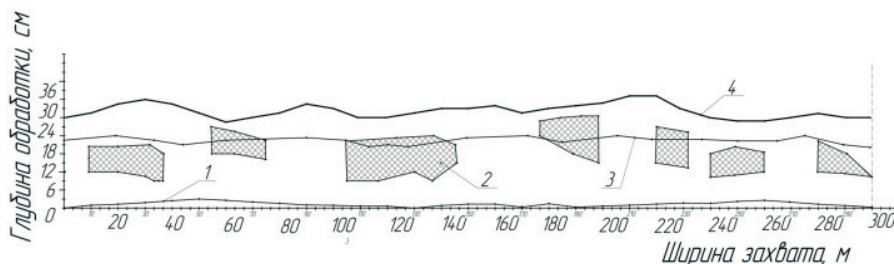


Рис. 9. Схема профиля слоя почвы, обработанного плугом ПБС:
1 – дно обрабатываемого слоя почвы; 2 – стерня и растительные остатки; 3 – дневная поверхность необработанного поля; 4 – дневная поверхность обработанного поля

гом ПБС обеспечивает лучшее распределение растительных остатков для создания условий процесса нитрификации. Однако требуется дальнейшее совершенствование конструкции рабочего органа плуга ПБС с целью изменения расположения заделанной стерни на глубине 5–10 см от дневной поверхности поля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойков В.М., Старцев С.В., Чурляева О.Н. Использование незерновой части урожая для повышения плодородия почвы // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 47–48.
2. Протокол № 08-113-2006 (4020762) приемочных испытаний дискатора БДМ-6х4ПК. Поволжская МИС. – Кинель, 2006. – 47 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: технология; вспашка; обработка почвы; глубина; пахотный слой; солома; стерня; плуг; дискатор.

RESULTS OF THE STUDY OF SEEDING-DOWN IN ARABLE LAYER AT VARIOUS WAYS OF THE BASIC SOIL CULTIVATION

Boykov Vasilii 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.

Churlyaeva 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: technology; plowing; tillage; depth; topsoil; straw; stubble; plow; dictator.

They are given results of experimental studies of methods of basic tillage on the criterion of dressing of stubble, straw and crop residues from the field surface in the arable layer. They are regarded technologies of soil treatment with shallow-spreader plough PNL-8-40, disk tools BDM-6×4P and plow PBS-5M. It is analyzed the different distribution of the non-grain parts of plants according to the depth of the plow layer, which affects the process of humification.





ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЧАСТОТЫ И АМПЛИТУДЫ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ВИБРОВЫПУСКЕ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ ИЗ БУНКЕРОВ ДОЗИРУЮЩИХ И КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

МАРАДУДИН Алексей Максимович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

ПЕРЕТЯТКО Андрей Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

В статье предложен способ устранения статически устойчивого сводообразования (забивание патрубков и выгрузных отверстий), возникающего при выпуске кормовых ингредиентов из бункеров и при разгрузке готовых смесей из контейнеров смесителей, путем использования эффекта вибрации. Теоретически обоснованы частота и амплитуда колебаний рабочего органа побудителя. Для этого кормовая смесь представлена как упрощенная одномасная двухкомпонентная упруговязкопластическая феноменологическая модель, учитывающая все известные основные свойства кормового продукта, находящегося в объемно-напряженном состоянии в выгрузном патрубке вибропитателя. Из дифференциального уравнения относительного движения массы корма, находящегося в патрубке или выпускном отверстии (m, M) получены математические модели, позволяющие на этапе проектирования машин определять параметры вибропобудителей (амплитуду и частоту колебаний) и эффективность их работы в зависимости от физико-механических свойств кормовых смесей. Также выведено выражение для определения частоты колебаний патрубка, при котором наблюдается явление резонанса, положительно влияющее на вибровыпуск кормовых смесей, так как амплитуда колебаний корма при этом резко возрастает. Однако, ввиду того, что физико-механические свойства различных кормов варьируют, резонансным режимом колебаний рекомендуется пользоваться только при наличии подстроечного аппарата генератора импульсов или автоматического регулятора. С целью упрощения практических расчетов по приведенным выражениям частоту колебаний патрубка можно определить, приняв допущение, что масса корма в патрубке колеблется по такому же закону, как и несущее кольцо вибропитателя. Тогда частоту колебаний несущего кольца вибропитателя можно определить по принципу Даламбера-Лагранжа.

Из литературных источников [2, 5] и практических наблюдений установлено, что статически устойчивое сводообразование (забивание патрубков и выгрузных отверстий) возможно при дозированной выдаче влажных кормовых смесей влажностью менее 70 % и в других случаях, например, при выпуске кормовых ингредиентов из бункеров и при разгрузке готовых смесей из контейнеров смесителей. Для устранения этого явления очень часто применяют вибрацию, в частности в кормораздатчиках [8].

С целью обоснования частоты и амплитуды колебаний рабочего органа побудителя и дальнейшего математического описания вибровыпуска представим кормовую смесь упрощенной одномасной двухкомпонентной упруговязкопластической феномено-

логической моделью (см. рисунок), учитывающей все известные основные свойства кормового продукта, находящегося в объемно-напряженном состоянии в выгрузном патрубке вибропитателя [4, 7].

Предположим, что генератор импульсов вызывает колебания несущего элемента вибропобудителя по наиболее распространенному закону

$$x_e = A \sin \omega t, \quad (1)$$

где x_e – текущая координата, м; A – амплитуда колебаний несущего элемента вибропобудителя, м; ω – круговая частота колебаний, рад/с; t – время, с.

В этом случае масса корма, находящегося в патрубке или выпускном отверстии (m, M), будет совершать сложное движение, склады-



вающееся из относительного перемещения x_r и переносного x_e . На нее будут действовать следующие силы:

упругие силы сжатых левой и правой пружин, обусловленные упругими свойствами кормового продукта:

$$F_1 = k_x(x_0 - x_r) \quad (2)$$

и
$$F_2 = k_x(x_0 + x_r), \quad (3)$$

где k_x – коэффициент жесткости пружин, Н/м; x_0 – начальное сжатие пружин, м;

сила сопротивления движению, обусловленная вязкими свойствами кормового продукта:

$$F_c = c_x v_r = c_x \dot{x}_r, \quad (4)$$

где F_c – числовое значение силы, выраженное в Н; c_x – коэффициент вязкости, Н·с/м; v_r – относительная скорость колебания корма, м/с; $v_r = \dot{x}_r$.

условно приложенная переносная сила инерции:

$$F_e^u = m a_e = m \ddot{x}_e, \quad (5)$$

где m – масса корма, подвергающаяся вибрации в патрубке, кг; a_e – переносное ускорение, м/с²; $a_e = \ddot{x}_e$.

Дифференциальное уравнение относительного движения т. М будет иметь следующий вид:

$$m \ddot{x}_r = F_1 - F_2 - F_c - F_e^u. \quad (6)$$

Подставляя в уравнение (6) значения сил из выражений (2)...(5) и учитывая, что $\ddot{x}_e = -A\omega^2 \sin \omega t$, получим:

$$\ddot{x}_r + \frac{c_x}{m} \dot{x}_r + \frac{2k_x}{m} x_r = A\omega^2 \sin \omega t. \quad (7)$$

Введем обозначения

$$n = \frac{c_x}{2m} = \frac{c_x g}{2F}; \quad (8)$$

$$k^2 = \frac{2k_x}{m} = \frac{2k_x g}{F}; \quad (9)$$

$$h = A\omega^2, \quad (10)$$

где F – сила тяжести, Н.

Тогда с учетом принятых обозначений (8)...(10) уравнение (7) примет вид

$$\ddot{x}_r + 2n\dot{x}_r + k^2 x_r = h \sin \omega t. \quad (11)$$

Выражение (11) согласно [1] представляет собой линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Следует отметить, что величина k , входящая в уравнение (11), является собственной частотой свободных колебаний кормового продукта в патрубке.

Известно, что общее решение уравнения (11) равно сумме

$$x_r = x_{r1} + x_{r2}, \quad (12)$$

где x_{r1} – общее решение соответствующего однородного уравнения

$$\ddot{x}_r + 2n\dot{x}_r + k^2 x = 0, \quad (13)$$

x_{r2} – частное решение уравнения (11).

Составим характеристическое уравнение, соответствующее уравнению и (13). Оно будет иметь следующий вид:

$$r^2 + 2nr + k^2 = 0. \quad (14)$$

Откуда
$$r = -n \pm \sqrt{n^2 - k^2}. \quad (15)$$

Будем считать, что $n < k$ (малое сопротивление), тогда корни характеристического уравнения (14) получаются комплексными числами

$$r_{1,2} = -n \pm i\sqrt{k^2 - n^2}. \quad (16)$$

В этом случае общее решение однородного уравнения (13) запишется в виде

$$x_{r1} = e^{-nt} \left(C_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + C_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right). \quad (17)$$

Теперь будем считать, что $\omega < k$, тогда частное решение неоднородного уравнения (11) будет иметь следующий вид:

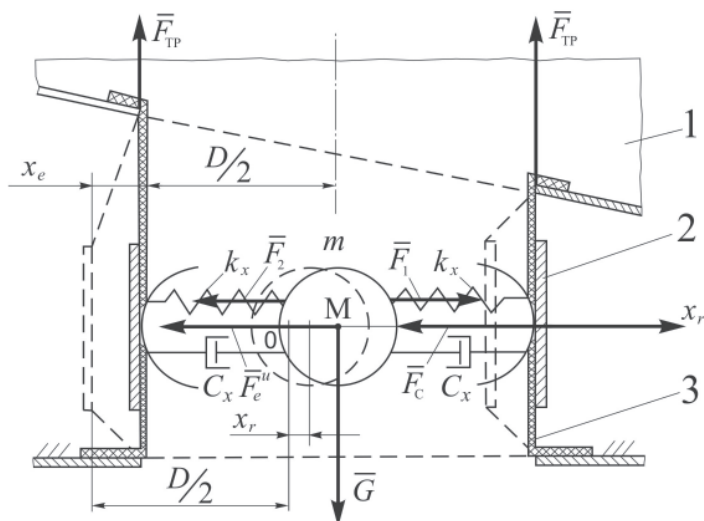
$$x_{r2} = A' \sin \omega t + B' \cos \omega t. \quad (18)$$

Вычислим \dot{x}_{r2} и \ddot{x}_{r2} :

$$\dot{x}_{r2} = A'\omega \cos \omega t - B'\omega \sin \omega t; \quad (19)$$

$$\ddot{x}_{r2} = -A'\omega^2 \sin \omega t - B'\omega^2 \cos \omega t. \quad (20)$$

Подставим значения x_{r2} , \dot{x}_{r2} , \ddot{x}_{r2} в уравнение (11), тогда после некоторых преобразований получим



Одномассная упруговязкопластическая модель кормосмеси в выгрузном патрубке кормораздатчика

$$\left[(k^2 - \omega^2)A' - 2n\omega B' \right] \sin \omega t + \left[(k^2 - \omega^2)B' + 2n\omega A' \right] \cos \omega t = h \sin \omega t. \quad (21)$$

Приравняем коэффициенты, стоящие в левой и правой частях при синусе и косинусе

$$\left. \begin{aligned} A(k^2 - \omega^2) - 2B'n\omega &= h; \\ B'(k^2 - \omega^2) + 2A'n\omega &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

Решив систему уравнений (22), получим

$$A' = \frac{h(k^2 - \omega^2)}{(k^2 - \omega^2) + 4n^2\omega^2}; \quad (23)$$

$$B' = -\frac{2n\omega h}{(k^2 - \omega^2) + 4n^2\omega^2}. \quad (24)$$

Тогда, подставляя значения A' и B' в уравнение (18), будем иметь

$$x_{r2} = \frac{h(k^2 - \omega^2)}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} \sin \omega t - \frac{2n\omega h}{(k^2 - \omega^2) + 4n^2\omega^2} \cos \omega t. \quad (25)$$

Подставив в выражение (12) значения x_{r1} и x_{r2} из уравнений (17) и (25), получим общее решение уравнения (11):

$$x_r = e^{-nt} \left(C_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + C_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) + \frac{h(k^2 - \omega^2)}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} \sin \omega t - \frac{2n\omega h}{(k^2 - \omega^2) + 4n^2\omega^2} \cos \omega t. \quad (26)$$

Продифференцируем выражение (26) по времени t , тогда получим

$$\begin{aligned} \dot{x}_r = & -ne^{-nt} \left(C_1 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + C_2 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) + \\ & + e^{-nt} \sqrt{k^2 - n^2} \left(-C_1 \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + C_2 \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) + \\ & + \frac{h\omega(k^2 - \omega^2)}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} \cos \omega t - \frac{2n\omega^2 h}{(k^2 - \omega^2) + 4n^2\omega^2} \sin \omega t. \end{aligned} \quad (27)$$

Подставляя в уравнения (26) и (27) начальные условия движения точки M $t = 0$; $x_r = 0$; $\dot{x}_r = 0$, получим значения постоянных

$$C_1 = \frac{2n\omega h}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2}; \quad (28)$$

$$C_2 = -\frac{h\omega(k^2 - \omega^2 - 2n^2)}{\left[(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2 \right] \sqrt{k^2 - n^2}}. \quad (29)$$

В свою очередь, подставляя значения C_1 и C_2 в уравнение (26) и делая элементарные преобразования, получим уравнение (закон) относительного движения т. M :

$$x_r = \frac{h\omega e^{-nt}}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} \left(2n \cos \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + \frac{2n^2 + \omega^2 - k^2}{\sqrt{k^2 - n^2}} \sin \sqrt{k^2 - n^2} \cdot t \right) + \frac{h}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} \left[(k^2 - \omega^2) \sin \omega t - 2n\omega \cos \omega t \right] \quad (30)$$

Введем обозначения

$$\frac{2h\omega n}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} = b \sin \alpha'; \quad (31)$$

$$\frac{h\omega(2n^2 + \omega^2 - k^2)}{\left[(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2 \right] \sqrt{k^2 - n^2}} = b \cos \alpha'; \quad (32)$$

$$\frac{2n\omega h}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} = a \sin \beta'; \quad (33)$$

$$\frac{h(k^2 - \omega^2)}{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2} = a \cos \beta'. \quad (34)$$

Тогда после соответствующих преобразований уравнение (30) можно представить в виде

$$x_r = be^{-nt} \sin \left(\sqrt{k^2 - n^2} \cdot t + \alpha' \right) + a \sin(\omega t - \beta'). \quad (35)$$

Следует отметить, что первое слагаемое уравнения (35) определяет колебания корма в патрубке (т. M) с частотой свободных колебаний k , которые быстро затухают благодаря наличию множителя e^{-nt} . Второе слагаемое уравнения (35) определяет вынужденные колебания т. M (корма, находящегося в патрубке) с частотой ω при наличии сопротивления движению F_c . Амплитуда вынужденных колебаний при этом равна a .

Возведем левые и правые части выражений (33) и (34) в квадрат и затем сложим, тогда после преобразований получим

$$a = \frac{h}{\sqrt{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2\omega^2}}. \quad (36)$$

Анализ выражения (36) показывает, что при $\omega = k$ (явление резонанса) происходит резкое увеличение амплитуды колебаний корма a .

Учитывая допущение, что кормовой продукт в вибрирующем патрубке будет приходить в движение при значении сил трения между патрубком и кормом (см. рисунок) близким к нулю, то, приравняв значение $a = x_0$ из выражения (36), можно получить искомую частоту вынужденных колебаний.

Учитывая, что согласно (10) $h^2 = A^2\omega^4$, после преобразования выражения (36) получим следующее биквадратное уравнение:

$$(A^2 - x_0^2)\omega^4 + 2x_0^2(k^2 - 2n^2)\omega^2 - x_0^2k^4 = 0. \quad (37)$$

Заменяя переменную ω^2 на p , получим следующее квадратное уравнение:





$$(A^2 - x_0^2)p^2 + 2x_0^2(k^2 - 2n^2)p - x_0^2k^4 = 0. \quad (38)$$

Решение уравнения (38) будет иметь вид

$$p_{1,2} = \frac{x_0^2(2n^2 - k^2) \pm x_0 \sqrt{x_0^2(k^2 - 2n^2)^2 - (A^2 - x_0^2)k^4}}{A^2 - x_0^2}. \quad (39)$$

Из решений $p_{1,2}$ уравнения (39), полагая $\omega^2 = p$, получим корни исходного уравнения (37):

$$\omega_{1,2} = \frac{x_0^2(2n^2 - k^2) \pm x_0 \sqrt{x_0^2(k^2 - 2n^2)^2 - (A^2 - x_0^2)k^4}}{A^2 - x_0^2}. \quad (40)$$

Следует отметить, что только один из корней ω_1 и ω_2 является действительным.

Предельные численные значения величины упругой деформации слоя для реальной модели можно определить: максимальное по формуле [4]

$$x_{0 \max} = \frac{h_x g \rho c_n}{k_x}, \quad (41)$$

где h_x – средняя высота деформируемого слоя корма, м; ρ – линейная плотность корма, кг/м³; k_x – коэффициент жесткости модели в горизонтальном направлении, Н/м; c_n – коэффициент подвижности кормового продукта, определяемый по формуле [4]:

$$c_n = 1 + 2f_s \left(f_1 - \sqrt{1 + f_1^2} \right), \quad (42)$$

где f_s – коэффициент сопротивления сдвигу; f_1 – коэффициент внутреннего трения; минимальное из условия предельного равновесия системы (см. рисунок):

$$x_{0 \min} = \frac{mg}{2fk_x}, \quad (43)$$

где m – масса корма в патрубке, кг; g – ускорение свободного падения, м/с²; f – коэффициент трения кормового материала о патрубок.

Амплитуду колебаний патрубка при заданном значении частоты ω с учетом выражений (10) и (40) можно определить из уравнения (36):

$$A = \frac{h_x g \rho c_n \sqrt{(k^2 - \omega^2)^2 + 4n^2 \omega^2}}{k_x \omega^2}. \quad (44)$$

При резонансе $\omega = k$ с учетом (8)

$$\omega_{\text{рез}} = \frac{c_x x_0}{Am}. \quad (45)$$

Однако, ввиду того, что физико-механические свойства различных кормов варьиру-

ют, резонансным режимом колебаний рекомендуется пользоваться только при наличии подстроечного аппарата генератора импульсов или автоматического регулятора.

Коэффициент вязкости c_x , входящий в уравнение (44) и другие, в общем случае может быть определен по формуле [4]:

$$c_x = A_c \exp(E_a/E_k), \quad (46)$$

где A_c – коэффициент, зависящий от числа степеней свободы частиц, расстояния, на которое они перемещаются, и напряженного состояния системы; E_a – энергия активации, которая должна быть сообщена частице для возможного перехода в новое положение.

В частном случае в работе предлагается определять коэффициент вязкости из выражения [4]

$$c_x = c_k \frac{\rho_c V_0}{\rho_r \Delta V}, \quad (47)$$

где c_k – коэффициент вязкости в состоянии кипения соответствующий коэффициенту пористости $e_n = 0,91$, значение которого почти не зависит от рода вещества, а зависит лишь от способа укладки частиц [4]; $c_k = A_c$; ρ_c – плотность «скелета» кормового материала, кг/м³; V_0 – объем при абсолютной температуре $T_a = 0$, давлении $p = 0$; ρ_r – плотность частиц (истинная плотность) кормового продукта, кг/м³; ΔV – объем одной «дырки», м³, принимается равным объему частицы.

Следует отметить, что полученные выражения (30), (36), (40) и другие, довольно точно описывают процесс для принятой модели и наглядно объясняют сущность явлений, однако слишком громоздки и трудно применимы для практических расчетов. Поэтому с целью упрощения практических расчетов частоту колебаний патрубка можно определить, приняв допущение, что масса корма в патрубке колеблется по такому же закону, как и несущее кольцо вибропитателя, то есть по закону (1). Корректность такого допущения обуславливается наличием множителя e^{-nt} в уравнении (35). Тогда частоту колебаний несущего кольца вибропитателя можно определить по принципу Даламбера-Лагранжа [6], который применительно к нашему случаю при $x = x_0$ запишется следующим образом:

$$k_x x_0 - mA\omega^2 \sin \omega t + X_n \frac{\pi D}{2} h_{\text{cp}} = 0. \quad (48)$$

Откуда при $\sin \omega t = 1$ получим

$$\omega = \sqrt{\frac{k_x x_0 + X_{\text{л}} \cdot 0,5\pi Dh_{\text{ср}}}{mA}}, \quad (49)$$

где $X_{\text{л}}$ – коэффициент липкости, Н/м².

Анализ выражения (48) показывает, что чем жестче кормовой материал и чем больше величина его упругой деформации в патрубке и коэффициент липкости, тем интенсивней должна быть вибрация.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с.1242077 СССР, МКИ А 01 К 5/02. Кормораздатчик / В.М. Нисифоров – №3830193/30-15; заявл. 21.12.84; опубл.07.07.86. Бюл. № 25. – Зс.; ил.
2. Богомягких В.А. Теория и расчет бункеров для зернистых материалов. – Ростов н/Д., 1973. – 152 с.
3. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Наука, 1975. – 871 с.
4. Елисеев М.С., Загоруйко М.Г. Теоретический анализ рабочего процесса и обоснование параметров установки для дозированного кормления телят / М-во промышленности, науки и технологий Рос. Федерации, Рос. академия наук. – Деп. в ВИНТИ 05.08.02, № 1443.
5. Загоруйко М.Г. Совершенствование рабочего процесса и обоснование параметров устройства для дозирования сыпучих кормов телятам: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Саратов, 2000. – 163 с.
6. Нисифоров В.М. Технологическое обоснование и разработка раздатчика ограниченной мобильности для индивидуально-дозированной выдачи кормов свиноматок: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Саратов, 1986. – 227 с.

7. Нисифоров В.М., Продивлянов А.В. Теоретические предпосылки доставки сформированных доз корма к кормушкам // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2002. – № 2. – С. 92–94.

8. Нисифоров В.М., Марадудин А.М. Обоснование частоты колебаний в патрубках при статически неустойчивом сводообразовании // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения В.Г. Кобы. – Саратов: КУБиК, 2011. – С. 129–131.

9. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: учебник. – 16-е изд., стереотип. – М.: КНОРУС, 2011. – 608 с.

Марадудин Алексей Максимович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

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

Леонтьев Алексей Алексеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-01.

Ключевые слова: кормораздатчик; объемный дозатор; вибропитатель; вибрация; кормосмесь; частота; амплитуда.

THEORETICAL FICATION OF FREQUENCY AND AMPLITUDE OF VIBRATIONS AT VIBRO-OUTLET OF FEED MIXTURE FROM THE HOPPER OF DISPENSE AND FEED-PROCESSING MACHINES

Maradudin Aleksey Maximovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

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

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

Leontiev Aleksey Alekseevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Mechanics and Engineering Graphics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: feeder; volumetric feeder; vibration feeder; vibration; feed mixture; frequency; amplitude.

This article provides a method for eliminating static stability arching (clogging of pipes and outlet opening) occurring with the outlet of feed ingredients from silos and with the unloading of compounds from mixer containers. They are theoretically grounded frequency and amplitude of vibrations of the stimulus working body. To this

end, the feed mixture is presented as a simple one-mass two-component elastoviscoplastic phenomenological model that takes into account all the known fundamental properties of feed product that is in the three-dimensional stress in the discharging hopper of vibrating feeder. From the differential equation of the relative motion of the feed mass, located in the pipe or in the outlet (point M) they are derived mathematical models that allow determining the parameters of vibrodriver (amplitude and frequency of oscillation) and the effectiveness of their work, depending on the physical and mechanical properties of feed mixtures on the stage of projecting. It is also derived an expression for determining the frequency of tube oscillation, in which there is the phenomenon of resonance, having a positive effect on vibro-outlet of feed mixtures, since the amplitude of the feed oscillation increases dramatically. However, due to the fact that the physical and mechanical properties of various forages vary, the resonant oscillation mode is recommended to be used only if the tuning pulse generator unit or automatic regulator. In order to simplify practical calculations the nozzle oscillation frequency can be determined by taking the assumption that the mass of feed in pipe varies according to the same law as the carrier ring of vibratory feeder. Then, the oscillation frequency of carrier vibratory ring can be determined on the basis of the d'Alembert-Lagrange principle.



КОМПЛЕКС МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ С ПОЧВОЙ В ТЕПЛИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

ПАВЛОВ Павел Иванович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ВЕЗИРОВ Александр Олегович, Поволжский межрегиональный филиал «ВНИИИ охраны и экономики труда»

РАКУТИНА Анастасия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МУХИН Дмитрий Вадимович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены новые машины для работы с почвой в теплице при выращивании растений на грунтовой культуре. Приводятся их устройство и принцип работы.

В настоящее время особое внимание уделяется производству овощей в теплицах. Тепличное земледелие – эффективный способ снабжения населения свежей продукцией в течение всего года независимо от погодных условий. Помимо овощей в теплицах выращивают цветы, рассаду и другие виды продукции растениеводства. По данным Росстата, площадь закрытого грунта в России в настоящее время составляет порядка 2,0 тыс. га [7].

Существует несколько способов выращивания растений в тепличном земледелии, одним из наиболее распространенных является выращивание растений на грунтовой культуре, в результате чего продукция отличается высокими вкусовыми качествами. Несмотря на большое распространение, которое получил способ выращивания растений с использованием искусственных субстратов (гидропоника), грунтовое земледелие по-прежнему популярно. Кроме того, в последнее время наблюдается повышенный интерес к грунтовой культуре, что связано с увеличением спроса на экологически чистую продукцию, которую возможно вырастить с применением почвы. Об этом свидетельствуют факты появления по всему миру хозяйств, использующих такую технологию. Например, в 2012 г. в Германии в хозяйстве Landgut Pretschen было введено 2,2 га теплиц для выращивания растений на грунтовой культуре [2].

Технологическая схема выращивания растений на грунтовой культуре включает в себя различные операции, большая часть

из которых связана с подготовкой почвы. Почва для теплиц представляет собой смесь нескольких компонентов: торфа, навоза, чернозема, опилок, минеральных удобрений и др. Эти компоненты должны быть хорошо перемешаны и равномерно распределены по площади теплицы. От качества почвы во многом зависит будущая урожайность выращиваемых культур. Подготовка почвы состоит из нескольких операций: послойная укладка компонентов на площадке, смешивание и погрузка в транспортное средство, доставка в теплицу, распределение по площади теплицы, выемка «отработанной» почвы из теплицы. При этом в настоящее время специальных машин для работы с почвой в теплицах серийно практически не выпускается [1].

На кафедре «Механика и инженерная графика» Саратовского государственного аграрного университета разработан комплекс машин для подготовки и использования почвенных смесей в условиях тепличного производства. Для укладки почвенных компонентов предлагается использовать комбинированный укладчик (рис. 1).

В бункер, большой по объему, загружается основной компонент, из которого будет состоять почвенная смесь (дерновая земля, торф и др.), в остальные бункера помещаются другие компоненты, такие как песок, опилки или минеральные удобрения. При работе укладчика приводятся в движение рабочие органы, которые осуществляют послойную укладку компонентов пластами на заранее подготовленной ровной площад-



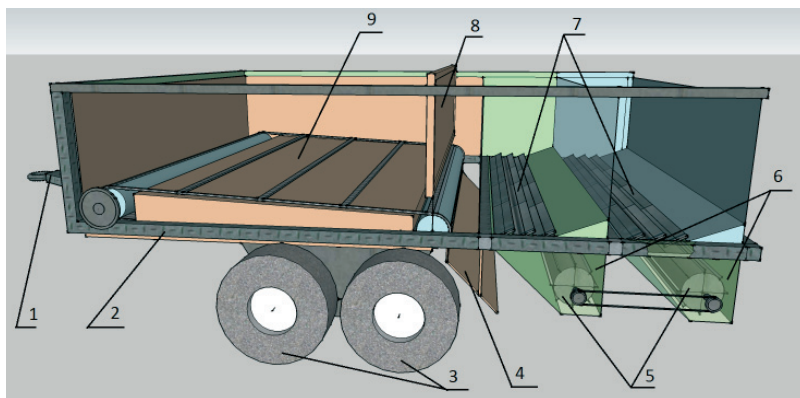


Рис. 1. Общий вид комбинированного укладчика:

- 1 – сцелка; 2 – рама; 3 – опорное колесо; 4 – направляющая;
5 – дозирующие барабаны; 6 – выгрузные устройства;
7 – отсекатели; 8 – ограничивающая заслонка;
9 – цепной транспортер

ке. К основным рабочим органам относятся дозирочные барабаны 5 и цепной транспортер 9 в заднем бункере. Цепной транспортер подает компоненты почвенной смеси через заслонку 8, регулируемую поступающий объем. Далее почвенная смесь движется по направляющей 4, которая позволяет достичь большей равномерности и повышения качества укладки. Подача компонентов в переднем и среднем бункерах осуществляется через отсекатели 7, которые изменяют интенсивность поступления удобрений. Далее компоненты проходят через дозирочные барабаны, установленные в выгрузных отверстиях. Дозирочные барабаны 5 посредством продольных лопаток, расположенных на них, обеспечивают равномерную укладку компонентов. Применение комбинированного укладчика позволяет повысить производительность и равномерность укладки; расширить область применения.

Для следующей операции – смешивания с одновременной погрузкой в транспортное средство, предлагается использовать погрузчик-смеситель (рис. 2) [5]. Погрузчик включает в себя вращающийся шнековый рабочий орган 2, снабженный зубьями с регулируемой высотой [6]. В состав погрузчика также входит ленточный отгрузочный транспортер 3, приводимый в движение от гидромотора через две цепные передачи. Весь погрузчик опирается на механизм навески трактора 1 и опорное колесо 5, находящееся под транспортером. Тяговое усилие трактора передается погрузчику через механизм навески.

Работает погрузчик-смеситель следующим образом. При поступательном движении задним ходом трактор внедряет рабочий орган в послойно уложенные компоненты

почвы. При вращении зубья благодаря своей форме отделяют, крошат компоненты и подают их к винтовым лопастям, которые осуществляют перемещение к отгрузочному транспортеру. Отгрузочный транспортер скребками захватывает почвенную смесь и перемещает ее в транспортное средство – кузов прицепной тележки или автомобиля [3]. Транспортным средством почвенная смесь доставляется в теплицу, где она равномерно распределяется по ее площади и осуществляется посадка растений.

После сбора урожая и удаления растительных остатков необходимо удалить «отработанный» слой почвы из теплицы. Для этих целей предлагается использовать прицепную машину для удаления и погрузки почвы (рис. 3). Машина содержит несущую раму 1, транспортер 2, ковш 3, механизм навески 4 и механизм привода 5, нижние 6 и верхние 7 тяги. Ковш соединен с транспортером посредством нижних и верхних тяг, а механизм навески и механизм привода закреплены на верхней стенке ковша 8. Транспортер расположен сзади ковша, нижней частью за кромкой днища ковша для обеспечения захвата поступающей от ковша массы почвы.

При движении машины вслед за трактором тяговое усилие передается за счет несущей рамы ковша, который внедряется в слой почвы, расположенный на поверхности теплицы. По днищу ковша отделенный слой почвы движется к транспортеру и далее перемещается им в транспортное средство осуществляющее транспортирование почвы из теплицы.

На основании вышеизложенного и проведенного анализа технологических опера-

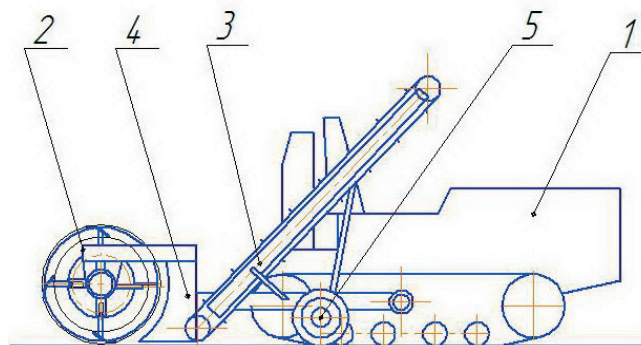


Рис. 2. Схема погрузчика-смесителя:
1 – базовый трактор; 2 – шнекофрезерный рабочий орган; 3 – отгрузочный ленточно-планчатый транспортер; 4 – общая рама погрузчика; 5 – опорное колесо



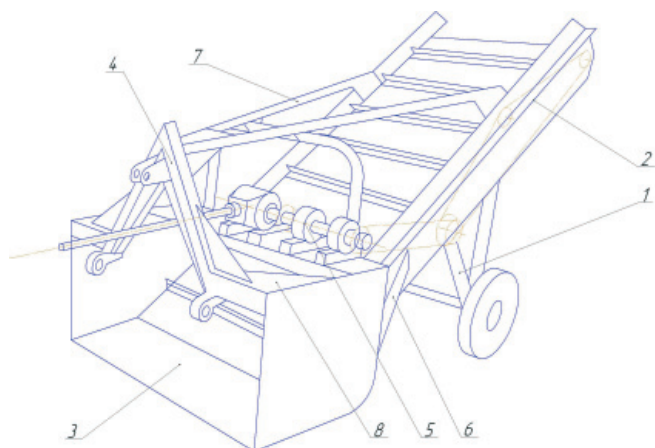


Рис. 3. Схема машины для удаления и погрузки почвы: 1 – несущая рама; 2 – транспортер; 3 – ковш; 4 – механизм навески; 5 – механизм привода; 6 – нижняя тяга; 7 – верхняя тяга; 8 – верхняя стенка ковша

ций на предмет уровня механизации выполняемых работ [4], можно сделать вывод, что представленные машины способны выполнять весь ряд технологических операций с почвой в тепличном земледелии, совершенствование их конструктивно-технологических схем и обоснование параметров является актуальной задачей для теоретических и экспериментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Везилов А.О. Повышение эффективности технологического процесса приготовления почвенных смесей путем обоснования конструктивно-технологических параметров погрузчика-смесителя: дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 2013. – 131 с.
2. Ноу-хау в строительстве теплиц. – Режим доступа: <http://transrealty.dn.ua/nou-xau-v-stroitelstve-teplic>.
3. Павлов П.И., Левченко Г.В., Везилов А.О. Результаты исследований погрузчика-смесителя почвы для теплиц // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 62–64.

4. Павлов П.И., Дзюбан И.Л. Результаты исследований производительности погрузчика-смесителя органоминерального компоста // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 7. – С. 35–37.

5. Пат. № 119337 Российская Федерация, МПК В 65 G 65/22, А 01 С 3/04. Погрузчик-смеситель органоминерального компоста / Везилов А.О., Дзюбан И.Л., Павлов П.И. – № 2012114293/11; заявл. 11.04.2012; опубл. 20.08.2012, Бюл. № 23.

6. Пат. № 117906 Российская Федерация, МПК В 65 G 67/24, В 65 G 65/22. Рабочий орган погрузчика-смесителя / Павлов П.И., Левченко Г.В., Везилов А.О., Дзюбан И.Л. – № 2012108283/11; заявл. 05.03.2012; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19.

7. Шоу для овощей – «Под стеклом». – Режим доступа: <http://expert.ru/northwest/2015/14/shou-dlya-ovoschej---pod-steklom>.

Павлов Павел Иванович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-50.

Везилов Александр Олегович, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, Поволжский межрегиональный филиал Всероссийского научно-исследовательского института охраны и экономики труда. Россия.

410033, г. Саратов, ул. Международная, 34.

Тел.: (8452) 63-24-88

Ракутина Анастасия Владимировна, аспирант кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Мухин Дмитрий Вадимович, аспирант кафедры «Механика и инженерная графика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-50.

Ключевые слова: закрытый грунт; почва; погрузчик-смеситель; комбинированный укладчик; удаление почвы.

SET OF SOIL TREATMENT MACHINERY FOR GREENHOUSE HORTICULTURE

Pavlov Pavel Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair “Mechanics and Engineering Graphics”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vezirov Aleksandr Olegovich, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Volga Region Transregional Branch of Russian National Research Institute of Labor Safety and Economics. Russia.

Rakutina Anastasia Vladimirovna, Post-graduate Student of the chair “Mechanics and Engineering Graphics”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Mukhin Dmitry Vadimovich, Post-graduate Student of the chair “Mechanics and Engineering Graphics”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: protected ground; soil; mixing loader; combined placer; soil removal.

The article studies new machinery units designed for treatment of soil in greenhouses using natural soil. The article provides an outline of their layout and operation principles.





ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕФРАКТОМЕТРИИ ДЛЯ АНАЛИЗА СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД В ТЕПЛИЦАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ГИДРОПОННЫЕ СИСТЕМЫ

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

АНТОНОВ Игорь Николаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В работе показана возможность использования рефрактометрического анализа, как экспрессного альтернативного способа определения состава питательных сред для гидропонных систем. Определение состава предлагается проводить с помощью средней дисперсии питательных растворов.

Теплицы, предназначенные для гидропонных систем, давно завоевывали популярность в Голландии, Японии, Финляндии и Швеции. В настоящее время они получили заслуженное признание и в других странах, в т.ч. в России. Признанием данного метода, в частности, служит издание профильного журнала [4], переводимого в нашей стране.

Гидропонный метод – это способ выращивания растений на искусственных средах без использования почвы [1–3]. При выращивании данным методом растение питается корнями не в почве, более или менее обеспеченной минеральными веществами и поливаемой чистой водой, а во влажно-воздушной, сильно аэрируемой водной, или твердой, но пористой, влаго- и воздухоёмкой среде, способствующей дыханию корней и требующей сравнительно частого (или постоянно-капельного) полива рабочим раствором минеральных солей, приготовленным по потребностям данного растения. В качестве искусственной среды могут использоваться гравий, щебень, а также некоторые пористые материалы, такие как керамзит, вермикулит и др.

Гидропонный метод выращивания растений имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным:

применение данного метода существенно повышает урожайность овощных и плодовых культур, наблюдается их более интенсивное цветение. Рост растений происходит гораздо быстрее, чем в почве;

растения не накапливают вредных и пагубно влияющих на человеческий организм

элементов, содержащихся в почве (нитраты, тяжелые металлы, радионуклиды и пр.), что особенно важно при выращивании овощных и плодовых культур;

легко избежать проблем, связанных с негативным влиянием микроорганизмов, в т.ч. грибковых инфекций на развитие растений. Как следствие, отпадает необходимость в применении ядохимикатов;

существенно упрощается уход за растениями, в т.ч. их пересадка, поскольку в этом случае меньше травмируются корни. Отпадает трудоемкий процесс замены почвы.

При использовании гидропонных систем обычно обустраивают дополнительное помещение, в котором находится установка для приготовления питательного раствора. Она состоит из нескольких резервуаров. В основном баке растворяются основные азотные, фосфорные, калийные соли, а в меньшем – микроэлементы. Дозаторы по мере необходимости выливают порцию этих растворов в общий резервуар, в котором они разбавляются водой до нужной концентрации. При автоматизированном приготовлении питательного раствора концентрация в процессе приготовления контролируется по двум приборам. Первый из них определяет электропроводность раствора и в соответствии с измеренными значениями дает команду дозаторам на добавление недостающего количества солей в смесь. Второй представляет собой рН-метр, задача которого довести кислотность питательного раствора до необходимого значения.

В данной работе предлагается использовать рефрактометрический анализ как экс-



прессный альтернативный способ косвенного определения состава питательных сред для гидропонных систем.

В качестве средства измерения использовали рефрактометр лабораторный ИРФ-454 Б2М, позволяющий определять показатель преломления n_D и среднюю дисперсию $n_F - n_C$ неагрессивных жидких и твердых сред. В принцип действия рефрактометра заложено явление полного внутреннего отражения при прохождении светом границы раздела двух сред с разным показателем преломления.

Для определения средней дисперсии, представляющей собой разность показателей преломления, соответствующих синей (n_F) и красной (n_C) линиям спектра, используют ахроматизацию (отсутствие окрашенности) границы света и тени, для достижения которой в данном рефрактометре применяется компенсатор, состоящий из двух призм прямого зрения (призм Амичи), которые могут вращаться вокруг оптической оси в двух противоположных направлениях.

Дисперсию исследуемого вещества определяют углом поворота одной призмы относительно другой. Поворот призм осуществляется с помощью маховика с нанесенной на него шкалой, позволяющей определять угол поворота одной призмы относительно другой. В последующем показания шкалы с помощью соответствующей методики пересчитывают в значения средней дисперсии.

В качестве исходного вещества использовали свежеприготовленный питательный раствор, в состав которого входят следующие компоненты:

нитраты азота - 250 мг/л;

P_2O_5 - 45–50 мг/л;

MgO - 70–80 мг/л;

K_2O - 280–300 мг/л;

CaO - 200–230 мг/л;

NH_4 - 15–20 мг/л.

Принимая состав данного раствора за 100 %, проводили его разбавление дистиллированной водой с шагом 5–10 %. Таким образом была приготовлена серия стандартных растворов, позволяющая построить градуировочные кривые, связывающие показатель преломления и среднюю дисперсию с составом питательной смеси.

Построенные градуировочные графики использовали для определения состава исследуемого раствора, которым служил питательный раствор, прошедший через гидропонную систему теплицы.

Измерение показателя преломления проводили в проходящем свете при естественном освещении с открытым окном осветительной призмы. При этом окно измерительной призмы было закрыто зеркалом.

До и после каждого измерения поверхности осветительной и измерительной призмы очищали сначала с помощью фильтровальной бумаги, удаляя основное количество жидкости, затем поверхности осторожно протирали 70%-м водным раствором этанола, после чего несколько раз протирали дистиллированной водой.

Все результаты измерений показателя преломления были приведены к температуре 20 °С.

Полученные нами результаты измерений показателя преломления для различных концентраций питающих растворов, приведенные к температуре 20 °С, представлены на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что изменение концентрации во всем диапазоне приводит к изменению показателя преломления всего лишь на 0,0004. Столь незначительное изменение показателя преломления не позволит с достаточной точностью и воспроизводимостью определять концентрации исследуемых растворов. Исходя из этого, на следующем этапе работы мы проводили для тех же растворов определение средней дисперсии $n_F - n_C$.

Определение средней дисперсии $n_F - n_C$ проводили по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации на рефрактометр Г34.15.051РЭ. Измерение средней

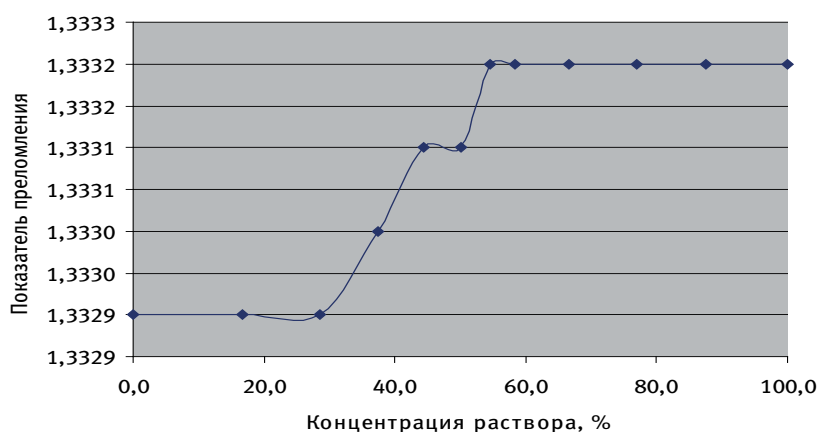


Рис. 1. Зависимость показателя преломления от концентрации раствора



дисперсии проводили для тех же концентраций растворов, что и показатель преломления.

В соответствии с указанной методикой среднюю дисперсию рассчитывают по формуле

$$n_F - n_C = A + B\sigma, \quad (1)$$

где A и B – значения коэффициентов, определяемые из табл. 4 упомянутого руководства по эксплуатации, исходя из найденного значения показателя преломления исследуемого вещества;

величину σ определяют с помощью табл. 6 и 5 руководства по эксплуатации на основании показаний Z , снятых со шкалы на маховике компенсатора и представляющих собой угол поворота одной призмы Амичи относительно другой.

Измерение средней дисперсии проводили в проходящем свете при естественном и искусственном освещении. В последнем случае использовали осветитель, входящий в комплект рефрактометра, а также микроосветитель ОИ-19. Выяснилось, что использование искусственного освещения приводит к увеличению контраста границы света-тени и, как следствие, более четкому установлению ахроматизации картины. В то же время применение различных типов осветителей практически не меняло качество измерений.

Измерение средней дисперсии проводили для тех же концентраций растворов, для которых определяли показатель преломления. Показания шкалы маховика компенсатора снимали не менее 5 раз для каждой из двух шкал, соответствующих повороту маховика на 180° , после чего определяли среднеарифметическое значение Z .

По найденным значениям с помощью табл. 6 и 5 руководства по эксплуатации рефрактометра определяли величину σ , с помощью которой и с использованием формулы (1) определяли величину средней дисперсии $n_F - n_C$. Результаты измерений σ и средней дисперсии $n_F - n_C$ в зависимости от концентрации питающего раствора представлены на рис. 2 и 3.

С помощью градуировочных графиков, представленных на рис. 2 и 3, были определены величина σ и значение средней дис-

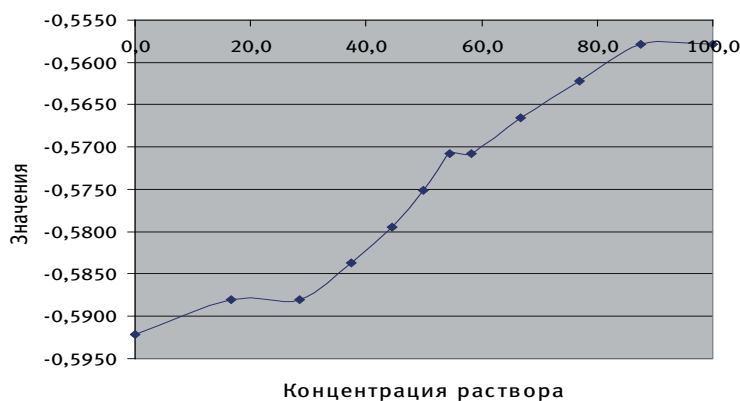


Рис. 2. Зависимость значения σ в формуле (1) от концентрации раствора

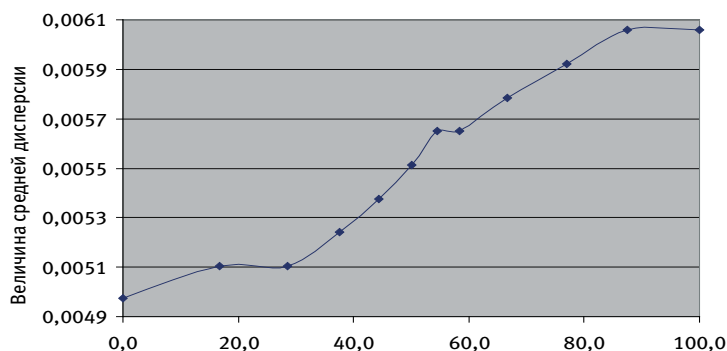


Рис. 3. Зависимость величины средней дисперсии z от концентрации раствора

персии $n_F - n_C$ раствора, прошедшего через гидропонную систему теплицы. Величина σ данного раствора составляет 0,5708, а средняя дисперсия 0,00565. По значению средней дисперсии была определена концентрация питающего раствора, которая составляет 50–60 %.

Следует отметить, что для указанных растворов эти же значения могут быть определены на основании зависимости величины σ от концентрации раствора. Это не случайно и связано с тем, что для данного конкретного случая зависимость показателя преломления от концентрации растворов очень слабая. Это приводит к тому, что величины A и B в формуле (1) для всех приготовленных концентраций растворов, имеют одни и те же значения. На это же указывает одинаковый ход графиков на рис. 2 и 3. Таким образом, определение концентрации растворов может быть проведено на основании определения величины σ исследуемого раствора и с использованием градуировочного графика на рис. 2, что значительно упрощает расчеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Э.А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Урожай, 1985. – 160 с.

2. Алиев Э.А. Питательные растворы для выращивания томатов на искусственных субстратах // Агрохимия. – 1960. – № 3. – С. 121–128.

3. Бентли М. Промышленная гидропоника / Пер. с англ.; под ред. В.Н. Былова. – М.: Колос, 1965. – 376 с.

4. Hydroponics Journal. Mefi. Tigrik, 2011. No. 1. 32 p.

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

аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Антонов Игорь Николаевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

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

Тел.: (8452) 74-96-51.

Ключевые слова: рефрактометрия; питательный раствор; гидропонная система; концентрация раствора; показатель преломления; средняя дисперсия.

THE USE OF REFRACTOMETRY FOR ANALYZING THE COMPOSITION OF NUTRIENT MEDIA IN GREENHOUSES, USING HYDROPONIC SYSTEMS

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

Antonov Igor Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Engineering physics, Electrical Equipment and Electrical Technologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: refractometry; nutrient solution; hydroponic system; solution concentration; refractive index; average dispersion.

The paper shows the possibility of using refractometric analysis, as a rapid alternative method for determining the composition of culture media for hydroponic systems. Determination is invited to carry out with the help of the average dispersion of nutrient solutions

УДК 631.33.92

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЕРМИКОМПОСТА

СПЕВАК Владимир Яковлевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МОИСЕЕВ Евгений Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АБРАМОВ Сергей Станиславович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛИФАТОВ Владислав Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛОГАЧЕВА Оксана Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье показана необходимость воспроизводства плодородия почв, описан грядный способ вермикультивирования, приведена технологическая схема производства вермикомпоста, описаны конструкции устройств для приготовления субстрата, формирования из него гряд, распределения подкормки и сбора вермикомпоста.

С середины прошлого столетия земледелие в России осуществлялось в основном за счет использования интенсивных технологий с применением большого количества минеральных удобрений и химических средств защиты растений, при этом одновременно существенно

уменьшилось количество вносимых органических удобрений, что привело к резкому снижению плодородия почв, которые в значительной мере определяются запасами гумуса. Снижение запасов гумуса в почве сопровождается ухудшением ее качества, что неизбежно отрицательно сказывается



на ее агрохимических и агрофизических свойствах. Уменьшение содержания гумуса в почве на 1 % снижает урожайность зерновых культур на 5–6 ц/га, что ежегодно приводит к значительному недобору урожая. Использование навоза и птичьего помета в качестве органических удобрений – идея не новая, но эта технология в данных условиях малоэффективна, низкорентабельна и энергоемка. В мировой практике земледелия для воспроизводства плодородия почв используется вермикомпост – продукт вермикюльтивирования, получаемый путем переработки ферментированного навоза или птичьего помета вермикюльтурой (компостные черви *Eisenia foetida*) [1]. Вермикомпост превосходит навоз, птичий помет и компосты, приготовленные на их основе, по содержанию гумуса в 4–8 раз. В мировой практике широкое распространение получили следующие способы вермикюльтивирования: в ящиках, контейнерах, вермиинкубаторах, на стеллажах и грядах. Перечисленные способы вермикюльтивирования осуществляются с большими затратами ручного труда и малыми объемами производства вермикомпоста. Отсутствие технических средств не позволяет производить вермикомпост в больших объемах. Для обеспечения промышленных объемов производства вермикомпоста нами предложен грядный способ производства вермикомпоста с частично верхним и боковым распределением подкормки (рис. 1) [2].

Данный способ включает в себя формирование основной гряды из субстрата (см. рис. 1, а) и заселение ее вермикюльтурой, с последующим ее увлажнением до 75–80 %. По мере переработки субстрата вермикюльтурой частично по поверхности и сбоку гряды (см. рис. 1, б) распределяется подкормка из субстрата.

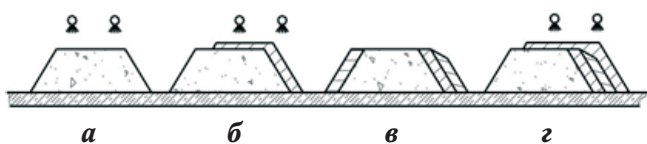


Рис. 1. Грядный способ производства вермикомпоста с частично верхним и боковым распределением подкормки: а – основная гряда; б, г – распределение подкормки; в – отделение вермикомпоста от гряды и сдвигание верхнего слоя в боковую часть гряды

Затем по мере переработки ее вермикюльтурой верхний слой гряды перемещается в боковую часть гряды для концентрации численности вермикюльтуры, а противоположная боковая часть гряды отделяется (см. рис. 1, в). Затем снова частично по поверхности гряды и сбоку распределяют свежую подкормку (см. рис. 1, г). При увеличении численности червей свыше 5000 шт./м² гряды производится их отделение с последующей их переработкой.

Процесс вермикюльтивирования при таком способе осуществляется по следующей технологической схеме (рис. 2).

Такой способ вермикюльтивирования позволяет практически все технологические операции осуществлять с помощью разработанных нами технических средств.

Для механизации процесса приготовления субстрата разработан смеситель-измельчитель (рис. 3) [2].

Устройство предназначено для смешивания и измельчения компонентов субстрата: ферментированного навоза (птичьего помета) и целлюлозосодержащих компонентов (отходов переработки зерна, подсолнечника, крупяных культур, измельченной соломы, опилок и др.).

Смеситель-измельчитель состоит из расположенного на раме 1 цилиндрического корпуса 2, имеющего входные окна 3 и 5 и выходное окно 4. В цилиндрическом корпусе 2 расположены валы смесительного 7 и режущего 11 механизмов. Смесительный механизм представляет собой размещенные на валу 7 по винтообразной линии лопатки в виде закрепленных на штангах 8 лопастей 9. Лопасти 9 на штангах 8 выполнены с возможностью изменения их положения – поворотом лопасти относительно оси штанги на угол 15–60°. Выбранное положение лопастей 9 фиксируется с помощью крепежных элементов. Режущий механизм выполнен в виде вала 11 с двухперьевыми пластинчатыми ножами 12, расположенными также по винтообразной линии. Двухперьевые ножи 12 режущего механизма пластинчатой формы с двумя режущими кромками. На внутренней поверхности цилиндрического корпуса 2 между ножами 12 режущего механизма закреплены противорежущие элементы 13, которые сгруппированы в четыре пакета.



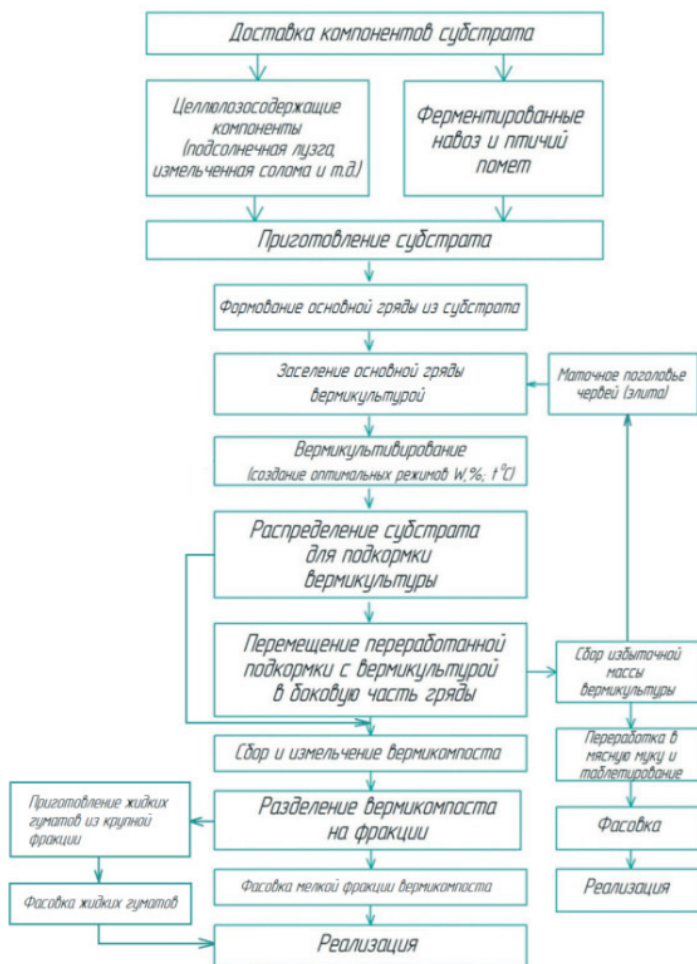


Рис. 2. Технологическая схема производства вермикомпоста

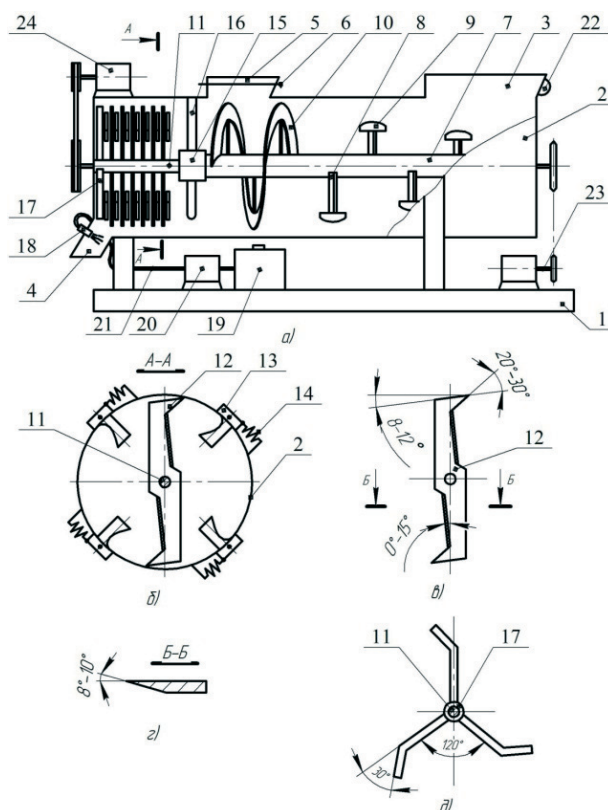


Рис. 3. Смеситель-измельчитель для приготовления субстрата: 1 – рама; 2 – цилиндрический корпус; 3 – входное окно; 4 – выходное окно; 5 – дополнительное окно; 6 – заслонка; 7 – вал смесительного механизма; 8 – штанги лопаток; 9 – лопасти лопаток; 10 – спиральная лопасть; 11 – вал режущего механизма; 12 – двухперьевого пластинчатый нож; 13 – противорезающие элементы; 14 – пружина; 15 – соединительный узел валов; 16 – растяжка; 17 – выгрузная лопастная мешалка; 18 – форсунка; 19 – емкость; 20 – насос; 21 – трубопровод; 22 – магнит; 23 – привод смесительного вала; 24 – электродвигатель



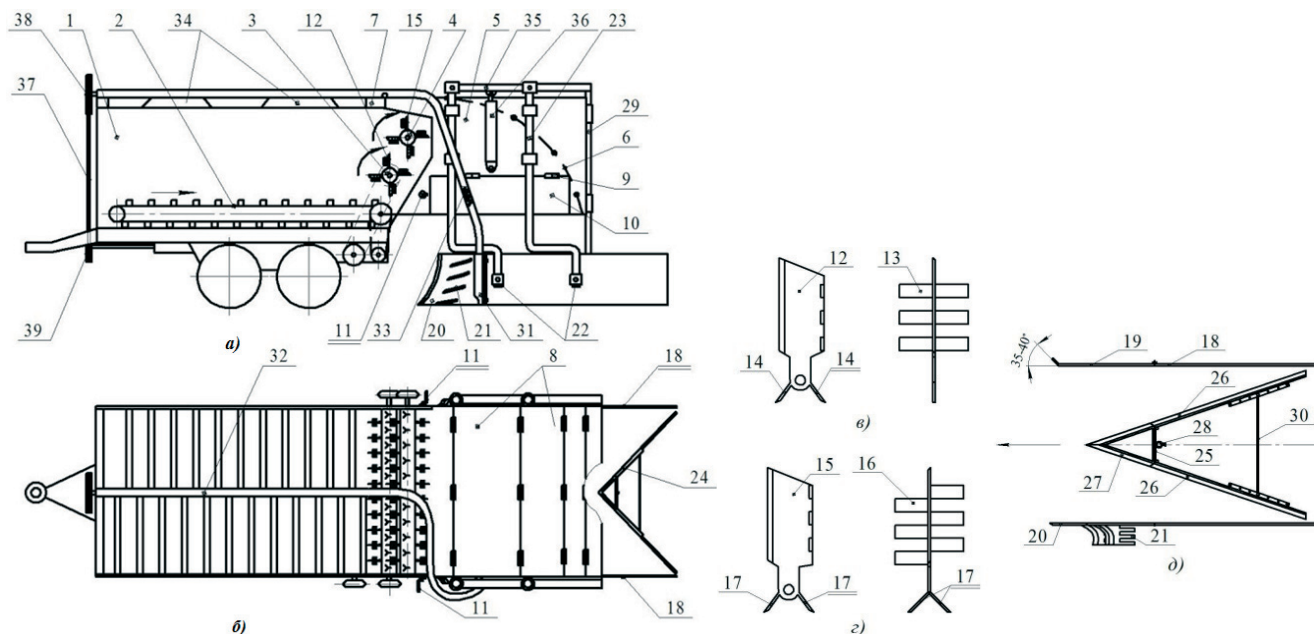


Рис. 4. Устройство для измельчения субстрата, формования из него гряд и переработки вермикомпоста: а – вид сбоку; б – вид сверху; в – трехпорный нож; г – пятипорный нож; д – формующее устройство (вид сверху); 1 – бункер; 2 – горизонтальный транспортер; 3 – подающий барабан; 4 – барабан-ускоритель; 5 – камера; 6 – передняя стенка; 7 – рама; 8 – пластина; 9 – шарнир; 10 – фартук; 11 – механизм «винт – гайка»; 12 – трехпорный нож; 15 – пятипорный нож; 16 – лепесток; 17 – ножка; 18 – формующая пластина; 19 – передняя пластина; 20, 21 – нож с дополнительными режущими элементами; 22 – поворотный механизм; 23 – стойка; 24 – трансформируемый скребок; 25 – центральная пластина; 26 – боковина скребка; 27 – трехгранная призма; 28 – втулка; 29 – стойка; 30 – фиксатор; 31 – заборный патрубок; 32 – трубопровод со спиральным транспортером; 33 – спиральный транспортер; 34 – выгрузные окна с патрубками; 35 – коромысло; 36 – гидроцилиндр; 37, 38, 39 – шкивы

У противорежущих элементов 13 режущая кромка выполнена криволинейной, такая конструкция режущей кромки исключает перемещение измельчаемого материала по ее поверхности в процессе резания. Каждый пакет представляет собой набор параллельных пластин, разделенных металлическими вкладышами для обеспечения технологического зазора между ножами 12 и соседними противорежущими элементами 13. Привод режущего механизма 22 представляет собой мотор-редуктор, соединенный с валом механизма через клиноременную передачу, а привод смесительного механизма 21 – электродвигатель, соединенный с валом через редуктор и цепную передачу.

Для механизации трудоемких операций (по формованию основной гряды, распределению подкормки, перемещению переработанной подкормки с вермикulturой в боковую часть гряды и сбора готового вермикомпоста) предложено устройство (рис. 4) [3].

Устройство содержит бункер 1, где расположен подающий горизонтальный транспортер 2, над которым со стороны

выгрузки последовательно установлены подающий барабан 3 и барабан-ускоритель 4. Бункер 1 со стороны выгрузки соединен с камерой 5, при этом передняя стенка 6 выполнена изогнутой с переменным радиусом кривизны, который может менять траекторию полета частиц в зависимости от места расположения трансформируемого скребка 24. В боковинах камеры 5 с помощью шарниров 9 закреплены фартуки 10. На боковой поверхности подающего барабана 3 в четыре ряда шарнирно закреплены трехпорные ножи 12 с симметричными лепестками 13. Фиксирование трехпорных ножей 12 в вертикальном положении осуществляется с помощью двух ножек 14. Лезвием трехпорного ножа 12 производится измельчение субстрата, а симметрично расположенные лепестки 13 обеспечивают подачу измельченных частиц субстрата на барабан-ускоритель 4.

Устройство снабжено формователем гряды, представляющим собой две комбинированные формующие пластины 18, при этом передняя часть может быть выполнена в виде пластины 19, или ножом 20



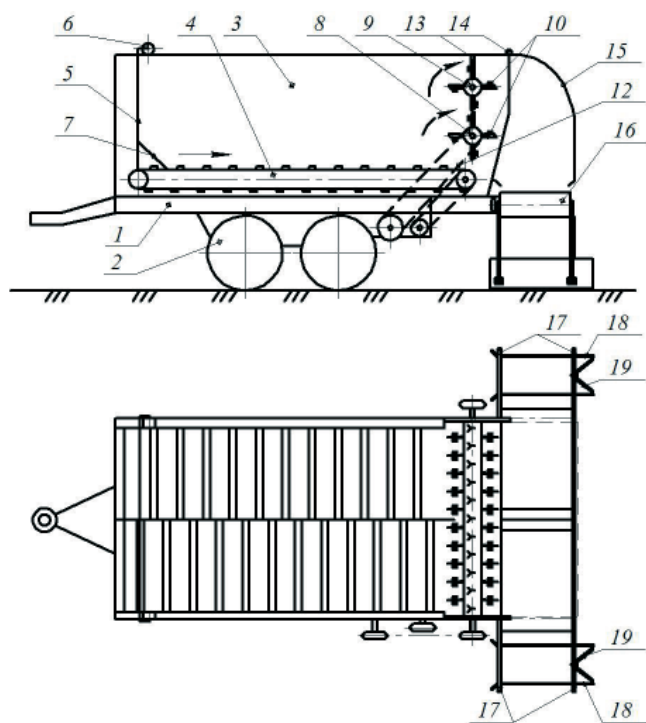


Рис. 5. Устройство для измельчения субстрата, формования гряд и распределения подкормки:
 1 – рама; 2 – шасси; 3 – бункер; 4 – подающий горизонтальный транспортер; 5 – задняя стенка;
 6 – опорные ролики; 7 – фиксирующие элементы в виде цепей; 8, 9 – измельчающие барабаны;
 10 – режущие элементы (ножи); 11 – лепестки ножей; 12 – цепная передача; 13 – противорез;
 14 – шарнир; 15 – выгрузная камера; 16 – транспортер-распределитель;
 17 – труба; 18 – формователь гряд; 19 – скребок

с дополнительными боковыми режущими элементами 21. Такая конструкция и расположение режущих элементов 21 позволят увеличить крошимость отрезаемого слоя гряды.

Для сбора измельченного вермикомпоста режущими элементами на формующей пластине 18 закреплен заборный патрубок 31, связанный трубопроводом 32 с бункером 1, внутри которого установлен спиральный транспортер 33, причем в трубопроводе имеются выгрузные окна с патрубками 34 для равномерного распределения вермикомпоста в бункере. Привод спирального транспортера 33 осуществляется от вала отбора мощности трактора через клиноременную передачу 37 и шкивы 38 и 39.

Для измельчения субстрата и формования двух гряд одновременно на открытых площадках разработано устройство (рис. 5) [4], которое содержит раму 1, шасси 2, бункер 3 с расположенным в нем подающим горизонтальным транспортером 4, на котором для исключения обрушения бурта закреплена задняя стенка 5, опирающаяся на верхнюю часть бункера опорными роликами 6, а в нижней части закреплена

фиксирующими элементами в виде цепей 7. На выходе субстрата из бункера 3 установлены измельчающие барабаны 8 и 9 с режущими элементами в виде плоских ножей 10 с лепестками 11, отогнутыми от режущей части на угол 90–130°.

В нижней части ножа имеется отверстие для крепления его в проушинах, приваренных на барабанах 8 и 9. Для удержания ножа 10 в вертикальном положении в нижней части ножа две опорные ножки, которые при критических нагрузках могут деформироваться, тогда нож будет отклоняться от вертикального положения. Режущая часть ножа заточена под углом 8–10°. Для повышения степени измельчения субстрата над верхним измельчающим барабаном 9 установлен противорез 13 с режущими элементами плоского сечения, режущий угол которых выбран в интервале 8–10°. К задней части бункера 3 с помощью шарниров 14 закреплена выгрузная камера 15. Под выгрузной камерой 15 установлен транспортер-распределитель 16, выполненный в виде двух соосно расположенных транспортеров с противоположным движением лент. На трубах 17, расположенных на боковых



сторонах транспортера-распределителя 16, с обеих сторон закреплены формователи гряд 18, состоящие из формующих щитов. Формующие щиты в горизонтальном положении перемещаются на консолях труб 17 в зависимости от ширины гряды. Между двумя формующими щитами каждого формователя гряд 18 установлены трансформируемые скребки 19, которые выполнены в виде двух шарнирно соединенных боковых пластин.

Такой способ вермикультиварования и предложенные устройства позволят обеспечить производство вермикомпоста в промышленных масштабах на молочно-товарных фермах, птицефабриках, в свиноводческих комплексах и, при этом улучшая экологическую обстановку на данных предприятиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ производства вермикомпоста и устройство для его осуществления: Пат. на изобретение Рос. Федерация / Спевак Н.В., Спевак В.Я., Медведев Р.М., Лифатов В.В., Никольникова А.А., Шарапова И.Г., Моисеев Е.В. – №2546893; опубл. 10.04.2015. Бюл. № 10.

2. Технология и комплекс оборудования для производства вермикомпоста / Н.В. Спевак [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 9. – С. 23–27.

3. Устройство для приготовления субстрата: Пат. на полезную модель Рос. Федерация / Спевак Н.В., Медведев Р.М., Спевак В.Я., Чес-

тнов М.С., Шарапова И.Г. – №145601; опубл. 20.09.2014. Бюл. № 26.

4. Устройство для измельчения субстрата, формования из него гряд и переработки вермикомпоста: патент РФ на полезную модель / Спевак Н.В., Спевак В.Я., Медведев Р.М., Моисеев Е.В., Женарстанов Н.Б. – №147803. Опубл. 20.11.2014. Бюл. № 32.

Спевак Владимир Яковлевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Моисеев Евгений Владимирович, соискатель кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Абрамов Сергей Станиславович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Лифатов Владислав Васильевич, аспирант кафедры «Процессы и сельскохозяйственные машины в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Логачева Оксана Владимировна, канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452)74-96-59.

Ключевые слова: вермикультивирование; субстрат; вермиккультура; вермикомпост; гряды; смеситель-измельчитель; измельчение; формование.

TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL PRODUCTION OF VERMIKOMPOST

Spevak Vladimir Yakovlevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Processes and Farm Vehicles in Agro-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Moiseyev Evgeny Vladimirovich, Applicant of the chair "Processes and Farm Vehicles in Agro-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Abramov Sergey Stanislavovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Power Supply of the Enterprises in Agro-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Lifatov Vladislav Vasilyevich, Post-graduate Student of the chair "Processes and Farm Vehicles in Agro-industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Logacheva Oksana Vladimirovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Engineering Physics, Electric Equipment and Electrotechnologies", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: vermicultivation; substrate; vermiculture; vermicompost; ridge; mixer grinder; crushing; formation.

The article presents need of reproduction of fertility of soils, the ridge method of a vermicultivation is described, also presents the technological scheme of production of a vermicompost, designs of devices for preparation of substrate, formation from it of ridges, distribution of top dressing and collecting a vermicompost are described.



ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЛАТЕЖЕЙ В БЮДЖЕТ НАЛОГОВЫМ АГЕНТОМ С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ НАЛОГОВЫХ САНКЦИЙ

АЛАЙКИНА Любовь Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КОТАР Ольга Константиновна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

НОВИКОВА Надежда Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ИСАЕВА Татьяна Александровна, Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС

Представлен анализ задолженности по уплате налога на доходы физических лиц в бюджет Российской Федерации. Рассмотрены проблемы налоговых агентов, возникающие в период изменения отчетных форм, подаваемых на сотрудников организации, включающих суммы налогов удержанных, перечисленных и дат перечислений сумм в бюджет. Особое внимание уделено решению проблемы фиксации указанных сумм НДФЛ и доходов налогоплательщиков в налоговых регистрах при автоматизации бухгалтерского учета заработной платы средствами программного обеспечения 1С: Предприятие. Разработана форма регистра налогового учета по учету периодов и сумм расчетов налогового агента по НДФЛ. Предложен алгоритм взаимодействия бухгалтерской и финансовой служб при выполнении роли налогового агента.

Расчеты с бюджетом налоговые агенты обязаны осуществлять непрерывно, выполняя требования законодательства о налогах, сборах и страховых взносах. В первую очередь налоговый агент ориентируется на налоговый календарь или календарь бухгалтера, разработанный на очередной календарный год. Календарь позволяет спланировать работу учетного работника и финансового отдела, а также всех ответственных за подготовку отчетности по наемным сотрудникам [1–3].

Непрерывные изменения законодательства ведут к проблеме, заключающейся в сложности стандартизации процессов подготовки отчетных форм, так как требуется ежеквартально или раз в год менять алгоритм процесса сдачи отчетности, начиная с этапа сбора данных и заканчивая отправкой отчета по каналам телекоммуникационной связи. При подготовке форм отчетности налогового агента для отправки в налоговую инспекцию рекомендуется учитывать следующие важные аспекты (рис. 1).

1. Отчет по форме 2-НДФЛ предоставляется только по итогам 2015 года, тогда как по форме 6-НДФЛ будет предоставляться ежеквартально, но сводно, без разбивки по сотрудникам. За 2016 год данный отчет следует представить по сотрудникам. От работников бухгалтерии (расчетный стол) потребуются сформировать данные о датах и суммах исчисленного и удержанного налога на доходы физических лиц, тогда как работники финансовых служб собирают и предоставляют данные о суммах и датах перечисления налога в бюджет. Сведенная таким образом информация находит свое отражение в отчетных формах по НДФЛ. По страховым взносам на пенсионное страхование, социальное и медицинское обязательное страхование так же от финансовой службы требуется информация о платежах (перечислениях) в фонды.

2. Изучение и систематизация изменений законодательства о налогах и страховых взносах. Данный этап затрагивает составление специально для условий данной ор-



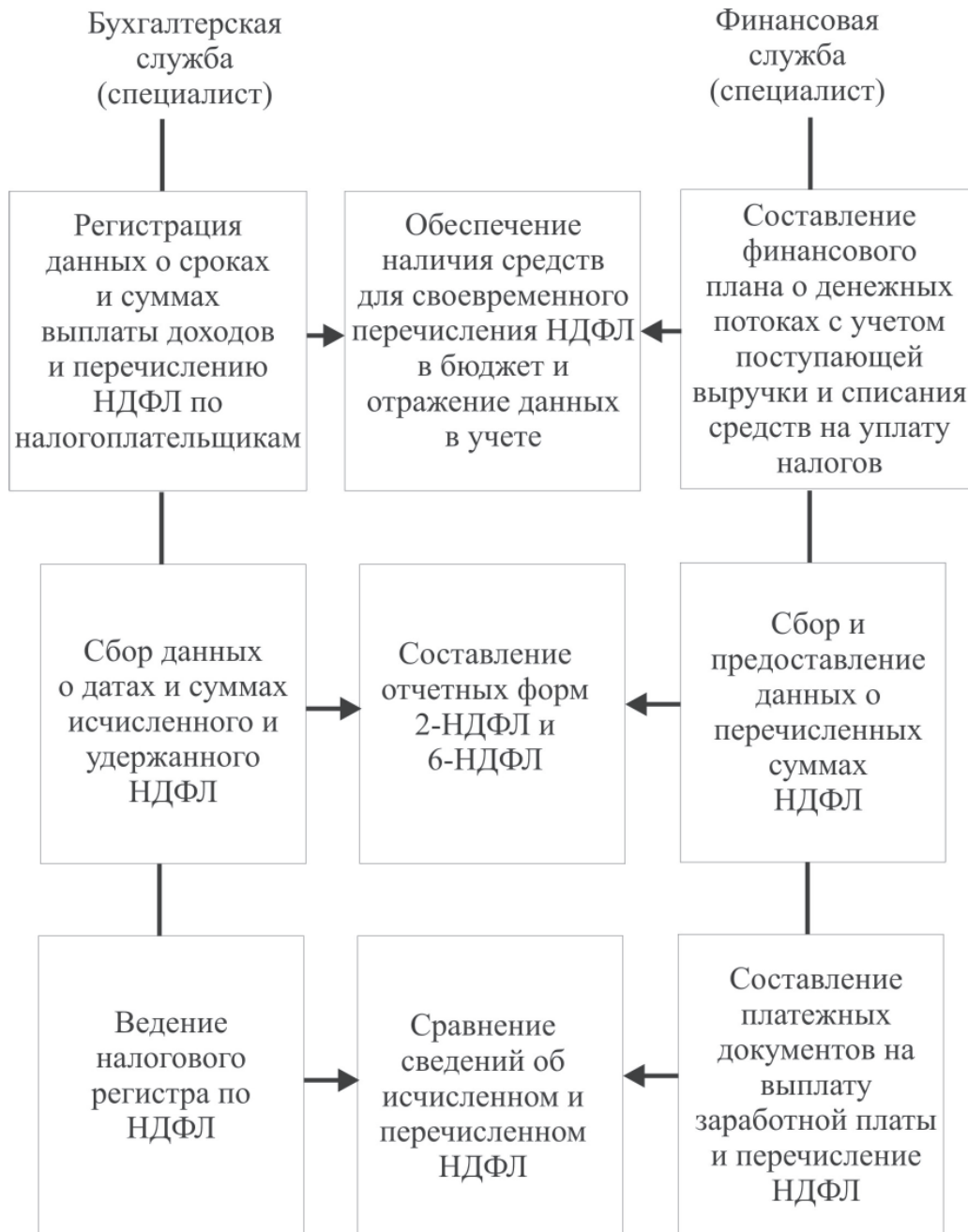


Рис. 1. Предлагаемый алгоритм взаимодействия бухгалтерской и финансовой служб при выполнении роли налогового агента по НДСФЛ

ганизации налогового календаря. Помимо календаря отслеживаются все изменения, произошедшие в расчете и удержании налога на доходы и расчете взносов.

3. Утверждение и оформление в учетной политике организации для целей налогообложения форм разработанных налоговых регистров, используемых для учета НДСФЛ.

4. Ведение регистров налогового учета по суммам исчисленного, удержанного и перечисленного НДСФЛ, страховых взносов с последующим предоставлением финансовой службе или соответствующему специалисту данных о суммах налога, необходимого к перечислению в определенные сроки.

5. Осуществление планирования денежных потоков по текущей деятельности с целью планирования поступления выручки на счета организации. Выручка должна поступить в те периоды времени, когда возникает обязанность налогового агента по перечислению заработной платы работникам и сумм НДСФЛ в бюджет (не позднее 1 дня с момента удержания налога) и сумм перечисления страховых взносов во внебюджетные фонды РФ. При несоблюдении сроков, установленных законодательством, у предприятия возникают налоговые санкции.

По данным ФНС РФ, в 2015 г. совокупная задолженность по НДСФЛ в бюджет составила 52885 млн руб., из которых основную часть





занимает задолженность налоговых агентов по перечислению в бюджет сумм налогов работающих у них работников по трудовому договору и договорам гражданско-правового характера (46 %). Урегулирована была задолженность налоговых агентов по НДФЛ в сумме 16941 млн руб. (рис. 2). По сравнению с 2014 г. совокупная задолженность налоговых агентов по НДФЛ в бюджет увеличилась на 16 357 млн руб., или на 31 %.

Рост задолженности налоговых агентов и налогоплательщиков по налогу на доходы физических лиц привел к рассмотрению на федеральном уровне вопроса проведения налогового мониторинга налогоплательщиков с целью выявления занижения налоговой базы по НДФЛ или несоблюдения сроков перечисления налога в бюджет. Более того, с 2016 г. с введением 6-НДФЛ ужесточается контроль сумм исчисленного, удержанного и перечисленного налога, который подлежит тщательному декларированию. Детальная проработка данного вопроса затрагивает его техническую составляющую – передачу данных по телекоммуникационным каналам связи (ТКС) для организаций, где численность работников превышает установленную законодательно величину. Существует ряд вопросов, связанных не столько с передачей данных, сколько с правильным их отражением в программе учета.

Сельскохозяйственные предприятия используют для отражения в бухгалтерском учете фактов хозяйственной жизни отраслевое решение для конфигурации

«1С: Предприятие 8. Комплексный учет сельскохозяйственного предприятия», которое включает блок исчисления заработной платы. Для более детального учета оплаты труда и сдачи отчетности предприятия применяют конфигурацию «1С: Зарплата и управление персоналом» редакции 2.5, несмотря на то, что выпущена новая редакция 3.0, которая активно внедряется в коммерческом секторе. Результаты опроса работодателей Саратовской области, применяющих редакцию 2.5 программы, показали, что фирмы, в штате которых находится до 5 человек сотрудников, не испытывают проблем при формировании справки по форме 2-НДФЛ для передачи в налоговую инспекцию и по новой форме 6-НДФЛ, тогда как остальные организации сталкиваются с рядом проблем, возникающих вследствие нарушения принципов бухгалтерского учета: соблюдения учетного периода и принципа увязки.

Совокупность выявленных в ходе исследования проблем можно разделить на две основные группы. Первая группа проблем включает в себя ситуации, в которых налоговый агент выстраивает неверную с позиции учета или непропорциональную схему взаимодействия с бюджетом при перечислении удержанного налога на доходы физических лиц. Вторая группа проблем заключается в наличии ошибок учета и расчета НДФЛ в результате нарушения последовательности ввода данных (указания периодов) о начислении и выплате доходов налогоплательщиков (сотрудников) в конфигурации «Зарпла-

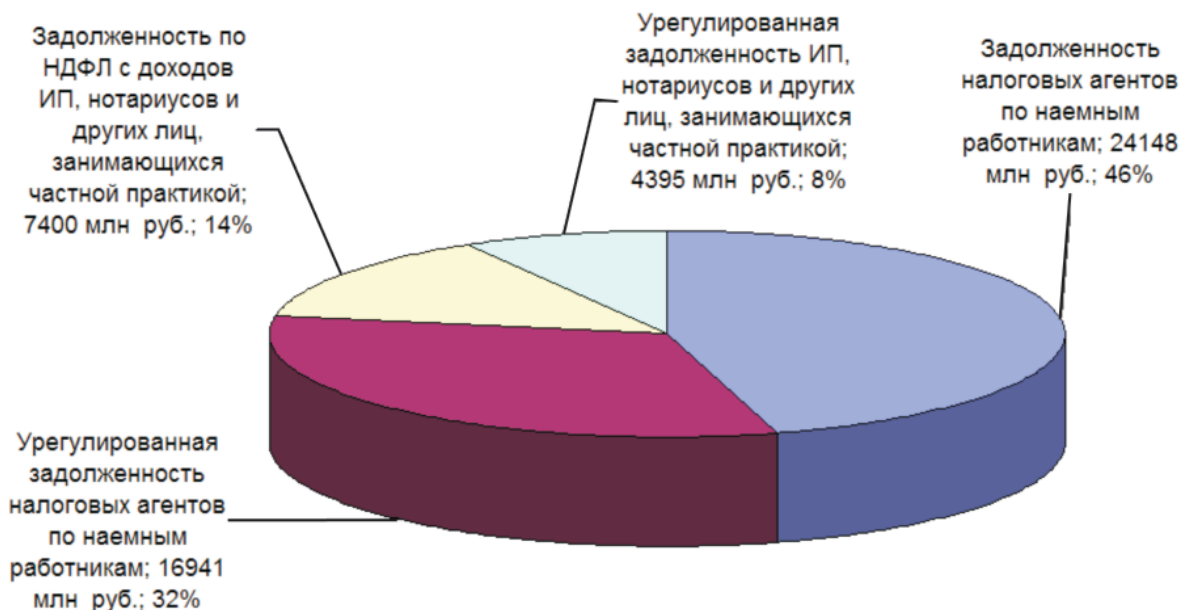


Рис. 2. Структура задолженности в бюджетную систему РФ по НДФЛ по состоянию на 01.01.2016 г.



та и управление персоналом» редакции 2.5 на платформе «1С: Предприятие 8».

Среди проблем первой группы особого внимания заслуживает вопрос недобросовестности налогового агента, когда фирма удерживает у сотрудников НДФЛ с доходов, но не перечисляет его полностью в бюджет до 1 апреля года, следующего за истекшим налоговым периодом. В таком случае при предоставлении в ИФНС справок о доходах физических лиц налог удержанный не равен налогу перечисленному, вследствие чего налоговый орган предъявляет налоговому агенту санкции, а физическое лицо теряет право на получение социальных и имущественных вычетов. Согласно российскому законодательству, налоговый агент обязан удержать и перечислить НДФЛ в бюджет при фактической выплате дохода после окончания месяца, за который эта сумма налога была исчислена (Письмо Минфина от 10.07.14 № 03-04-06/33737), но на указанный день в организации может не оказаться остатков на расчетных счетах, вследствие чего перечисление налога задерживается [2]. Более распространена ситуация, когда организация рассчитывается с сотрудниками из сумм наличной выручки, находящейся в кассе, не имея возможности провести перечисление НДФЛ со счета в бюджет, хотя обязана рассчитаться с бюджетом не позднее следующего дня после выплаты заработной платы.

К проблемам первой группы также следует отнести ситуацию, когда налоговый агент несвоевременно перечисляет в бюджет суммы НДФЛ удержанного, при этом суммы удержаний за соответствующие месяцы не совпадают с суммами перечислений (чаще всего НДФЛ перечисленный меньше НДФЛ удержанного). В ходе исследования выявлены также случаи, когда сумма перечисленного налога налоговым агентом за год превышает сумму совокупных удержаний, относящихся к тому же налоговому периоду. В таком случае излишки перечисленных налогов законодательно запрещено учитывать как переплату в бюджет конкретных физических лиц. С введением новой формы 6-НДФЛ ситуация не сильно изменится, но появятся проблемы сопоставления данных ежеквартальных отчетов и годового по сотрудникам, где также должны совпадать суммы налога исчисленного, удержанного и пе-

речисленного, но в разрезе дат начисления, удержания и уплаты НДФЛ.

С целью своевременного и полного учета налога на доходы физических лиц на сельскохозяйственных предприятиях предлагается внедрить и использовать налоговый регистр по НДФЛ, который невозможно сформировать средствами программы «1С: Предприятие 8. Комплексный учет сельскохозяйственного предприятия» и который предложено вести в Excel. Форма регистра представлена в табл. 1 и полезна не только при составлении отчетных форм 6-НДФЛ и годового отчета за 2016 г., но и необходима финансовой службе для планирования текущих платежей.

Таким образом, в квартальный отчет по форме 6-НДФЛ из фрагмента указанного налогового регистра попадут следующие суммы:

1) на дату 02.02.2016 г. будут зарегистрированы 3400 руб. НДФЛ перечисленного и удержанного налоговым агентом;

2) на дату 31.01.2016 г. регистрируются 2100 руб. налога на доходы физических лиц исчисленного по коду дохода 2000;

3) налог в сумме 500 руб. с материальной помощи распределится по указанным датам, но так произойдет не по всем межрасчетным выплатам, исключение составят отпускные и больничные, перечисление налога по которым в бюджет правомерно проводить к концу месяца собранной по физлицам суммой;

4) на дату 25.01.2016 г. сумма НДФЛ исчисленного с пособия по нетрудоспособности работника в размере 1300 руб. учитывается на день регистрации больничного листа в учете и расчете начислений по нему.

Для налоговой инспекции при проверке сельскохозяйственного предприятия наиболее актуальную информацию будут представлять:

а) сверка по отдельным кодам, например по материальной помощи с кодом 2760 своевременность удержания и перечисления НДФЛ, что так же относится к доходу в виде компенсации при увольнении;

б) сравнение сумм и периодов по НДФЛ удержанному и перечисленному, который не должен отклоняться более чем на один день, кроме отдельных кодов доходов.

Следует отметить, что рассмотренный регистр налогового учета важен также при планировании финансовым отделом или от-

**Предлагаемый налоговый регистр учета периодов
и сумм расчетов налогового агента по НДФЛ (фрагмент)**

Вид дохода	Код дохода	Характер выплаты	Работник	Сумма НДФЛ, руб.	Дата НДФЛ		
					исчисленного	удержанного	перечисленного
Оплата по окладу	2000	зарплата	Анисин Р.А.	2100	31.01.2016	02.02.2016	02.02.216
Материальная помощь	2760	межрасчет	Анисин Р.А.	500	14.01.2016	17.01.2016	18.01.2016
Пособие по нетрудоспособности	2300	с зарплатой	Ахмадов А.Ш.	1300	25.01.2016	02.02.2016	02.02.216
<...>	<...>	<...>	<...>	<...>	<...>	<...>	<...>

дельным специалистом денежных потоков по текущей деятельности. Специалист, ведущий учет оплаты труда, должен предоставлять финансистам данные о плановых перечислениях, что рекомендуется проводить в форме, представленной в табл. 2. Часть формы заполняется и контролируется финансовым отделом и может быть оформлена отдельно, то есть не

включена в указанный ниже документ.

Исследование второй группы проблем при сдаче отчетных форм в налоговый орган включает ряд типичных, наблюдаемых при использовании конфигурации «Зарплата и управление персоналом» редакции 2.5 ситуаций. Программой предусмотрено, что при заполнении документа «Перечисление

Таблица 2

Предлагаемый вид плана расходов налогового агента с источниками финансирования

Вид расхода	Сумма, руб.	Дата перечисления	Вид источника финансирования	Дата получения средств из источника
Материальная помощь	7846	17.01.2016	Возврат неиспользованных подотчетных сумм	17.01.2016
Сумма, не облагаемая НДФЛ и взносами	4000	–	–	–
НДФЛ с материальной помощи	500	18.01.2016	Выручка от постоянных покупателей по графику оплаты	18.01.2016
Страховые взносы	7800	31.01.2016	Заемные средства	30.01.2016
Заработная плата и доходы, выплачиваемые вместе с ней	26154	02.02.2016	Выручка	01.02.2016 и 18.01.2016
НДФЛ с зарплаты	3400	02.02.2016		
<...>	<...>	<...>	<...>	<...>



НДФЛ в бюджет» и постановке итоговой суммы перечисления по платежному документу (например, по платежному поручению), автоматически правильно распределиться по физическим лицам сумма НДФЛ, соответствующая удержанному налогу персонифицировано. Однако программа автоматически заполняет строки по сотрудникам не во всех месяцах. Это связано, в первую очередь, с особенностями регистрации документов на выплату дохода и перечисление налога в бюджет.

Суммы налога перечисленного по документам перечисления налога должны отражаться с выбором того же месяца и в той же совокупной сумме, что и в документах выплаты дохода, когда происходит удержание налога. Но может возникнуть ситуация, когда выдача физическому лицу межрасчетных выплат осуществляется в одном месяце с удержанием налога, а перечисление налога регистрируется в другом месяце. Данная ситуация чревата для предприятия с 2016 г. налоговыми санкциями, но фактически возможна в случае, когда у организации недостаточно средств на счете для перечисления налогов своевременно. Распределение НДФЛ по сотрудникам автоматически не осущест-

вляется и требуется ручная корректировка. Ручная корректировка также необходима в случае перечисления налога в бюджет платежным документом одновременно за 2–3 предшествующих месяца, когда сумма налога, удержанного за весь период, не равна сумме налога перечисленного.

Требует особого рассмотрения следующая ситуация, наблюдаемая на сельскохозяйственных предприятиях: при автоматическом заполнении справки 2-НДФЛ для передачи в ИФНС появляется сумма излишне удержанного НДФЛ у физического лица, когда на самом деле в расчетных листках расхождений по месяцам между налогом исчисленным и удержанным не наблюдалось. В данном случае следует также учесть особенности регистрации документов на выплату и начисление дохода. Суммы налога, исчисленного по документам начисления дохода должны отражаться с выбором того же месяца, что и в документах выплаты такого дохода, в конфигурации «1С: Зарплата и управление персоналом» редакции 2.5. Если бухгалтер регистрирует начисление больничного в одном месяце, а при его выплате укажет другой месяц, то в справке 2-НДФЛ появится налог излишне удержанный. Уменьшить риск воз-

Таблица 3

Дополнительные затраты организации на продолжение ведения учета в «1С: Зарплата и управление персоналом», ред. 2.5

Вид затрат	Величина затрат	Примечание
Разработка и ведение регистра удержанного НДФЛ	5 ч*/мес., или 8000 руб./год**	Предназначен для фиксации фактической даты удержания налога
Разработка и ведение журнала регистрации изменения документов	3 ч/мес., или 10 000 руб./год	Отслеживание последовательности проведения документов по начислению и выплате зарплаты
Доработка или ведение вручную регистра перечисленного НДФЛ	4–10 ч***/мес., или 13 000 руб./год	Документ «Перечисление НДФЛ в бюджет» с численностью от 20 работников предполагает ручной ввод
Работа над выявленными ошибками учета и в 6-НДФЛ	8 ч/квартал, или 7000 руб./год	Могут возникнуть трудности переноса из 1С в Налогоплательщик
Обновление нетиповой конфигурации	3000 руб./мес.	Сохранение изменений, дописанных отчетов, регистров, модулей

* затраты труда работника бухгалтерии в месяц при ведении регистров в Excel; ** затраты на внесение изменений в конфигурацию для автоматического расчета регистра; *** зависит от количества сотрудников.





никновения подобных ситуаций позволяет ведение учетным сотрудником реестра документов по начислениям и выплатам сотрудникам организации, где следует соотносить суммы исчисленного и удержанного налога строго по месяцам, указанным в автоматизированных формах документов. Учетные налоговые регистры, адаптированные для ведения в автоматизированных системах учета, позволят налоговым органам осуществлять налоговый мониторинг, выверяя своевременно суммы удержанных и перечисленных налогов в бюджет. Обеспечение своевременности и полноты поступления налога на доходы в бюджет даст возможность в полной мере обеспечить расходную часть государственного бюджета необходимыми ресурсами [5].

Описанные изменения законодательства в 2016 году учтены и реализованы в новых релизах конфигураций «1С: Зарплата и управление персоналом (ЗУП)», «Зарплата и кадры бюджетного учреждения, ред. 1.0 (ЗиК)», «Зарплата и кадры государственного учреждения, ред. 3.0» и в других конфигурациях, затрагивающих налоговый учет по НДФЛ.

Однако конфигурации, подобные «ЗУП, ред. 2.5», которыми пользуются в настоящее время 87 % организаций в России, в 2016 г. поддерживаются ограниченно и к 2017 г. предполагается полный перевод предприятий на редакцию конфигурации версии 3.0. Ограниченная поддержка, кроме всего прочего, предполагает отсутствие возможности

четкого и удобного как в редакции 3.0 ведения учета исчисленного, удержанного и перечисленного НДФЛ, что приведет к разработке и формированию самим пользователем в сторонних программах новых налоговых регистров, потребует дополнительных трудозатрат (табл. 3). В «ЗУП, ред. 2.5» с началом 2016 г. пользователи должны отказаться от использования флажка «При начислении НДФЛ принимать исчисленный налог к учету как удержанный» в настройках параметров учета [6].

При переходе на конфигурацию «ЗУП, ред. 3.0», задача пользователя облегчается, поскольку сумма удержанного НДФЛ в «ЗУП, ред. 3.0» фиксируется непосредственно в ведомостях на выплату зарплаты, а сумма перечисленного НДФЛ регистрируется автоматически при проведении ведомости на выплату зарплаты.

В ходе исследования установлено, что с 2016 г. переход на новую редакцию для предприятий сельского хозяйства выгоднее (табл. 4) и требует меньших затрат, если численность работников менее 30 человек, когда исключены ошибки переноса информации. Организация может взять на себя часть работ по настройке базы данных и выверке ошибок, что снизит затраты до 3000 руб. В любом случае предприятию будет необходимо совершенствовать учет и планирование платежей, которые более качественно реализованы в современных конфигурациях.

Таким образом, с целью своевременного и полного учета налога на доходы физических

Таблица 4

Затраты организации сельского хозяйства при переходе на новую конфигурацию «1С: Зарплата и управление персоналом», ред. 3.0

Вид работ для организаций	Примечание и стоимость
Подготовка базы к переносу	Описание видов начислений – 500 руб.
Обновление конфигурации и автоперенос данных встроенной обработкой	В зависимости от версии релиза и выдаваемых ошибок от 1000 до 2000 руб.
Настройка типовых параметров учета	Посредством типовой обработки – 1000 руб.
Настройка синхронизации с бухгалтерией	С «1С: Бухгалтерия», ред. 3.0 или для типового отраслевого решения – 1000 руб.
Последующие консультации по работе в новой редакции конфигурации	В зависимости от особенностей настройки начислений и отчетов – около 1500 руб.
Итого затрат	5000 руб.

лиц на сельскохозяйственных предприятиях предлагается внедрить и использовать налоговый регистр по НДФЛ, который невозможно сформировать средствами автоматизированного учета. Форма регистра может быть полезна не только при составлении отчетных форм 6-НДФЛ и годового отчета за 2016 г., но и необходима финансовой службе для планирования текущих платежей. Специалист, ведущий учет оплаты труда, должен предоставлять финансистам данные о плановых перечислениях, что рекомендуется проводить в разработанной форме плана расходов налогового агента с выделением источников финансирования. Предложенные формы налоговых регистров для налоговых агентов позволят предприятиям сельского хозяйства снизить налоговые санкции, своевременно перечислять налоги в бюджет и страховые взносы во внебюджетные фонды, улучшить показатели финансовой устойчивости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В.И., Котар О.К., Исаева Т.А. Совершенствование налогового учета сельскохозяйственных предприятий // Управленческий учет. – 2015. – №8. – С. 71–79.
2. Андреев В.И., Исаева Т.А., Котар О.К. Совершенствование инструмента планирования налоговой нагрузки при автоматизации учета // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 64–67.
3. Алайкина Л.Н., Григорьева О.Л. Механизм управления невыясненными платежами налогового характера (на примере Саратовской области) // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 6. – С. 67–70.

2. Алайкина Л.Н., Новикова Н.А., Исаева Т.А. Проблемы исчисления и уплаты налога на доходы физических лиц при автоматизации расчетов по оплате труда // Аграрный научный журнал. – 2015. – №11. – С. 75–79.

3. Исаева Т.А. Выбор налоговой стратегии сельскохозяйственными предприятиями с целью минимизации налоговых санкций // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем: материалы Всерос. школы молодых ученых. – Саратов, 2015. – С. 78–83.

4. Оценка налоговой нагрузки как фактора экономического развития на макро- и микроуровне / Л.Н. Алайкина [и др.]. – Саратов: Саратовский источник, 2016. – 223 с.

Алайкина Любовь Николаевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Котар Ольга Константиновна, канд. экон. наук, старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Новикова Надежда Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Исаева Татьяна Александровна, магистрант направления «Экономика», Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Соборная., д. 23/25.
Тел.: (8452) 37-47-90.

Ключевые слова: налог на доходы физических лиц; бюджет; внебюджетные фонды; налоговый регистр; налогообложение; налоговая база; оплата труда.

INTRODUCTION THE PLANNING SYSTEM OF BUDGET PAYMENTS FOR REDUCING TAX SANCTIONS BY THE TAX AGENTS

Alaikina Lubov Nikolaevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kotar Olga Konstantinovna, Candidate of Economic Sciences, Senior Teacher of the chair "Accounting, analysis and audit", "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Novikova Nadezhda Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Isaeva Tatyana Alexandrovna, Magisrandt, program "Economic", Stolypin Volga Region Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation. Russia.

Keywords: personal income tax; budget; social funds; tax register sheet; taxation, the tax base; salary.

The article presents an analysis of tax payment debts of personal incomes tax to the budget of the Russian Federation. There are the problems of tax agents in the period of change reporting forms about staff and their income, personal tax and dates of transfers. Special attention is paid to the problem of fixing the sums of personal income tax and income of taxpayers in the tax registers in accounting software 1C: Enterprise. We propose a form of the register for the tax accounting with periods and sums of the payments and the algorithm of integration accounting and financial services for the Russian tax agents.



ЦЕНООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ НА РЫНКЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

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

МЕЛЬНИКОВА Юлия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассматриваются вопросы прогнозирования ценовой конъюнктуры на рынке семян подсолнечника Саратовской области и России. Для выявления комплекса факторов, влияющих на ценовую конъюнктуру рынка подсолнечника, авторами было проведено эконометрическое исследование, задачами которого были идентификация наиболее значимых ценообразующих факторов в краткосрочной и долгосрочной перспективах и построение уравнения множественной регрессии, пригодного для обоснования ценовых сценариев развития рынка. Со стороны предложения проверялось влияние динамики посевных площадей, климатических условий (в качестве косвенного индикатора использовалась урожайность), а также цен на пшеницу как культуру-конкурент с точки зрения структуры землепользования. Со стороны спроса проверялась гипотеза существенного влияния мировых цен, мирового валового сбора подсолнечника и курса доллара. Использование графических методов анализа показало, что рынок подсолнечника устойчиво глобализируется и не может рассматриваться в рамках отдельного региона. Изменения посевных площадей, урожайности и цен в области практически идентичны общероссийским тенденциям. Анализ динамики цен показал, что с 2000 по 2015 г. произошло существенное изменение факторов ценообразования. Начиная с 2008 г. на российском рынке семян подсолнечника ключевыми ценообразующими факторами являются посевная площадь как косвенный показатель рыночных ожиданий производителей и курс доллара как функция ситуации на нефтяных рынках и политических рисков.

Цены являются ключевым элементом рыночного механизма, поэтому исследование их динамики и понимание причин, вызывающих сдвиги в уровне или структуре цены, лежат в основе прогнозирования конъюнктуры товарного рынка и необходимы как при разработке долгосрочной стратегии развития предприятия, так и при принятии тактических решений по обеспечению конкурентоспособности предприятия. Важно подчеркнуть, что если в краткосрочном периоде цена выступает инструментом балансирования текущего спроса и предложения и выполняет уравновешивающую функцию по устранению временного излишка или наоборот дефицита на рынке, то в долгосрочной перспективе ситуация зеркальна: равновесная цена является результатом сдвигов в объеме и характере спроса и предложения, происходящих под влиянием множества иных, неценовых факторов. Движения кривых спроса и предложения неизбежно вызывают изменение рыночного равновесия, а значит, и равновесной цены. Таким образом, прогнозирование ценовой конъюнктуры становится нетривиальной задачей, требующей учета множества макрофакторов экономического,

политического и социального характера.

Вышеизложенное в полной мере относится к рынку семян подсолнечника, значимость которого велика и для России, и для Саратовской области. Масложировой подкомплекс АПК является стратегически важным и одним из наиболее эффективных секторов, производящим конкурентоспособный продукт с высокой долей добавленной стоимости. Подсолнечник в настоящее время, как ни один другой сельскохозяйственный актив, обладает одновременно и высокой ликвидностью на рынке, и потенциалом роста. Оценочная маржа при производстве подсолнечника в зависимости от региона варьируется от 44000 до 47000 руб. с 1 га, что является рекордно высоким результатом [3].

Саратовская область производит около 10,8 % от общего производства подсолнечника в РФ и 38,2 % – в Приволжском федеральном округе и является безусловным лидером (табл. 1). Производство растительного масла в 2015 г. достигло объема, соответствующего годовому потреблению 30 млн чел.

Проведенное исследование показало, что рынок семян подсолнечника является национальным. Изменения посевных площадей,



Регионы–лидеры по валовому сбору подсолнечника в РФ, тыс. т*

Регион	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Удельный вес в РФ, 2015 г., %
Краснодарский край	1055,7	1100,1	1165,8	1103,4	1016,9	11,0
Воронежская область	1001,6	875,0	1041,0	940,8	1005,1	10,8
Саратовская область	1302,0	819,9	1299,3	1068,2	998,3	10,8
Ростовская область	1026,5	807,9	814,2	763,3	828,6	8,9
Тамбовская область	638,5	548,4	723,8	624,7	735,4	7,9
Волгоградская область	801,6	479,9	786,7	729,5	731,1	7,9
Самарская область	589,4	533,9	745,5	582,6	537,2	5,8
Оренбургская область	629,9	385,1	751,4	518,7	528,1	5,7

* рассчитано по данным ЕМИСС [1].

урожайности и цен в регионе практически идентичны общероссийским тенденциям (рис. 1–3), особенно в последние годы, что позволяет сделать вывод об общности конъюнктурообразующих факторов.

Рис. 3 наглядно показывает, что, во-первых, начиная с 2011 г. в целом наблюдается устойчивый повышательный тренд среднегодовых цен, и, во-вторых, рынок масличных каждый сезон характеризуется различными конъюнктурными особенностями (размах ценовых колебаний в смежные года достигает 172 %). Кроме того, в течение года закупочные цены подвержены сезонным колебаниям (размах может достигать 67 %). Все это повышает неопределенность, уровень рисков и вынуждает участников рынка регулярно менять бизнес-стратегии. Например, традиционно минимальные цены наблюдаются в начале сезона (август), своего пика они достигают в конце марта. Однако сезон

2015/16 гг. начался с рекордно высоких цен на семена подсолнечника и продукты переработки и дальнейшего роста цен, а не с понижательных ценовых тенденций, как это ожидалось большинством операторов рынка.

Ведущие эксперты рынка единодушны в констатации того, что на современном этапе довольно сложно прогнозировать развитие ситуации с закупочными ценами на подсолнечник. Наиболее значимыми факторами ценовой волатильности признаются неустойчивость валютного курса, мировых цен и внутренних валовых сборов подсолнечника под влиянием погодных условий [5]. Следует подчеркнуть, что погодный фактор влияет не только на урожайность, но и на выбираемую сельхозпроизводителями сбытовую политику. Так, уборка урожая в сухую погоду обеспечивает идеальные условия для длительного хранения семян без необходимости подработки и позволяет осуществлять

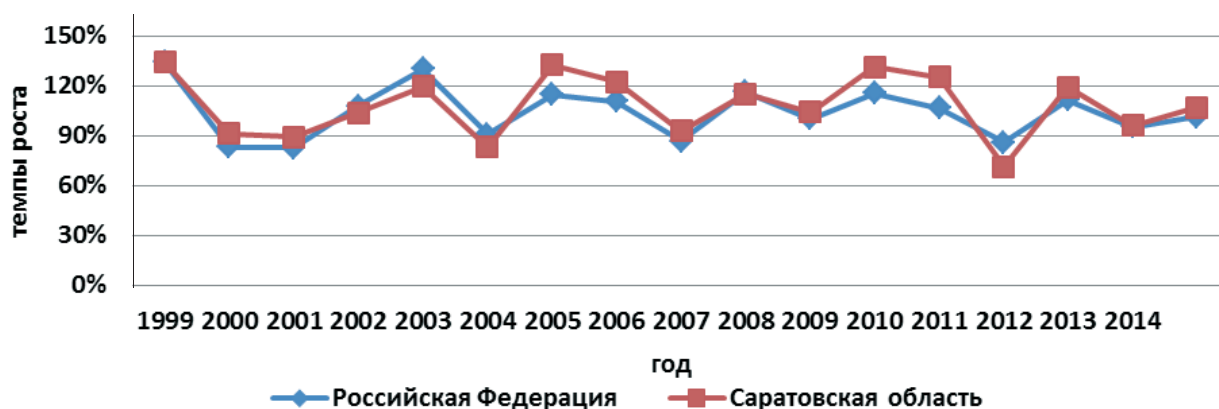


Рис. 1. Темпы роста посевных площадей подсолнечника в Саратовской области и РФ, %



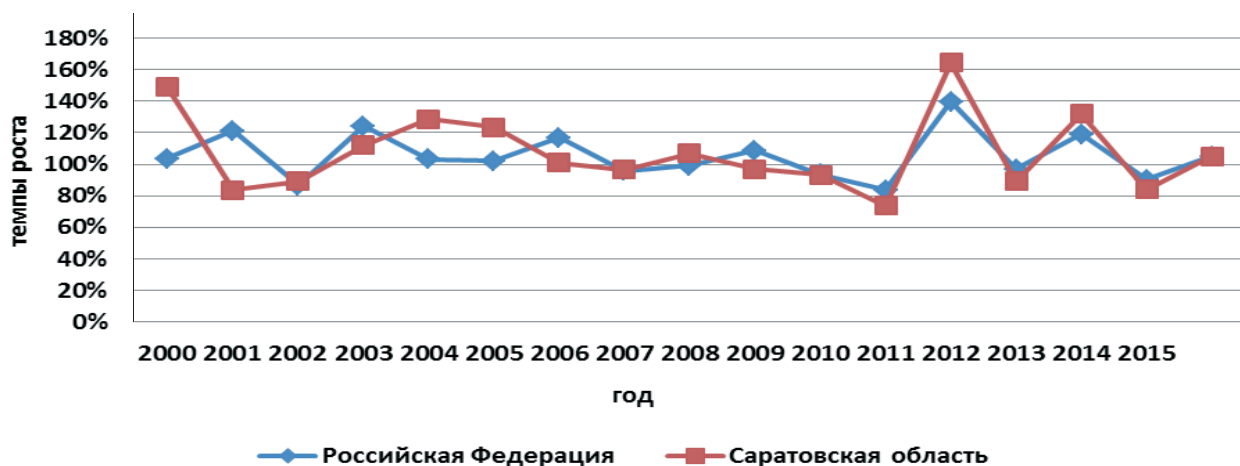


Рис. 2. Темпы роста урожайности подсолнечника в Саратовской области и РФ, %

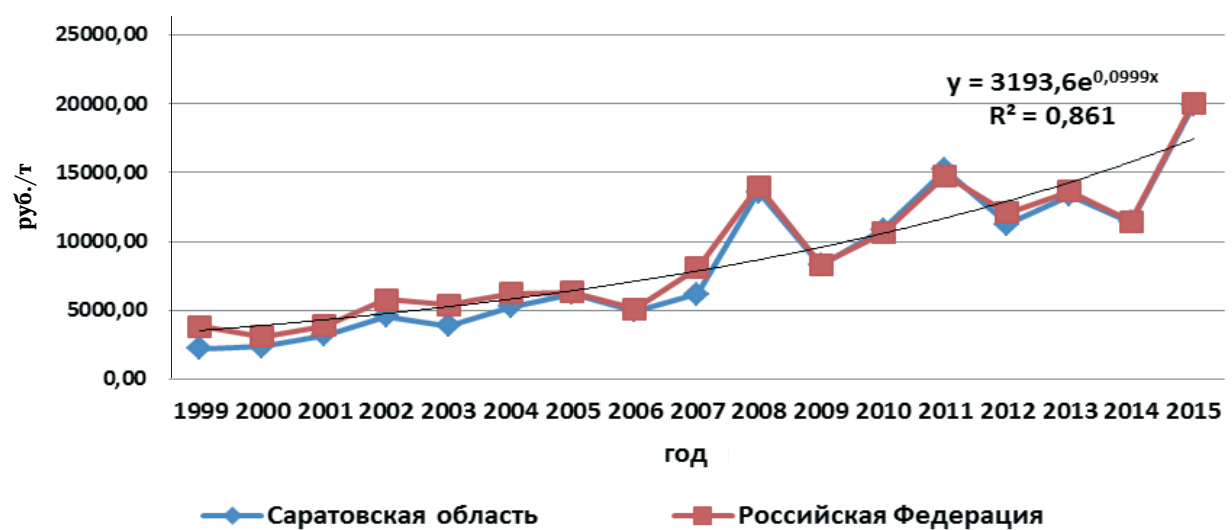


Рис. 3. Динамика среднегодовых цен на подсолнечник в Саратовской области и РФ, руб./т

точечные продажи в наиболее выгодные периоды года, то есть формирует инфляционные ожидания и заставляет переработчиков применять ценовую мотивацию.

Важным фактором роста цен и маржинальности рынка признается сформировавшийся и усиливающийся избыток мощностей по переработке масличных. Многие производители масла сообщают о нехватке сырья для работы, высокой конкуренции при закупке среди переработчиков семян подсолнечника и, как следствие, о высоких ценах [4]. Согласно оценке ИКАР, в сезоне 2015/16 гг. при 100%-й загрузке заводов могло бы быть переработано 20,2 млн т семян, что на 5,5 млн т больше полученного урожая масличных. Кроме того, положительная ценовая динамика обусловлена уменьшением в соответствии с договоренностями при вступлении России в ВТО экспортных пошлин на подсолнечник до 9,88 % и повышением цен на мировых рынках подсолнечного масла. Это обеспечивает гарантию востребованнос-

ти сырья на внешних рынках в случае снижения цен на внутреннем рынке.

Для выявления комплекса факторов, влияющих на ценовую конъюнктуру рынка подсолнечника, авторами было проведено эконометрическое исследование, задачами которого были идентификация наиболее значимых ценообразующих факторов в краткосрочной и долгосрочной перспективах и построение уравнения множественной регрессии, пригодного для обоснования ценовых сценариев развития рынка.

На первом этапе парные связи между уровнем цен и неценовыми факторами со стороны спроса и предложения подсолнечника были исследованы графическим методом. Со стороны предложения проверялось влияние динамики посевных площадей, климатических условий (в качестве косвенного индикатора использовалась урожайность), а также цен на пшеницу как культуру-конкурент с точки зрения структуры землепользования. Со стороны спроса проверялась гипотеза существенного

влияния мировых цен, мирового валового сбора подсолнечника и курса доллара.

На рис. 4 видно, что взаимосвязь динамики темпов роста цен на подсолнечник и пшеницу можно условно разделить на два периода: до и после 2008 г. До мирового кризиса 2008 г. поведение индикаторов цен на эти культуры демонстрировало практически зеркальную динамику: рост цен на подсолнечник всегда сопровождался снижением цен на пшеницу. Это графически доказывает, что данные культуры можно было рассматривать как конкурентов. Однако начиная с 2009 г. показатели движутся уже достаточно синхронно, что свидетельствует о наличии более значимых общих ценообразующих факторов.

При анализе зависимости цены на подсолнечник от динамики валового сбора следует учитывать, что на среднегодовые цены существенное влияние оказывают результаты прошлогоднего сезона. На рис. 5 можно видеть однонаправленное движение цен и посевных площадей с лагом в 1 год.

Например, существенный рост цен в 2002 г. обусловил 10%-й рост посевных площадей в 2003 г., и наоборот, снижение цен в 2006 г. привело к снижению посевов подсолнечника в следующем 2007 г. Таким образом, не посевная площадь является ценообразующим фактором, а цена выступает фактором формирования предпринимательских настроений.

Аналогичный сдвиг характерен и для взаимосвязи цен и урожайности подсолнечника (рис. 6), однако причинно-следственная связь обратная. Если год благоприятный и урожайность растет, то на следующий год цена падает, то есть климатические условия являются ценообразующим фактором. Так,

низкая урожайность в 2001, 2004, 2006 гг. привела к росту цен в последующие годы.

Вместе с тем, отмеченные взаимосвязи сохранялись только до 2011 г. В последние годы все показатели движутся в одинаковом направлении и испытывают идентичные колебания, то есть поведение цены уже нельзя объяснить через ту же систему показателей, что и раньше.

Уточнить результаты графического анализа позволяет парный регрессионный анализ факторов. С учетом выявленных особенностей поведения цен он был проведен для трех временных периодов: 1999–2007 гг., 2007–2015 гг. и весь период 1999–2015 гг. Полученные результаты отражены в табл. 2.

Данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют, что, во-первых, ценообразующие факторы на различных продуктовых рынках совпадают, во-вторых, рынок подсолнечника все больше приобретает характер глобального с высокой эластичностью между национальными и мировыми ценами (рис. 7).

Наибольший интерес представляют результаты парного регрессионного анализа для последнего новейшего периода. Можно констатировать, что в отличие от предшествующего периода потеряли свою значимость факторы предложения (посевные площади и урожайность). Наиболее важным стал макроэкономический фактор – курс доллара (коэффициент детерминации вырос с 0,3 до 0,75). Таким образом, расчеты подтвердили экспертные оценки. Представляется, что в стабильной макроэкономической ситуации валютный курс существенен для краткосрочных колебаний закупочных цен, на долгосрочную ценовую динамику влияют измене-

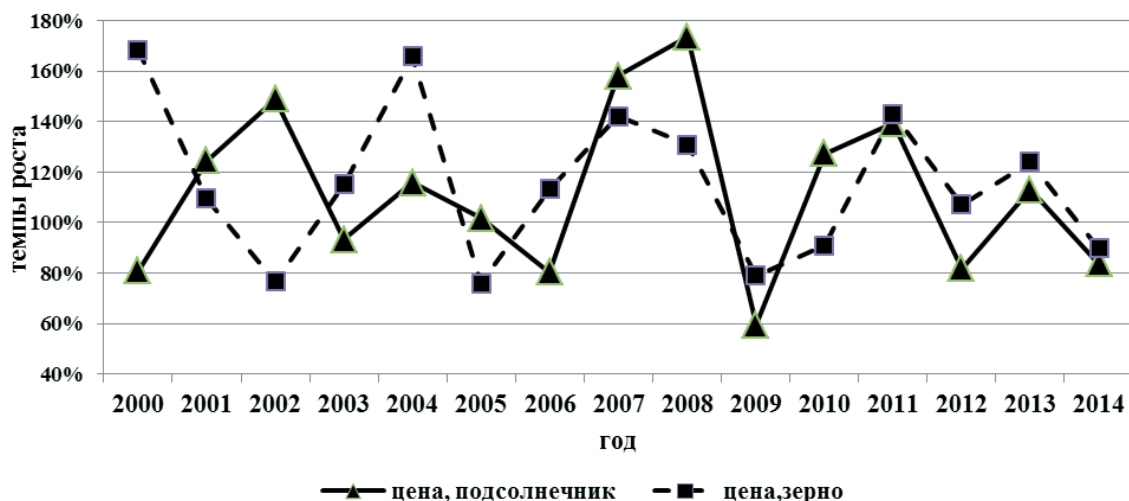


Рис. 4. Динамика цен на подсолнечник и пшеницу в РФ, %





Рис. 5. Динамика посевных площадей и закупочных цен на подсолнечник в РФ, %



Рис. 6. Динамика урожайности и закупочных цен на подсолнечник в РФ, %

ния в специфических отраслевых факторах, формирующих сдвиги кривых спроса и предложения. Кроме того, графическое сопоставление темпов роста цен и курса доллара (рис. 8) показывает, что их динамика не совсем идентична, а значит цена – результирующая нескольких разнонаправленных факторов.

Очевидно, что в реальности все ценообразующие факторы действуют в комплексе, усиливая или нейтрализуя действия друг друга. Поэтому прогнозирование результирующей динамики цен требует оценки множественной регрессии. Данные для проведенных расчетов регрессии отражены в табл. 3.

Полученная в результате расчетов матрица корреляций (табл. 4) позволяет оценить степень тесноты связи между показателями и исключить взаимно коррелирующие факторы.

Из табл. 4 видно, что цены на культуры-конкуренты взаимно коррелируют с мировой ценой на подсолнечник, которая в свою очередь коррелирована с курсом доллара. После исключения этих двух факторов матрица корреляций приняла следующий вид (табл. 5). Видно, что все факторы достаточно тесно связаны с результатом (ценой) и при этом ни один из них не влияет друг на друга. Наиболее существенными ценообразующими

факторами на российском рынке семян подсолнечника являются посевная площадь как косвенный показатель рыночных ожиданий производителей и курс доллара как функция ситуации на нефтяных рынках и политических рисков.

Итоговая множественная регрессия отражена в табл. 6.

В полученной корреляционной модели коэффициент детерминации $R^2 = 0,75$, что свидетельствует о ее хорошем качестве: указанные переменные объясняют в совокупности 75 % вариации цены. Наиболее значимой переменной является курс доллара, что подтверждает критерий t -статистики. Коэффициент значим и оказывает серьезное влияние на зависимую переменную, если $|t| > t_{\text{табл}}$. Согласно таблице критических точек распределения Стьюдента в нашем случае $t_{\text{табл}} = 2,92$. Условию значимости удовлетворяет один коэффициент – курс доллара, т.к. его t -статистика = 3,19. Таким образом, расчеты доказали правомерность экспертных мнений.

Важность полученных результатов заключается, на наш взгляд, в следующем. Во-первых, они доказывают неутешительный факт того, что российский рынок семян под-

Результаты парного регрессионного анализа ценообразующих факторов

Итоговые статистические показатели	1999–2007гг.	2008–2015 гг.	1999–2015 гг.
<i>Зависимость между прошлогодними ценами на подсолнечник и будущей посевной площадью на культуру</i>			
R^2	0,2	0,34	0,78
Эластичность	0,37	0,40	0,61
<i>Зависимость между общероссийскими ценами и мировыми</i>			
R^2	0,78	0,77	0,80
Эластичность	2,63	0,67	1,53
<i>Зависимость между ценой на подсолнечник и ценой на культуры-конкуренты (зерновые)</i>			
R^2	0,80	0,81	0,90
Эластичность	0,98	1,06	1,04
<i>Зависимость между урожайностью и ценой на подсолнечник</i>			
R^2	0,32	0,07	0,27
Эластичность	1,3	0,67	1,3
<i>Зависимость между ценой на подсолнечник и курсом доллара</i>			
R^2	0,30	0,75	0,53
Эластичность	51,2	0,99	1,6

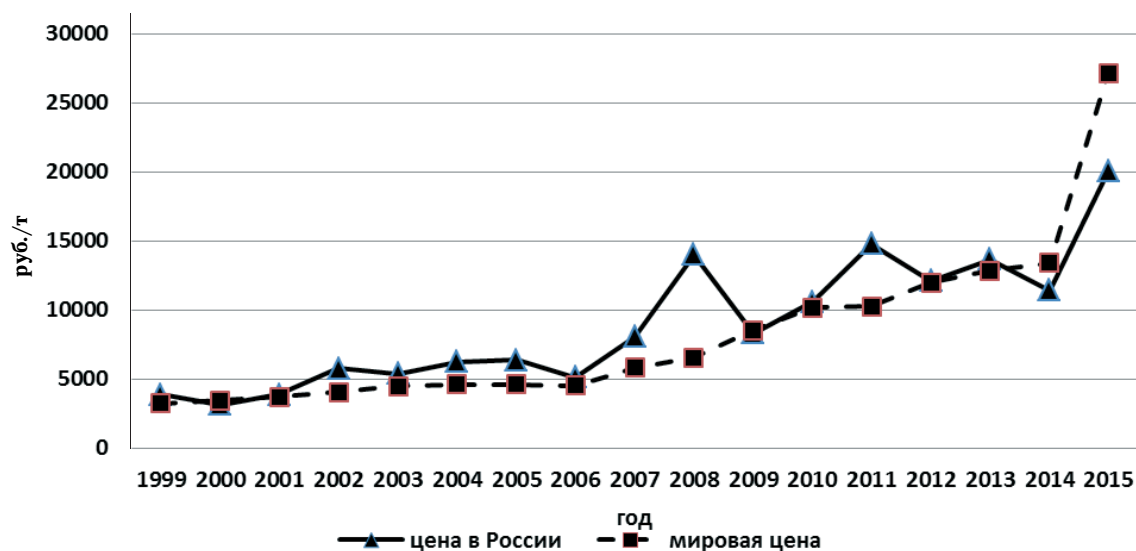


Рис. 7. Динамика мировых и российских цен на подсолнечник, руб./т

солнечника как один из ключевых аграрных рынков является производным от динамики валютных рынков, а значит характеризуются повышенными рисками. Как отмечает представитель крупнейшего саратовского масложирового холдинга «Солнечные продукты», «все мы находимся в ситуации неопределенности, мы все зависим от мирового рынка и валютных спекулянтов» [2].

Во-вторых, при планировании производственной программы сельскохозяйственные товаропроизводители нуждаются в сценарных прогнозах рыночной конъюнктуры,

построенных на основе нескольких уровней валютного курса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валовой сбор сельскохозяйственных культур / Единая межведомственная информационно-статистическая система. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/30950.do>.
2. Китайчик В. Только орошение может вывести Саратовскую область из зоны рискованного земледелия. Режим доступа: <http://mcsx-dm.ru/about/publish/87595>.
3. Кочелягин Н. Шанс для масличных // Агроинвестор. – 2015. – № 3. – Режим доступа: <http://>



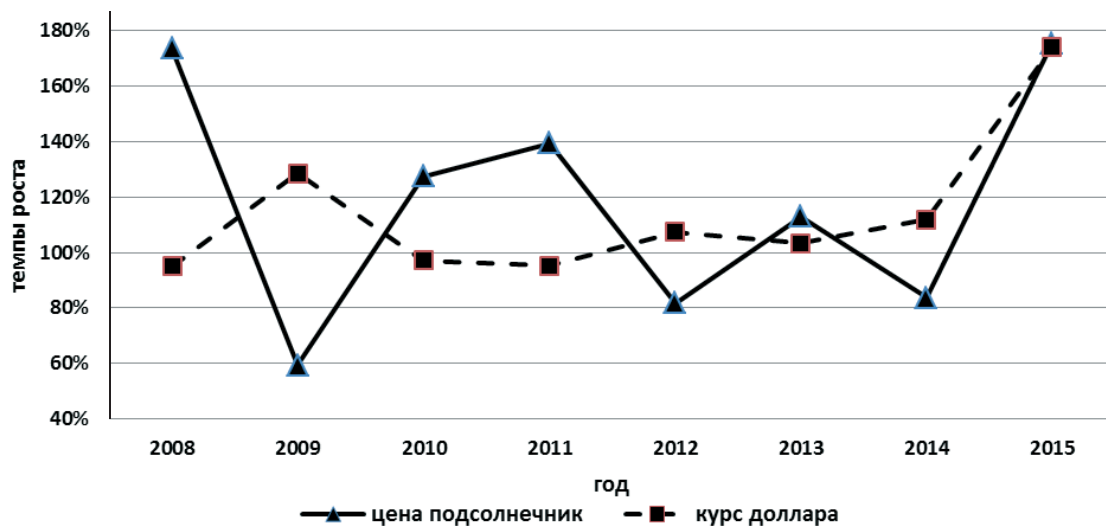


Рис. 8. Динамика темпов роста цен на подсолнечник и курса доллара, %

Таблица 3

Исходные данные для расчетов множественной регрессии

Год	Цена (Саратовская обл.)	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Мировая цена, руб./т	Курс доллара, руб.
	Y_1	X_1	X_2	X_3	X_4
1999	3117,04	531,40	6,69	3212,56	24,55
2000	3116,89	483,97	5,60	3443,02	28,03
2001	5320,53	431,06	5,00	3701,81	29,16
2002	4766,70	447,58	5,60	4028,22	31,47
2003	5088,72	534,96	7,20	4464,17	30,55
2004	6580,55	443,85	8,90	4599,62	28,96
2005	5017,91	587,09	9,00	4612,81	28,42
2006	5443,75	717,32	8,70	4521,78	26,94
2007	13616,94	665,59	9,30	5790,52	25,72
2008	8775,80	765,70	9,00	6557,39	24,42
2009	9310,63	797,40	8,40	8500,73	31,37
2010	16333,91	1045,90	6,20	10151,66	30,47
2011	9835,58	1307,50	10,20	10254,79	29,00
2012	14732,63	933,70	9,10	11946,21	31,14
2013	10668,18	1112,70	12,00	12826,24	32,15
2014	16981,37	1068,40	10,10	13392,49	35,98
2015	24416,67	1142,90	10,60	27142,36	62,54





Таблица 4

Матрица корреляций

Показатель	Цена	Посевная площадь	Урожайность	Цены-конкуренты	Мировая цена	Курс доллара
Цена	1					
Посевная площадь	0,7421	1				
Урожайность	0,5274	0,6851	1			
Цены-конкуренты	0,9491	0,8172	0,6816	1		
Мировая цена	0,9007	0,7676	0,6013	0,8941	1	
Курс доллара	0,7280	0,4432	0,3398	0,6587	0,8906	1

Таблица 5

Матрица корреляций после исключения взаимно коррелирующих факторов

Показатель	Цена	Посевная площадь	Урожайность	Курс доллара
Цена	1	0,7421	0,5274	0,7280
Посевная площадь	0,7421	1	0,6851	0,6851
Урожайность	0,5274	0,6851	1	0,3398
Курс доллара	0,7280	0,4432	0,3398	1

Таблица 6

Множественная регрессия между ценами на подсолнечник, урожайностью, посевными площадями и курсом доллара

Регрессионная статистика									
Множественный R	0,865429838								
R-квадрат	0,748968805								
Нормированный R-квадрат	0,691038529								
Стандартная ошибка	3280,402575								
Наблюдения	17								
Дисперсионный анализ									
		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>ачимость F</i>			
Регрессия		3	417381962,7	139127320,9	12,92879752	0,00034			
Остаток		13	139893533,7	10761041,06					
Итого		16	557275496,4						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%	
Y-пересечение	-9363,801119	4123,636599	-2,270762928	0,040810839	-18272,4	-455,226	-18272,4	-455,226	
посевная площадь	10,76342776	4,143494249	2,597669288	0,022103509	1,81195	19,7149	1,81195	19,7149	
урожайность	5,75569446	569,7957412	0,010101329	0,992093814	-1225,21	1236,72	-1225,21	1236,72	
курс доллара	341,676294	106,824953	3,198468937	0,006988157	110,895	572,458	110,895	572,458	

$y = 341,7x_1 + 5,75x_2 + 10,8x_3 - 9363,8$,
 где x_1 – курс доллара; x_2 – урожайность; x_3 – посевная площадь.

www.agroinvestor.ru/markets/article/18445-shans-dlya-maslichnykh.

4. Скопинцева Е. В России собрали рекордный урожай масличных // Экономика и жизнь. – 2016. – №04 (9620). – Режим доступа: <http://www.eg-online.ru/article/303329>.

5. Хайруллина В. В 2015 году масличные сохраняют высокую маржинальность // Агроинвестор. – 2015 – № 1. – Режим доступа: <http://www.agroinvestor.ru/markets/news/17916-v-2015-godu-maslichnye-sokhranyat-vysokuyu-marzhinalnost/full>.

Александрова Людмила Александровна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Мельникова Юлия Владимировна, старший преподаватель кафедры «Экономическая кибернетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: семена подсолнечника; ценовая конъюнктура; факторы ценообразования; мно-

жественная регрессия; матрица корреляций; сценарный прогноз.

PRICING FACTORS ON THE SUNFLOWER MARKET

Aleksandrova Lyudmila Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Melnikova Yuliya Vladimirovna, Senior Teacher of the chair "Economic Cybernetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: sunflower seeds; price environment; pricing factors; multiple regression; matrix of correlations; scenario forecast.

Questions of forecasting of a price environment in the market of seeds of sunflower of the Saratov region and Russia are considered. For identification of a complex of the factors influencing price market condition of sunflower econometric research was carried out. The purpose of this research was identification of the most significant pricing factors in short-term and long-term prospects, as well as creation of the equation of multiple regressions suitable for justification

of price scenarios of development of the market has been conducted. From the offer influence of dynamics of acreage, climatic conditions (as the indirect indicator productivity was used), and also grain prices as rival culture from the point of view of structure of land use was checked. From demand the hypothesis of significant influence of the world prices, world gross collecting sunflower and dollar rate was checked. Use of graphic methods of the analysis has shown that the market of sunflower is steadily globalized and can't be considered within the certain region. Changes of acreage, productivity and the prices in area are almost identical to the all-Russian tendencies. The analysis of dynamics of the prices has shown that during the period from 2000 to 2015 there was an essential change of factors of pricing. Since 2008 in the Russian market of seeds of sunflower key pricing factors are a cultivated area as an indirect indicator of market expectations of producers and dollar rate as function of a situation in the oil markets and political risks.

УДК 65.0, 519.8

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ЛЕКСИНА Анна Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ШЕХОВЦЕВА Евгения Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КАЛИНИН Юрий Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПОПОВА Наталья Михайловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Работа посвящена профессиональному подходу к процессу разработки и принятия управленческих решений и оценке их эффективности на предприятиях АПК. На примере трех предприятий одинаковой организационно-правовой формы, но разных сфер деятельности дается характеристика специфики производства и управления, а также описание сфер и особенностей принятия управленческих решений. Описываются факторы, определяющие эффективность решений, дается сравнение используемых методов принятия решений на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях. Для оценки экономической эффективности управленческих решений предлагается ввести градацию с целью конкретного определения доли управленческого решения в общей эффективности производства. Приводятся примеры расчета изучаемой эффективности и дается ее характеристика.

Известный постулат менеджмента гласит: результат работы предприятия – это результат работы его руководс-

тва, а основным продуктом управленческого труда являются производственные и управленческие решения, разрабатываемые и реа-





лизуемые менеджерами различных уровней и специалистами предприятий. Существующие методы оценки экономической эффективности управленческих решений, так или иначе, основываются на анализе уровня рентабельности предприятия и его изменении вследствие тех или иных решений [1, 3]. Однако практическое их применение затруднительно, поскольку в каждой проблемной ситуации различна сложность (время, потраченные ресурсы, этапы и методы) решений, и их роль или доля в эффективности работе предприятий тоже различна.

В своем исследовании проанализируем результаты работы и специфику принятия решений трех предприятий с целью уточнения подходов к оценке экономической эффективности управленческих решений. Объектами изучения выступают предприятия различных сфер деятельности, но одинаковой организационно-правовой формы: ЗАО «Ульяновский» Саратовской области, ЗАО «Сокур-63» и ЗАО «Жаровой комбинат» г. Саратова. Такой выбор был сделан для того, чтобы исключить из рассмотрения разность процедур принятия, согласования и утверждения решений на высших уровнях управления объектов различных организационно-правовых форм.

ЗАО «Ульяновский» – крупное сельскохозяйственное предприятие по выращиванию технических и зерновых культур, а также по производству молока и мяса, расположенное в Ртищевском районе Саратовской области и частично в Пензенской области. Земельная площадь хозяйства составляет более 22 тыс. га, численность работников – 175 чел., фондообеспеченность – 94 тыс. руб. В структуре среднегодовой выручки от реализации продукции (за 2011–2014 гг.) сахарная свекла составляет 30 %, подсолнечник – 27 %, пшеница – 9 %, кукуруза – 8 %, а также переработка продукции растениеводства – 8 % (хлебопечение и производство растительного масла). Максимальный валовой сбор продукции зерновых общество получило в 2013 г. – почти 13,4 тыс. т зерна. В этом же году максимальный урожай дали сахарная свекла и подсолнечник на зерно – 432,2 и 13,7 ц/га соответственно.

Себестоимость за анализируемый четырехлетний период выросла на 46,4 % в ос-

новном за счет затрат на семена, химические средства защиты растений, нефтепродукты и запасные части, ремонтные и строительные материалы (табл. 1). Максимальная прибыль от реализации (около 70 млн руб.) была получена в урожайном для подсолнечника и озимых зерновых 2013 г., тогда же в хозяйстве наблюдается максимальный уровень рентабельности – 42,5 %. Это связано с высоким валовым сбором и успешной реализацией продукции растениеводства в 2013 г. Прибыль хозяйства в 2014 г. по сравнению с 2011 г. возросла на 5,8 %. Уровень рентабельности реализованной продукции в 2014 г. сократился на 9,1 п. п. по сравнению с показателем 2011 г. Это обусловлено более высоким темпом роста себестоимости (в 1,46 раз), чем выручки (в 1,36 раз).

Хозяйство имеет линейно-функциональную структуру управления с производственно-территориальным принципом организации производства и управления, при котором на определенной обособленной территории обеспечивается производство продукции. Высшим органом управления общества является общее собрание акционеров, которое проводится ежегодно в обязательном порядке. На годовом общем собрании решаются вопросы об избрании ревизионной комиссии, утверждении аудитора общества, а также все основные вопросы, внесенные в Устав. Генеральный директор общества осуществляет руководство текущей деятельностью и является единоличным исполнительным органом. Руководство производственными подразделениями (бригадами и фермами) осуществляют управляющие, бригадиры и соответствующие отраслевые специалисты.

Отличительной чертой управленческого процесса в ЗАО «Ульяновский» является принятие разнообразных решений руководством в сфере мотивации эффективной деятельности, в частности, практикуются денежное поощрение, возможность публикаций о достижениях в районной газете, награждение почетной грамотой. Но не исключено применение различного рода санкций со стороны руководства, например, угроза увольнения или уменьшения материального вознаграждения с целью реализации постав-

**Экономическая эффективность производственно-хозяйственной деятельности
ЗАО «Ульяновский», тыс. руб.**

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Отклонение 2014 г. от 2011 г.
Выручка от реализации, тыс. руб.	175 207	214 106	234 552	238 941	63 734
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	131 841	178 510	164 604	193 049	61 208
Прибыль от реализации, тыс. руб.	43 366	35 596	69 948	45 892	2526
Уровень рентабельности производственно-хозяйственной деятельности, %	32,9	19,9	42,5	23,8	-9,1
Проценты к уплате	4906	4401	3933	3014	-1892
Прочие доходы (субсидии)	18 824	11 401	15 093	7990	-10 834
Прочие расходы (гибель посевов от стихийных бедствий – засухи)	7955	9822	10 364	7851	-104
Прибыль (убыток) до налогообложения	49 329	32 774	70 744	43 017	-6312
Чистая прибыль (убыток)	48 649	32 598	70 560	42 898	-5751

ленных задач. Кроме того, предприятие реализует проекты по улучшению жилищных условий работников и поддержке сельской инфраструктуры.

Принимаемые специалистами решения касаются также и новых производственных стратегий, например, выращивание горчицы, в 2013 г. ее уровень рентабельности составил 243 %, поэтому в перспективе следует обратить внимание на данную культуру. Если подобные результаты будут стабильны, то можно включать ее в стратегические планы предприятия и расширять посевные площади под ней.

Алгоритм принятия руководством хозяйства большинства решений строится из следующих этапов: выявление и оценка проблемной ситуации – анализ проблемной ситуации – определение целей – выработка предположений (гипотез) – выбор

допустимых решений – выбор единственного решения. Данный алгоритм включает в себя 6 этапов и не всегда позволяет выработать наилучшее решение по сравнению с рекомендуемыми научно обоснованными алгоритмами, состоящими из 10–14 этапов.

При рассмотрении всего комплекса методов принятия решений, можно констатировать, что на исследуемом предприятии используются преимущественно индивидуальные, эвристические, аналитические и статистические методы принятия решений – руководитель принимает решения самостоятельно, единолично, опираясь на прошлый удачный опыт и на логику. ЗАО «Ульяновский» достаточно эффективно, но оно может функционировать еще более успешно при применении не только вышеупомянутых методов





принятия решений, но и таких, как метод индукции, конференции идей, вопросов и ответов, парной сортировки.

ЗАО «Сокур-63» является одним из крупных производителей продуктов питания г. Саратова. Завод развивается в двух направлениях: производство хлебобулочных изделий и кондитерских изделий. Высокие отличительные качества продукции хлебокомбината неоднократно оценены на всевозможных выставках и дегустациях, в том числе и всероссийского масштаба. Общее количество работающих – 619 чел., из них на производстве ЗАО «Сокур-63» – 469 чел., в розничной торговле ООО «Сокур Торг» – 150 чел.

Ассортимент хлебобулочных изделий насчитывает более 30 наименований, а кондитерских изделий – более 100 наименований. Это виды хлеба, булочных, бараночных, кондитерских высокорецептурных изделий и кондитерских мучных изделий (печенье, пряники). ЗАО «Сокур-63» выпекает до 40 т хлеба в день. Это традиционные виды – хлеб высшего и первого сортов, ржаные сорта, батоны и булки. Специалисты-технологи постоянно ведут работы по разработке новинок. Так появились диетические продукты на основе зерновых смесей, с добавлением отрубей, бета-каротина, железа, йода (хлеб «Богатырский», хлеб «Тыквенный», хлеб «Облепиховый», хлеб с пшеничными отрубями и др.). Отмечается рост объемов производства сдобы. Очень популярны новинки – круассаны с джемом, круассаны с луком и др. В настоящее время прослеживается четкая тенденция к росту интереса к новинкам со стороны потребителей [5].

Продажи основной продукции ЗАО «Сокур-63» за 2011–2014 гг. возросли на 88,5 млн руб., или на 20,7 % в основном за счет оригинальных сортов хлеба и батонов – на 24 млн руб., пряников – на 27 млн руб. и печенья – на 14 млн руб. (рис. 1). Сокращение произошло только по категории «Основные позиции хлеба», что объясняется сокращением производства традиционных видов данной продукции. Выручка от реализации продукции была получена максимальная в 2014 г.; около

200 млн руб. за выручку основных позиций хлеба и около 100 млн руб. – за хлеб и батоны. Рост прибыли обусловлен ростом цен на продукцию, поскольку существенного роста объемов производства не наблюдалось.

Общая величина затрат увеличилась на 10,9 %, или на 39,2 млн руб. (рис. 2). В основном рост материальных затрат произошел за счет приобретения высококачественных сортов муки (на 13,7 млн руб.), яиц (на 16 млн), дрожжей (на 8,6 млн руб.) и шоколада (на 9,2 млн руб.). Чистая прибыль хозяйства в 2014 г. по сравнению с 2011 г. возросла 8,2 %. Уровень рентабельности производственно-хозяйственной деятельности в 2014 г. сократился незначительно (на 0,05 п. п.) по сравнению с показателем 2011 г.

Наблюдалось снижение численности персонала хлебозавода на 59 чел. за исследуемые 4 года, что было обусловлено объективными причинами: приобретением нового оборудования с автоматизированными функциями. Кроме того, сокращение числа работающих людей позволяет увеличивать заработную плату оставшимся членам коллектива. В целом работу предприятие ЗАО «Сокур-63» следует признать эффективной, так как оно выполняет одну из основных целей – получение прибыли, но прибыль невелика, то есть существует проблема низкой рентабельности, поэтому должна быть поставлена цель существенного повышения эффективности деятельности.

Предприятие имеет следующую линейно-функциональную структуру управления. Генеральный директор организует всю работу предприятия и несет полную ответственность за его состояние и деятельность перед государством и трудовым коллективом. Организационная структура управления основного производства построена так, что позволяет контролировать качество каждого этапа технологического процесса производства продукции. Управление структурными подразделениями ЗАО «Сокур - 63» осуществляется в зависимости от направления их деятельности и имеет различные черты: от бюрократическо-авторитарного управления в производственных

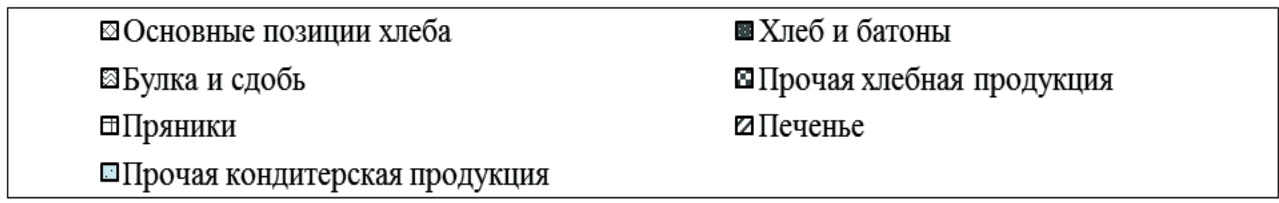
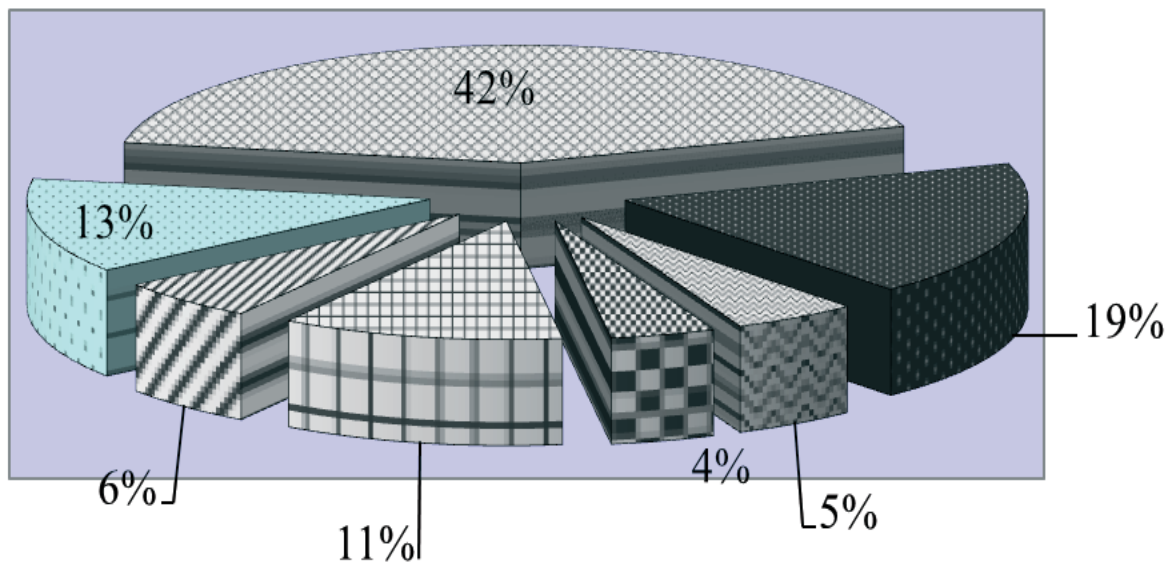


Рис. 1. Структура выручки от реализации ЗАО «Сокур-63» в среднем за 2011–2014 гг.

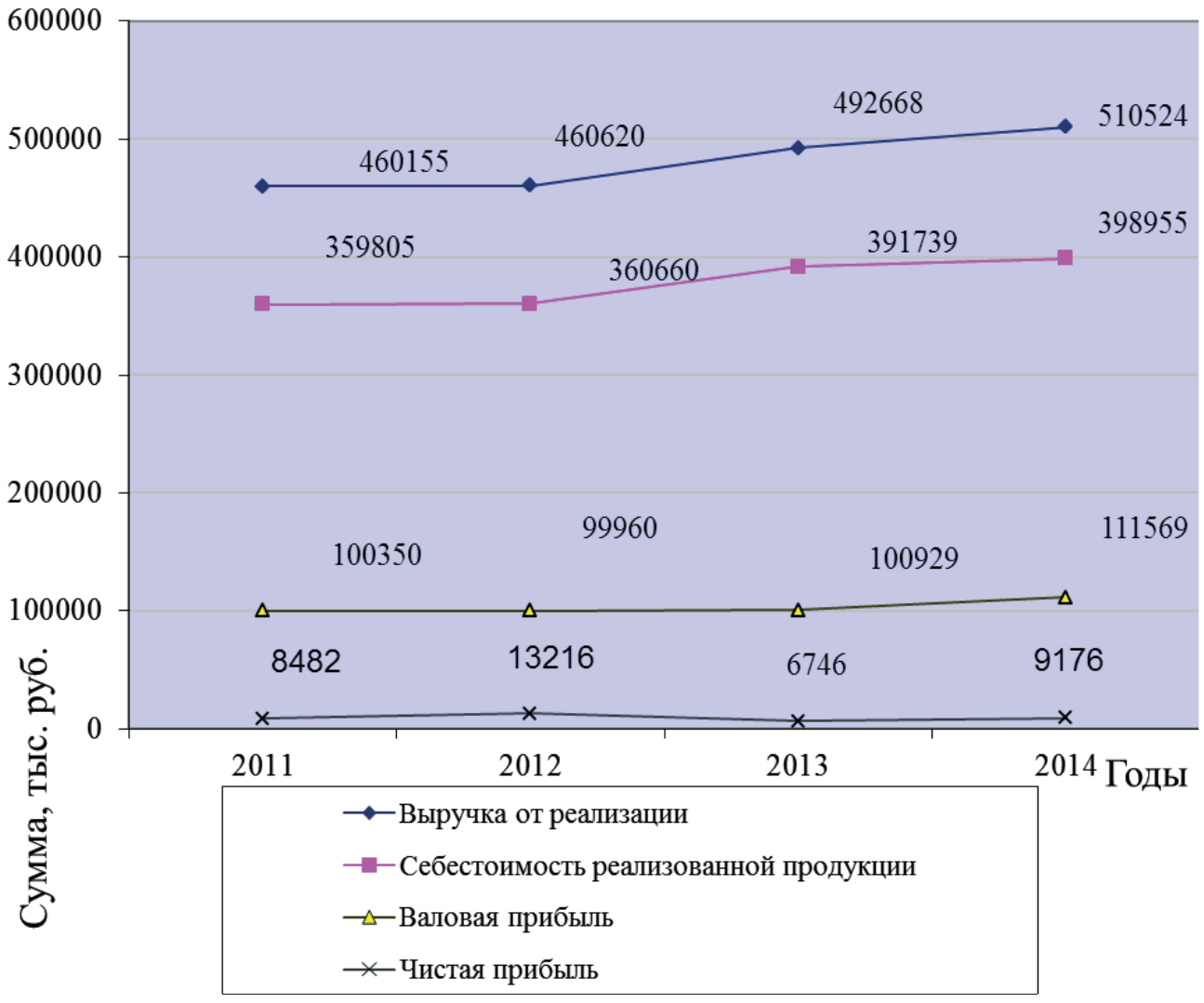


Рис. 2. Динамика финансовых результатов деятельности ЗАО «Сокур-63» г. Саратова

подразделениях до элементов органического в творческих подразделениях и структурах розничной торговли.

За счет средств ЗАО «Сокур-63» проводится повышение квалификации, профессиональная подготовка и переподготовка работников предприятия, обучение в высших и средних профессиональных заведениях по остродефицитным специальностям. С целью закрепления кадров и решения социальных вопросов работникам предприятия, по решению руководства, выделяется ссуда на приобретение жилья и иного имущества. Ссуда предоставляется с рассрочкой платежа до 10 лет. У ЗАО «Сокур - 63» есть своя база отдыха, детский оздоровительный лагерь. Предприятие активно и разносторонне поддерживает развитие культуры и спорта, регулярно отчисляет средства на эти цели. Поддерживает ДЮСК «Сокур», ведет строительство спортивного комплекса.

Изучив особенности работы руководителей и специалистов хлебокомбината, авторы составили реальный механизм разработки и принятия управленческих решений. Он выглядит следующим образом: выявление и описание проблемной ситуации – оценка располагаемого времени – определение ресурсов, необходимых для выработки решения – анализ проблемной ситуации – постановка цели – выявление перечня альтернатив – выбор единственного решения. Данный алгоритм включает в себя только 7 этапов и является неполным, а результат его применения – снижение показателей эффективности деятельности предприятия.

Решения принимаются по-разному: единолично или коллегиально, в зависимости от сложившейся ситуации и сферы управления. Это обусловлено, в первую очередь, структурой управления, говорит о том, что руководство доверяет своим сотрудникам и привлекает их к совместной работе.

ЗАО «Жировой комбинат» – крупнейшее и динамично развивающееся предприятие г. Саратова – входит в состав холдинга «Солнечные продукты». Качество продукции ЗАО «Жировой комбинат» г. Саратова подтверждается дипломами и наградами на отечественных и международных конкурсах и выставках, а также

высоким спросом у населения. В настоящее время на комбинате работают более 70 высококвалифицированных руководителей и специалистов и функционирует система менеджмента качества в соответствии с международным стандартом ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001:2008).

Предприятие имеет достаточно разветвленную организационно-производственную структуру. Цеха маргаринового (более 200 тыс. т/год), майонезного (более 20 тыс. т/год) и мыловаренного (более 20 тыс. т/год) производства составляют основную производственную мощность предприятия. В исследуемый четырехлетний период произошел рост производственных фондов предприятия почти в 1,4 раза, это обусловлено введением в эксплуатацию нового цеха. Численность персонала ЗАО «Жировой комбинат» в 2014 г. составила 1012 чел.

По итогам 2014 г. текучка кадров среди постоянных работников, уволенных по собственному желанию составила 20,2 %, что на 6,4 п. п. больше, чем в 2013 г. Текучесть кадров на комбинате обусловлена тем, что у рабочих высокая физическая нагрузка, особый режим труда, что обуславливает несоответствие вложенного труда сотрудников и денежного вознаграждения за его исполнение. Данная ситуация является самой проблемной на предприятии.

По итогам последних трех лет наблюдается стабильный рост во всех сферах финансовой деятельности комбината. Увеличились коммерческие и управленческие расходы предприятия на 16 %. Прибыль от продаж возросла к 2014 г. на 11 %. Предприятие является рентабельным, и к 2014 г. рентабельность составила 97,3 %.

ЗАО «Жировой комбинат» г. Саратова имеет также линейно-функциональную структуру управления. Средняя оценка функционирования процессов производства (по десятибалльной шкале) за 2014 г. составила 6,53 балла, это на 0,03 балла выше, чем в 2013 г. Оценка системы менеджмента качества выявила следующие сильные стороны в функционировании организации (рис. 3): по принципу «Ориентация на потребителя» в 2014 г. наблюдалось увеличение на 0,42 балла; оценка вовлеченности работников и удовлетворенности персонала в 2014 г.



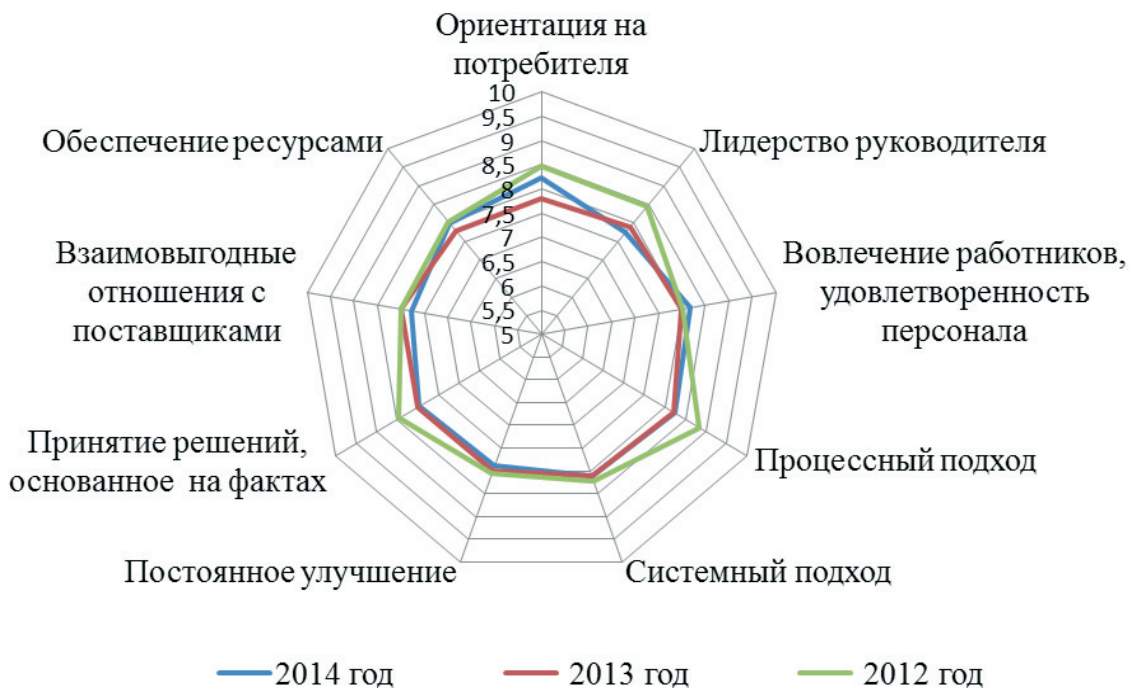


Рис. 3. Статистика по функционированию ЗАО «Жировой комбинат» г. Саратова по основным принципам управления за 2012–2014 гг.

Таблица 2

Использование методов принятия управленческих решений

Название метода	Применение на промышленных предприятиях	Применение на сельскохозяйственных предприятиях
Аналитические методы	+	+
Статистические методы	+	+
Эвристические методы	+	+
Экспертные методы	+	+
Метод Дельфи	+	-
Метод неспециалиста	-	+
Экспериментальные оценки	+	+
Метод аналогии	+	+
Методы психологической активизации	+	-
Компьютерные программы поддержки принятия решений	+	-
Методы моделирования	+	-
Метод линейного программирования	+	-
Методы теории вероятности и теории игр	+	-
Приемы риск-менеджмента	+	+
Метод дерева решений	+	-

увеличилась на 0,17 балла; показатель эффективного функционирования системного подхода на предприятии в 2014 г. увеличился на 0,02 балла.

Предприятие проводит оценку достижения целей и оценку конечными потребителями выпускаемой продукции. В целом предприятие справляется с решением поставленных задач. В 2014 г. продукция получила благодарностей на 6 % больше, жалоб на 89 % меньше, чем в 2013 г., что свидетельствует об удовлетворенности потребителей.

В основном стиль принятия управленческих решений на жировом комбинате носит командно-административный характер. Управленческие решения передаются по цепочке «сверху вниз». На жировом комбинате широко применяются такие подходы к принятию управленческих решений, как социальные опросы, экспертные оценки, графический способ, аналитический способ, статистический способ, системный подход, управление по целям и документированная система управления.

В табл. 2 на основании изучения периодической литературы и экспертных оценок руководителей предприятий охарактеризовано использование современных

методов разработки и принятия решений путем сравнения ведения управленческой деятельности на перерабатывающих пищевых и сельскохозяйственных предприятиях [3].

Таким образом, на промышленных и перерабатывающих с.-х. продукцию предприятия наиболее полно используют современные методы, тогда как на сельскохозяйственных предприятиях чаще всего используют экспериментальные оценки, метод неспециалиста, метод аналогии, риск-менеджмент, то есть сфера профессионального принятия управленческих решений и их влияния на эффективность для предприятий АПК является новой и малоизученной. Проведем сравнительный анализ эффективности производственно-хозяйственной деятельности описанных предприятий и их сфер принятия решений (табл. 3).

Полученные данные позволяют предположить, что прямой зависимости экономической эффективности работы предприятия от количества этапов и методов разработки и принятия решений наблюдаться не будет. Однако для повышения убедительности выводов необходимо расширять перечень и увеличивать разнообразие объектов исследования.

Таблица 3

Данные для сравнения и расчета экономической эффективности управленческих решений (показатели в среднем за 4 года)

Показатель	ЗАО «Ульяновский»	ЗАО «Сокур-63»	ЗАО «Жировой комбинат»
Количество работающих, чел.	180	500	1105
Выручка, млн руб.	215,7	481,0	1159,7
Затраты, млн руб.	167,0	462,9	801,7
Чистая прибыль, млн руб.	48,7	9,4	357,9
Уровень рентабельности, %	29,8	2,1	58,7
Количество этапов разработки и принятия решений	6	7	11
Количество методов разработки решений	6	9	12



Оценка доли управленческих решений в эффективности производства

Количество этапов процесса	Количество используемых методов				
	5 и менее	6–9	10–12	12–15	Более 15
5–7	20	22	–	–	–
8–10	21	23	25	–	–
11–13	–	24	26	28	30
Более 13	–	–	27	29	30

Метод определения экономической эффективности управленческих решений по конечным результатам деятельности предприятий основан на расчете эффективности производства в целом и выделении фиксированной статистически обоснованной части K [3]:

$$\Theta_3 = (ПК)/ОЗ,$$

где Π – прибыль, полученная от реализации товара; K – доля управленческих решений в эффективности производства; $ОЗ$ – общие затраты.

По оценкам ученых, эта доля составляет 20–30 %, а остальные части – это вклад организации исполнения, координации и контроля реализации решений.

По нашему мнению, следует обосновать величину показателя K путем постановки его в зависимость от основных факторов принятия решений на предприятиях. Выделяют 2 группы факторов принятия решений: субъективные и объективные. Наиболее важными субъективными факторами являются следующие личностные характеристики: опыт лиц, принимающих решения, инициативность, характер, расчётливость, особенности мышления, мотивация, личностные особенности, деловые качества, ценности и установки, этические принципы [4]. В рамках решаемой задачи логичнее обратиться к объективным факторам, таким как уровень знаний, качество активных ресурсов,

обеспеченность информацией, владение методами, работа в условиях риска, применение компьютерных программ. Для упрощения формализации блока объективных факторов предлагаем использовать 2 представленные в табл. 3 показателя, включающих в себя, так или иначе, все факторы данной группы: количество этапов разработки и принятия решений и количество методов разработки решений (табл. 4).

Рассчитаем фактическую экономическую эффективность принимаемых решений Θ_3 в исследуемых предприятиях. Для ЗАО «Ульяновский» и ЗАО «Сокур-63» доля управленческого решения в эффективности производства $K = 22$ %, для ЗАО «Жировой комбинат» – 26 %:

$$\Theta_{3(\text{Ульяновский})} = (48,7 \cdot 22 \%) / 167 = 0,064;$$

$$\Theta_{3(\text{Сокур-63})} = (9,4 \cdot 22 \%) / 462,9 = 0,005;$$

$$\Theta_{3(\text{Жиркомбинат})} = (357,9 \cdot 26 \%) / 801,7 = 0,116.$$

Как следует из вспомогательных расчетов, при минимальной рентабельности производственно-хозяйственной деятельности экономическая эффективность управленческих решений сопоставима с результатом ЗАО «Сокур-63» и стремится к нулю. У предприятий, уровень рентабельности которых стремится к 100 %, показатель Θ_3 составляет 0,25 – 0,3, что свидетельствует о высокой эффективности управленческих решений.

Таким образом, описанные нами под-





ходы позволяют достаточно профессионально анализировать результаты работы предприятий в увязке со спецификой протекающих в них управленческих процессов, предметно и количественно описывать механизмы и процессы разработки и принятия управленческих решений, а также просчитывать их экономическую эффективность и делать обоснованные выводы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубков Е.П. Технология принятия управленческих решений. – М.: Дело и сервис, 2005. – 544 с.
2. Смирнов Э.А. Разработка управленческих решений: учебник для вузов. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 271 с.
3. Совершенствование механизмов принятия управленческих решений в агробизнесе / А.А. Лексина [и др.] // Управление экономическими системами; под общ. ред. Б.Н. Герасимова. – Вып. 8. – Пенза; Самара: Приволжский Дом знаний; Международный институт рынка, 2014. – С. 9.
4. Турцева А.Х., Лексина А.А. Факторы, снижающие эффективность принятия управленческих решений в российском агробизнесе // Проблемы и перспективы развития сельского

хозяйства и сельских территорий: сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2013. – С. 189–192.

5. Шеховцева Е.А. Стратегический анализ конкурентной среды производства хлебобулочных изделий в городе Саратове на основе модели пяти сил конкуренции М. Портера // Достижения и перспективы экономических наук: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2014. – С. 113–116.

Лексина Анна Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Шеховцева Евгения Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Калинин Юрий Александрович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Попова Наталья Михайловна, ассистент 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: управленческие решения; процесс разработки решений; этапы разработки решений; методы принятия управленческих решений; эффективность управленческих решений.

APPROACHES TO EVALUATING THE COST-EFFECTIVENESS OF ADMINISTRATIVE DECISIONS

Leksina Anna Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Shekhovtseva Evgenia Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kalinin Yuri Aleksandrovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Popova Natalya Mikhaelovna, Assistant of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: management solutions; decision making process; stage of development decisions; methods of

management decision-making; the effectiveness of management decisions.

This work is devoted to the professional approach to development process and management decisions and assessment of their effectiveness in enterprises of AIC. We give a description of the production and management specifications of the three examples of companies with the same legal form, but with different areas of activity; and we give a description of areas and features of management decision-making. In this article we describe the factors, which determine the effectiveness of the solutions, and we give a comparison of methods used in decision-making in industrial and agricultural enterprises. We propose to introduce a graduation of the purpose of a specific definition of a share of administrative decisions in the overall efficiency of production for economic evolution of management decisions. We provide examples of calculation of study efficiency and give its response.

РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОГО БУХГАЛТЕРСКОГО БАЛАНСА В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

НОВОСЕЛОВА Светлана Анатольевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

НАЯНОВ Александр Вячеславович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Авторы доказывают необходимость разработки главного бюджета сельскохозяйственными предприятиями с целью формирования прогнозных данных, в том числе для анализа финансового состояния. Роль бюджетирования в системе управленческого учета заключается в том, чтобы представить необходимую финансовую информацию, показать движение денежных средств, финансовых ресурсов, счетов и активов организации в максимально удобной форме для управленца (менеджера), представить соответствующие показатели хозяйственной деятельности в наиболее приемлемом для принятия эффективных управленческих решений виде.

В настоящее время для сельскохозяйственного производства остаются актуальными задачи поиска приемов и методов планирования, позволяющих повысить эффективность деятельности организации: увеличить объемы производства, улучшить качество производимой продукции, снизить затраты, повысить производительность труда, улучшить финансовое состояние.

Выбор эффективных методик планирования определяется их способностью учитывать изменения, которые происходят в сельскохозяйственном секторе. Сейчас эти изменения связаны с использованием инновационных подходов, принятием решений на долгосрочные периоды, процессами кооперации и консолидации.

В настоящее время в России сложилась система планирования развития сельского хозяйства, состоящая из двух взаимосвязанных направлений. Первое – это государственное индикативное планирование, включающее разработку прогнозов, программ, других документов, направленных на ориентирование сельскохозяйственных товаропроизводителей. Второе – внутрифирменное хозяйственное планирование (бюджетирование), учитывающее государственные программы, прогнозы, ориентирующие показатели, цель которого, организация целенаправленной деятельности, отвечающей интересам агропредприятия [2].

Широкий спектр теоретических исследований в области планирования сельскохозяйственного производства посвящен разработкам и применению методов для решения

задач управления на перспективу и развития агропромышленного комплекса на государственном и региональном уровне, формированию прогнозов и планов развития сельскохозяйственного производства области, региона.

Несмотря на то, что использование главного бюджета дает хозяйствующему субъекту множество преимуществ, в настоящее время лишь некоторые сельскохозяйственные организации разрабатывают генеральный бюджет. Планирование деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей зачастую осуществляется в виде разработки технологических карт и составления таблиц доходов и расходов предприятия. Считаем, что в перспективе возможно и важно применение генерального бюджета в управлении с целью оптимизации деятельности хозяйства.

Структурирование генерального бюджета организации осуществляется с целью закрепления статей за бюджетами и полномочий по их составлению и мониторингу за ответственными менеджерами. Разработка структуры генерального бюджета включает работы по формированию классификаторов бюджетов, бюджетных статей, наложению видов бюджетов и бюджетных статей на организационные звенья структуры управления предприятием или финансовой структуры. Осуществляется детальная проработка связей между всеми компонентами, в результате создается положение о бюджетной структуре и положения о конкретных бюджетах.

Генеральный бюджет показывает руководству, как его планы скажутся на финансо-





вом положении организации. В процессе обсуждения проекта главного бюджета может быть изменена договорная политика предприятия в отношении покупателей, введена скидка на быструю оплату счета или изменены условия отсрочки платежа [8].

Для разработки генерального бюджета необходимо располагать исходной информацией, которая формируется на основании достигнутых и прогнозных результатов деятельности организации, а также исходя из сложившейся практики планирования остатков готовой продукции, материалов, принятой ценовой и сбытовой политики.

Авторами была проведена работа по разработке главного бюджета одного из сельскохозяйственных предприятий Саратовской области с целью оптимизации его деятельности и формирования прогнозных финансовых показателей.

Последним этапом в процессе подготовки главного бюджета организации является разработка прогноза финансового состояния (положения) или прогноза бухгалтерского баланса для предприятия в целом.

Прогнозный бухгалтерский баланс является конечным продуктом всего процесса составления бюджета. Именно на этом этапе руководство предприятия должно вынести решение о принятии предполагаемого общего бюджета или изменить его.

Проведенный анализ изменения показателей финансового состояния ООО «Вектор» Пугачевского района Саратовской области при условии выполнения показателей главного бюджета, рассчитанных на основании данных прогнозного бухгалтерского баланса, показал, что предприятие имеет реальную возможность улучшить финансовое положение и результаты деятельности по окончании 2016 г.

Обобщенные по качественному признаку важнейшие показатели финансового положения и результаты деятельности ООО «Вектор» за анализируемый период (с 31 декабря 2014 г. по 31 декабря 2016 г.), рассчитанные на основании прогнозного бухгалтерского баланса, имеют исключительно хорошие значения.

Так, чистые активы превышают уставный капитал, при этом за анализируемый период прогнозируется увеличение чистых активов [7]. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами также продемонстрировал высокое значение – 0,89. Коэффициенты текущей (общей) ликвидности и быстрой (промежуточной) ликвидности полностью соответствует нормативному значению.

На основании разработанного прогнозного бухгалтерского баланса и прогноза о прибылях и убытках была определена рентабельность активов на уровне 19,5 %, а также положительное изменение собственного капитала относительно общего изменения активов организации. Коэффициент покрытия инвестиций составил также хорошее значение (доля собственного капитала и долгосрочных обязательств составляет 94 % от общего капитала организации). Расчеты показали абсолютную финансовую устойчивость по величине излишка собственных оборотных средств.

Дальнейший прогноз и анализ были направлены на улучшение финансовых результатов деятельности ООО «Вектор». Итогом данной работы стали следующие показатели: доля собственного капитала неоправданно высока (94 %); за 2016 г. прогнозируется получение прибыли от продаж (6542 тыс. руб.), хотя и наблюдается ее отрицательная динамика по сравнению с предшествующим годом (–1983 тыс. руб.); прибыль от финансово-хозяйственной деятельности за прогнозный 2016 г. составит 5883 тыс. руб.

Показателем, имеющим значение на границе норматива, оказался следующий – соотношение активов по степени ликвидности и обязательств по сроку погашения не в полной мере соответствует нормальному.

В результате расчетов были получены показатели, которые характеризуют результаты деятельности организации с негативной стороны. А именно, значительное падение рентабельности продаж (–12,9 п.п. от рентабельности с 01.01.2015 г. по 31.12.2015 г. равной 31,9 %); значительная отрицательная динамика прибыли до процентов к уплате и налогообложения на 1 рубль выручки организации (–12,3 коп. от данного показателя рентабельности за 2015 г.).

В ходе анализа был получен только один показатель, имеющий критическое значение – коэффициент абсолютной ликвидности значительно ниже нормативного значения.

Тем не менее, считаем, что данные показатели зависят от ценового фактора, затрагивают процессы реализации продукции, и могут быть улучшены самим предприятием в результате гибкой ценовой политики, изменения договорных отношений с покупателями и заказчиками, оптимизации рынков сбыта продукции.

Далее на основании главного бюджета предприятия, а именно прогнозного бухгалтерского баланса, нами проведена рейтинговая оценка финансового состояния ООО «Вектор», которая показала за прогнозный 2016 г.

значение +1,1, при результатах деятельности за два последних года – +1,59.

Согласно рейтинговой шкале – это А (хорошее положение) и АА (очень хорошие результаты) соответственно. Оценка произведена с учетом как значений ключевых показателей на конец анализируемого периода, так и динамики показателей, включая их прогнозируемые значения на последующий год. На основе двух указанных оценок рассчитана итоговая рейтинговая оценка финансового состояния ООО «Вектор». Финансовое состояние получило оценку АА – очень хорошее. Рейтинг «АА» свидетельствует об очень хорошем финансовом состоянии организации, ее способности отвечать по своим обязательствам в краткосрочной (исходя из принципа осмотрительности), и, возможно, долгосрочной перспективе. Такие организации относятся к категории надежных заемщиков, обладая высокой степенью кредитоспособности.

Следует также отметить, что при планировании основной деятельности ООО «Вектор», были взяты в расчет практически те же объемы производства и реализации продукции, которые сложились по итогам 2014–2015 гг. Цены реализации сельскохозяйственной продукции были взяты по состоянию на 15.02.2016 г., по данным Министерства сельского хозяйства РФ и сайта АгроБиржа [1, 7]. В комментариях к данному отчету сказано, что по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, цены реализации практически на все основные виды сельхозпродукции значительно выше.

В таблице представлены рассчитанные показатели, содержащиеся в методике Федерального управления по делам о несостоятельности (банкротстве) (Распоряжение №31-р от 12.08.1994 г.) [5]. Анализ структуры прогнозного бухгалтерского баланса выполнен с начала 2016 г. по 31.12.2016 г.

Определение неудовлетворительной структуры прогнозного бухгалтерского баланса ООО «Вектор» Пугачевского района Саратовской области

Показатель	Значение показателя		Изменение	Нормативное значение	Соответствие фактического значения нормативному на конец периода
	на начало прогнозного периода	на конец прогнозного периода			
Коэффициент текущей ликвидности	7,04	8,81	+1,77	не менее 2	соответствует
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	0,86	0,89	+0,03	не менее 0,1	соответствует
Коэффициент утраты платежеспособности	x	4,63	x	не менее 1	соответствует

Поскольку оба коэффициента по состоянию на 31.12.2016 г. оказались в рамках установленных для них норм, в качестве третьего показателя рассчитан коэффициент утраты платежеспособности. Данный коэффициент служит для оценки перспективы утраты организацией нормальной структуры баланса (платежеспособности) в течение трех месяцев при сохранении имевшей место в анализируемом периоде динамики первых двух коэффициентов. Значение коэффициента утраты платежеспособности (4,63) указывает на низкую вероятность значительного ухудшения показателей платежеспособности ООО «Вектор» в ближайшие три месяца 2016 г.

Сводные бюджеты в виде прогнозного финансового результата и прогнозного баланса имеют существенную значимость для руководителей высшего уровня управления организацией: во-первых, они используются для окончательной проверки математической корректности и взаимосвязи всех бюджетов; во-вторых, выявляют узкие места в обеспечении ресурсами, появлении непредвиденных обстоятельств и других неблагоприятных ситуаций, заранее разработать мероприятия по их устранению; в-третьих, позволяют рассчитать прогнозные значения коэффициентов ликвидности и провести финансовый анализ деятельности организации [3].

Таким образом, проведенная работа по разработке главного бюджета позволит сформировать ликвидный баланс для конкретного сельскохозяйственного предприятия с учетом отраслевых особенностей, производственной и организационной структуры.

В процессе разработки бюджетов учетно-аналитические службы сталкиваются с рядом проблем:

1) постоянно изменяются цены на основные производственные ресурсы (корма, семена, горюче-смазочные материалы, услуги и т.д.);





2) невозможность планирования расхода материальных ресурсов в сельскохозяйственном производстве сразу на продукцию (зерно, семена, молоко и другие виды), так как расчет нужно вести по видам культур и животных (на 1 га посева и на 1 гол. животных);

3) в сельскохозяйственном производстве чаще всего получают несколько видов сопряженной продукции, что также затрудняет планирование затрат;

4) в сельском хозяйстве велика роль природного фактора (40 % в зоне рискованного земледелия), что также оказывает влияние на получение запланированных объемов производства и реализации продукции [8].

Несмотря на эти недостатки, бюджетирование приобретает широкий интерес у управленческого персонала предприятия и работников бухгалтерских служб.

Роль бюджетирования в системе управленческого учета заключается в том, чтобы представить необходимую финансовую информацию, показать движение денежных средств, финансовых ресурсов, счетов и активов организации в максимально удобной форме для управленца (менеджера), представить соответствующие показатели хозяйственной деятельности в наиболее приемлемом для принятия эффективных управленческих решений виде.

Система бюджетирования охватывает как производственные, так и функциональные службы и подразделения непроизводственной обслуживающей сферы деятельности предприятия, что является проявлением функции координирования.

В целях организации системы управления затратами через механизм их бюджетирования следует создать в организации сквозную систему из функциональных бюджетов по элементам затрат: материальных затрат, фонда оплаты труда, амортизации, финансовых затрат, прочих затрат. Это позволит повысить конкурентоспособность по отдельным видам продукции и услуг, видам бизнес-процессов и структурным подразделениям организации, обеспечивая, в конечном счете, финансовую устойчивость всего предприятия [4].

Считаем, что бюджетирование является основным звеном системы управленческого учета, которое объединяет в себе планирование деятельности структурных подразделений через составление операционных бюджетов, контроль их деятельности с помощью

отчетов об исполнении бюджетов, а также мотивацию участников производственного процесса к достижению поставленных целей подразделения и в целом предприятия [3]. Ключевыми моментами бюджетирования являются координация, адресность и оценка затрат. Бюджетирование должно иметь место в системе управленческого учета, так как позволяет руководству планировать производственно-финансовую деятельность предприятия, проводить оперативный анализ ее результатов и принимать эффективные управленческие решения. Для этого следует привлечь соответствующий персонал (работников планово-экономических служб), имеющих опыт работы в области планирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АгроБиржа. – Режим доступа: <http://agrobursa.ru/prices/millet/>.

2. Багров М.Б. Практические аспекты методологии прогнозирования производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий // Современные тенденции развития науки и технологий: сб. по материалам VII Международной науч.-практ. конф., в 10 частях. – Белгород: «Эпицентр». – 2015. – С. 8–13.

3. Бюджетирование: учебное пособие / сост.: Н.А. Земцова, С.А. Новоселова; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 159 с.

4. Новоселова С.А. Направления развития управленческого учета в организациях России // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 80–83.

5. Новоселова С.А., Истомина О.А. Анализ финансового состояния при процедуре банкротства: законодательный аспект // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 8. – С. 82–86.

6. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.mch.ru>.

7. Об утверждении Порядка определения стоимости чистых активов: приказ Минфина России от 28.08.2014 №84. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8. Цифрова Р.В., Новоселова С.А. Стратегия управления сельскохозяйственными издержками и ее учетно-аналитическое обеспечение. – Саратов, 2006. – 224 с.

Новоселова Светлана Анатольевна, канд. экон. наук., доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Наянов Александр Вячеславович, канд. экон. наук., доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: 8(8452) 23-76-35.

Ключевые слова: бюджетирование; прогностный бухгалтерский баланс; управленчес-

кий учет; управленческое решение; финансовое состояние.

DEVELOPMENT OF BUDGETED BALANCE SHEET FOR THE MANAGEMENT OF FINANCIAL AND ECONOMIC ACTIVITIES OF THE AGRICULTURAL ENTERPRISE

Novoselova Svetlana Anatolyevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Nayanov Aleksandr Vyacheslavovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business management in Agriculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: budgeting; budgeted balance sheet; management accounting; management decision; financial position.

The authors argue the need for the development of a master budget by agricultural enterprises in order to create prognostic data for the analysis of financial condition. The role of budgeting in management accounting system is to provide the necessary financial information, to show cash flow, flow of financial resources, accounts and assets of the organization in the most convenient form for the manager, to provide relevant indicators of economic activity in the form that is most appropriate for effective management decisions.

УДК 338.121

СТИМУЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

ТКАЧЕВ Сергей Иванович, Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова
ВАСИЛЬЕВА Елена Васильевна, Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова

ПЕТРОВА Ирина Владимировна, Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова

КАЗАКОВА Лиля Викторовна, Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова

Обоснованы причины низких темпов развития предприятий аграрного сектора экономики, к числу которых относятся: слабая материально-техническая база, недостаток финансовых средств по причинам макроэкономического развития (отсутствие возможности кредитования за рубежом под низкие проценты; ограниченные возможности покупки сельскохозяйственной техники и технологий, элитного семенного материала, пород сельскохозяйственных животных на мировых рынках; падение курса национальной валюты, непродуманная политика Центрального банка РФ в вопросах установления значений ключевой ставки, диспаритет цен между сельским хозяйством и отраслями промышленности, обеспечивающими сельскохозяйственные предприятия необходимыми производственными ресурсами, низкая привлекательность сельских территорий и сельскохозяйственного труда и, как следствие – дефицит квалифицированных кадров), а также действие природных факторов. Проанализированы первые итоги производственной деятельности предприятий аграрного сектора экономики в условиях введенных экономических санкций и проводимой политики импортозамещения, позволяющие сделать выводы о наличии потенциала для обеспечения процесса импортозамещения в сжатые сроки. Систематизированы (на мега-, макро-, мезо-, и микроуровнях) причины, препятствующие развитию предприятий аграрного сектора экономики, их последствия для агропредприятий и пути снижения рисков данных последствий. Обоснованы направления повышения эффективности предприятий аграрного сектора экономики в условиях импортозамещения (к числу которых относятся адресная государственная поддержка сельскохозяйственных предприятий, направленная на модернизацию производства; на макроуровне – стабилизация курса национальной валюты, регулирование цен на внутреннем рынке, развитие гибких форм системы страхования и налоговой системы; развитие социальной инфраструктуры и инфраструктуры агропродовольственного рынка с привлекательностью сельских территорий и обеспечения условий гарантированного сбыта) и направления снижения рисков от введенных экономических санкций со стороны зарубежных государств.

Одной из серьезных причин, замедляющих развитие отечественного аграрного сектора экономики в условиях рыночных отношений, явилось наличие вы-

сокой доли импортной продукции на продовольственном рынке российских регионов. Российским сельскохозяйственным предприятиям было достаточно трудно конку-





рировать с зарубежными производителями, в первую очередь, из-за более низких цен и привлекательного товарного вида зарубежной продовольственной продукции. В результате этого многие отечественные сельскохозяйственные предприятия не могли организовать эффективный сбыт. Это, в свою очередь, вело к недостатку финансовых ресурсов и препятствовало развитию производства.

В настоящее время в России идет процесс импортозамещения, в том числе в аграрной сфере экономики. Согласно прогнозам ученых, данный процесс должен способствовать оживлению аграрного производства, повышению конкурентных преимуществ отечественной сельскохозяйственной продукции, финансовому оздоровлению предприятий аграрного сектора экономики, поскольку большинство сельскохозяйственных предприятий не могло развивать производство по причине трудностей со сбытом произведенных товаров [1–4, 7].

Ситуация, сложившаяся в аграрном секторе экономики в условиях начавшегося процесса импортозамещения, характеризуется показателями рентабельности проданной сельскохозяйственной продукции, которые представлены в табл. 1.

Согласно представленным в табл. 1 данным, в целом по Российской Федерации, в Приволжском федеральном округе и, практически во всех субъектах ПФО, рентабельность проданной сельскохозяйственной продукции увеличилась. Исключение составили Республика Башкортостан и Чувашская Республика.

Необходимо отметить, что для адаптации производства применительно к новым экономическим реалиям, сельскохозяйственным предприятиям необходимо время, поскольку остаются нерешенными отдельные проблемы, тормозящие экономический рост в аграрной сфере. Во-первых, объективные природные условия. Сельскохозяйственное производство зависит от природно-климатических условий, что создает риски для ведения производственной деятельности как в растениеводстве (недополучение продукции растениеводства в результате засухи или обильных дождей и других обстоятельств), так и в животноводстве (недостаток кормов ведет к необходимости сокращения поголо-

вья сельскохозяйственных животных). Однако, несмотря на отрицательное действие объективных природных явлений, сельскохозяйственные предприятия могут снизить риски, например, путем диверсификации производства, использования систем орошения и иных методов. Во-вторых, производители сельскохозяйственной продукции за годы рыночных реформ осуществляли свою деятельность в условиях нехватки необходимых финансовых средств из-за проблем со сбытом произведенной продукции, связанных с затрудненным доступом на рынки и в сетевые магазины. Поэтому большая часть сельскохозяйственной продукции продавалась перекупщикам. В результате до населения продовольственные товары доходили по многократно завышенным ценам. В-третьих, нерешенной остается и проблема диспаритета цен между сельским хозяйством и отраслями промышленности, обеспечивающими аграрные предприятия необходимыми ресурсами. В совокупности эти и другие проблемы (малая привлекательность сельских территорий и сельскохозяйственного труда для молодых специалистов, приводящая к дефициту кадров, отсутствие современной производственной инфраструктуры и другие факторы) препятствуют развитию аграрного сектора экономики отдельных регионов и страны в целом.

К числу основных показателей развития предприятий аграрного сектора экономики относятся показатели производства сельскохозяйственной продукции. Остановимся на анализе основных видов сельскохозяйственной продукции. В табл. 2 представлены общие показатели производства молока в хозяйствах всех категорий.

Согласно представленным данным, рост производства молока за исследуемый период наблюдается в восьми из четырнадцати субъектов ПФО, а именно, в Республике Татарстан, Удмуртской и Чувашской республиках, Пермском крае, Кировской области, Нижегородской области, Пензенской и Самарской областях. Основные причины низкой рентабельности, а в ряде случаев и убыточности молока заключаются в высоких издержках, устаревшей материально-технической базе, низком генетическом потенциале сельскохозяйственных животных. Закупочные цены на молоко невысокие, ре-



альная себестоимость производства молока значительно выше закупочных цен, это не дает возможности сельскохозяйственным товаропроизводителям наладить эффективное производство. Более того, низкая эффективность производства животноводческой продукции определяется еще и такими важными факторами, как высокая капиталоемкость отрасли и большие сроки окупаемости затрат, поэтому потенциальные инвесторы не заинтересованы во вложениях в данную подотрасль животноводства. За годы реформ материально-техническая база животноводческих ферм существенно устарела, на ее модернизацию у сельскохозяйственных

организаций нет достаточных финансовых ресурсов, из-за их недостатка не ведутся необходимые зоотехнические мероприятия для сохранения поголовья крупного рогатого скота и улучшения его породного состава. Поэтому для импортозамещения по молоку и мясу крупного рогатого скота необходимы более длительные сроки.

Согласно данным, представленным в табл. 3, за исследуемый период производство мяса скота и птицы в Российской Федерации увеличилось на 8,1 %, а в Приволжском Федеральном округе на 4,9 %. Падение объемов производства мяса скота и птицы произошло в республиках Башкортостан, Татарстан, Ки-

Таблица 1

Рентабельность (убыточность) проданной сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственными предприятиями, %*

Российская Федерация, субъект Российской Федерации	2013 г. (на 1 апреля)	2014 г. (на 1 апреля)	2015 г. (на 1 апреля)	Отклонения (2015 г. от 2014 г.), %
Российская Федерация	10,45	13,31	26,60	13,29
Приволжский федеральный округ	7,73	10,42	19,93	9,51
Республика Башкортостан	1,58	3,14	2,76	-0,38
Республика Марий Эл	16,91	21,25	23,98	2,73
Республика Мордовия	15,13	15,01	15,83	0,82
Республика Татарстан	2,23	7,14	19,24	12,10
Удмуртская Республика	1,27	9,40	19,00	9,60
Чувашская Республика	5,94	9,79	8,97	-0,82
Пермский край	2,71	6,62	19,90	13,28
Кировская область	10,00	19,24	30,42	11,18
Нижегородская область	3,66	10,57	11,58	1,01
Оренбургская область	16,66	-2,57	20,18	22,75
Пензенская область	5,36	9,91	20,51	10,60
Самарская область	16,95	27,00	45,11	18,11
Саратовская область	28,64	19,38	42,10	22,72
Ульяновская область	13,25	19,03	28,01	8,98

* таблица составлена авторами на основании данных [6].



ровской области, Саратовской и Ульяновской областях. Важно отметить, что увеличение объемов производства отдельных видов мяса связано не с улучшением положения в подотрасли, а с определенными обстоятельствами. Например, увеличение производства говядины связано с высокими затратами содержания животных, поэтому забой скота осуществляется раньше положенных сроков. Кроме того, из-за убыточности производства, крупный рогатый скот также забивают.

Подотрасль свиноводства имеет более короткие сроки окупаемости и потому более привлекательна для инвесторов. В отношении импортозамещения мяса птицы у российских аграрных предприятий также имеется боль-

шой потенциал, это создает условия для импортозамещения в короткие сроки [5].

Согласно данным табл. 4, за исследуемый период в Российской Федерации и Приволжском федеральном округе, в том числе и в Саратовской области, наметился незначительный рост объемов производства яиц. Однако в отдельных субъектах ПФО сократились объемы производства данной продукции: в Республике Башкортостан, Удмуртской и Чувашской республиках, Пермском крае, Нижегородской области, Пензенской области. Невысокие темпы роста объемов производства яиц объясняются высокой себестоимостью производимой продук-

Таблица 2

Производство молока в хозяйствах всех категорий, тыс. т *

Российская Федерация, субъект Российской Федерации	2013 г. (январь–март)	2014 г. (январь–март)	2015 г. (январь–март)	Отклонения (2015 г. от 2014 г.), %
Российская Федерация	6 216,3	6 147,0	6 247,5	101,6
Приволжский федеральный округ	2 008,2	1 960,6	1 979,6	101,0
Республика Башкортостан	330,2	331,0	327,8	99,0
Республика Марий Эл	38,0	38,7	38,0	98,2
Республика Мордовия	103,4	94,7	91,9	97,0
Республика Татарстан	386,4	375,5	384,1	102,3
Удмуртская Республика	154,6	162,7	168,9	103,8
Чувашская Республика	93,6	96,3	96,6	100,3
Пермский край	98,0	99,3	104,8	105,5
Кировская область	125,8	127,7	138,4	108,4
Нижегородская область	146,5	145,0	148,8	102,6
Оренбургская область	154,9	155,1	150,0	96,7
Пензенская область	99,4	65,2	69,8	107,1
Самарская область	87,6	90,7	94,5	104,2
Саратовская область	135,3	128,7	121,3	94,3
Ульяновская область	54,5	50,0	44,7	89,4

* таблица составлена авторами на основании данных [6].



ции и необходимости модернизации птицеводческих предприятий. Однако несмотря на короткий период, прошедший со времени объявления экономических санкций, предприятия аграрного сектора экономики показали положительную динамику объемов производства основных видов продовольственной продукции, несмотря на устаревшее оборудование, недостаток оборотных средств, неразвитость производственной и социальной инфраструктуры и других негативных обстоятельств.

На наш взгляд, основные причины, препятствующие развитию предприятий аграрного сектора экономики, представлены в табл. 5.

В настоящее время против Российской Федерации введен ряд санкций (по геополитическим и финансово-экономическим причинам) в экономическо-финансовой сфере и в сфере передвижения отдельных категорий граждан. Отличительной особенностью данных санкций является их адресная направленность, то есть ограничения касаются конкретных организаций (по отраслям) и физических лиц. На наш взгляд, введенные против России экономические санкции являются важным стимулом развития ряда отраслей экономики, в том числе экономики аграрного сектора. В результате процесса импортозамещения Россия, во-первых, достигнет продовольственной безопасности и значительно повысит свою

Таблица 3

Производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий, тыс. т*

Российская Федерация, субъект Российской Федерации	2013 г. (январь–март)	2014 г. (январь–март)	2015 г. (январь–март)	Отклонения (2015 г. от 2014 г.), %
Российская Федерация	2 641,6	2 733,1	2 955,5	108,1
Приволжский федеральный округ	567,0	599,7	629,0	104,9
Республика Башкортостан	66,2	72,6	67,8	93,4
Республика Марий Эл	35,1	44,3	69,5	156,9
Республика Мордовия	39,8	49,6	57,9	116,7
Республика Татарстан	110,3	111,3	108,9	97,8
Удмуртская Республика	30,6	31,3	31,6	101,0
Чувашская Республика	20,9	23,5	24,0	102,1
Пермский край	27,2	26,3	27,6	104,9
Кировская область	18,6	18,7	18,2	97,3
Нижегородская область	30,1	30,3	30,4	100,3
Оренбургская область	38,7	39,6	39,7	100,3
Пензенская область	50,1	53	58,6	110,6
Самарская область	37,3	42,6	42,8	100,5
Саратовская область	40,9	38,1	36,5	95,8
Ульяновская область	21,2	18,4	15,5	84,2

* таблица составлена авторами на основании данных [6].

Производство яиц в хозяйствах всех категорий, млн шт.*

Российская Федерация, субъект Российской Федерации	2013 г. (январь–март)	2014 г. (январь–март)	2015 г. (январь–март)	Отклонения 2015 г. от 2014 г., %
Российская Федерация	9 789,5	9 565,2	9 848,5	102,9
Приволжский федеральный округ	2 461,5	2 350,3	2 358,4	100,3
Республика Башкортостан	255,1	215,0	170,0	79,1
Республика Марий Эл	75,4	75,7	76,3	100,8
Республика Мордовия	308,0	308,5	313,4	101,6
Республика Татарстан	253,7	234,6	271,2	115,6
Удмуртская Республика	190,7	208,2	208,1	99,9
Чувашская Республика	80,5	70,9	50,9	71,8
Пермский край	243,2	247,7	238,8	96,4
Кировская область	101,1	101,1	113,9	112,7
Нижегородская область	306,9	318,5	316,9	99,5
Оренбургская область	241,1	232,9	250,5	107,6
Пензенская область	74,9	63,1	59,5	94,3
Самарская область	20,0	14,8	14,9	100,7
Саратовская область	206,7	182,4	216,7	118,8
Ульяновская область	104,0	77,2	57,3	74,2

* таблица составлена авторами на основании данных [6].

экономическую и политическую устойчивость; во-вторых, в результате повышения эффективности аграрного сектора экономики, сельскохозяйственный труд станет более привлекательным, в сельской местности появятся дополнительные рабочие места, сельские территории получат развитие, для их большей устойчивости можно будет развивать несельскохозяйственные виды деятельности, осуществлять диверсификацию производства, все это приведет к сохранению сельского уклада; в-третьих, в результате развития сельских территорий можно будет реанимировать и освоить земли сельскохозяйственного назначения, которые неэффективно использовались, либо не использовались в период реформирования экономики; в-четвертых, российское население сможет удовлетворять свои

потребности за счет продукции отечественных производителей, которая в российских реалиях обладает более привлекательными потребительскими свойствами; в-пятых, процесс импортозамещения позволит восстановить нормальное соотношение между импортом и собственным производством (в отношении тех продовольственных товаров, где российские сельскохозяйственные предприятия обладают более высоким сравнительным преимуществом). Это не будет препятствием для развития международного сотрудничества между Россией и другими государствами. Таким образом, грамотная политика импортозамещения позволит России укрепить позиции отраслей экономики, в том числе и аграрного сектора, и повысить конкурентные преимущества на мировом рынке.



Направления повышения эффективности предприятий аграрного сектора экономики Российской Федерации в условиях импортозамещения

Причины, препятствующие развитию предприятий аграрного сектора экономики	Последствия для предприятий аграрного сектора экономики	Направления снижения рисков для предприятий аграрного сектора экономики
Нестабильная конъюнктура мирового рынка, в том числе агропродовольственного рынка	<i>Мезоуровень</i> В результате роста курса доллара, предприятия агросектора, закупаящие ресурсы и технологии за рубежом, вынуждены продавать конечную продукцию по более высоким ценам, что в конечном итоге снижает доходы агропредприятий	Адресная государственная поддержка сельскохозяйственных предприятий, направленная на модернизацию производства. Комплексные меры по созданию условий импортозамещения во всех отраслях экономики
Нестабильная конъюнктура отечественного агропродовольственного рынка	<i>Макроуровень</i> Запрет на ввоз ряда продовольственных продуктов из-за рубежа, колебание курса валют спровоцировали рост цен на продовольствие на российском продовольственном рынке, при этом прибыль от продаж получают преимущественно посредники. Отечественные сельскохозяйственные предприятия не могут в такие короткие сроки восполнить данный дефицит, который восполняется странами, не присоединившимися к санкциям против России. Так же негативно влияет на результаты производственной деятельности рост тарифов естественных монополий	Стабилизация курса рубля, регулирование цен на продовольствие на внутреннем рынке, в том числе закупочных цен
Финансовая нестабильность	Несовершенство системы страхования в сельском хозяйстве (величина страховых премий растет быстрее, чем величина страховых выплат), негибкая система налогообложения, высокие ставки по кредитам, инфляция	В соответствии со спецификой деятельности предприятия аграрного сектора экономики важно разнообразить количество программ страхования. Предоставление льготных кредитов на конкурсной основе сельскохозяйственным предприятиям под экономически обоснованные проекты. Предоставление льгот, отсрочек платежей в бюджет, налоговые каникулы (когда по причине действия объективных природных или иных условий, предприятия не будут иметь на данный период необходимых средств для соответствующих налоговых отчислений)
Неразвитость инфраструктуры агропродовольственного рынка (в отношении торговых предприятий и организаций)	<i>Мезоуровень</i> Затрудненный доступ сельскохозяйственных товаропроизводителей на коммерческие рынки и в сетевые магазины	Развитие специализированных торговых структур применительно к специфике предприятий аграрного сектора экономики – специализированных сельскохозяйственных рынков, кооперативных рынков, ярмарок, упрощение доступа сельскохозяйственных товаропроизводителей в сетевые магазины [1, 3]
Неразвитость производственной и социальной инфраструктуры	Малая привлекательность аграрного сектора экономики, нежелание квалифицированных специалистов работать на сельскохозяйственных предприятиях	Модернизация объектов производственной инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий. Развитие сельских территорий, сохранение основ сельского уклада
Природно-климатические условия (факторы)	Засуха, обильные дожди, вред наносимый насекомыми и т.п.	Развитие системы страхования сельскохозяйственных предприятий применительно к специфике их деятельности
Организация производства и управления, коммерческая деятельность агропредприятий	Нехватка квалифицированных специалистов (в том числе в области маркетинговой деятельности), отсутствие необходимых финансовых средств для приобретения современных технологий производства и освоения технологий управления производством	Развитие социальной инфраструктуры, создание привлекательного образа сельскохозяйственных предприятий



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Е.В., Петрова И.В. Формирование стратегии развития инфраструктуры продовольственного рынка // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – №6. – С. 64–67.
2. Васильева Е.В. Теоретико-методологические аспекты исследования инфраструктуры продовольственного рынка и их практическое применение. – Саратов: РАТА, 2009. – 276 с.
3. Воротников И.Л., Суханова И.Ф. Совершенствовать механизмы импортозамещения аграрной продукции // АПК: Экономика, управление. – 2015. – № 4. – С. 16–26.
4. Горбунов С.И., Васильева Е.В. Развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка в условиях санкций, введенных зарубежными государствами // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сб. ст. IX Всероссийской науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2015. – С. 110–113.
5. Курмаева И.С. Основные элементы организационно-экономического механизма государственного регулирования сельского хозяйства // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА. – Самара, 2014. – С. 195–200.

6. Сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы. – Режим доступа: www.fedstat.ru.

7. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Импортозамещение как фактор роста региональной экономики // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – № 5. – С. 26–36.

Ткачев Сергей Иванович, канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедры «Экономическая кибернетика», Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Петрова Ирина Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Казакова Лиля Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Ключевые слова: аграрный сектор экономики; продовольственный рынок; экономические санкции; импортозамещение.

STIMULATION OF THE DEVELOPMENT OF REGIONAL AGRARIAN ECONOMY BASED ON IMPORT SUBSTITUTION

Tkachev Sergey Ivanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair “”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vasilyeva Elena Vasilyevna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair “”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Petrova Irina Vladimirovna, of Economic Sciences, Associate Professor of the chair “”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kazakova Lilya Vladimirovna, of Economic Sciences, Associate Professor of the chair “”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: economy agrarian sector; food market; economic sanctions; import substitution.

They are grounded reasons for the slow development of the agricultural enterprises: poor material and technical base, the effect of environmental factors, and lack of financial resources for macroeconomic development reasons (inability of foreign law interest credit, limited possibilities for purchase of agricultural machinery and technology, elite seed, breeds of farm animals in the world markets, fall of the national currency, an ill-considered policy of the Central Bank in the establishment of the values of the key rate, price disparity between agriculture

and industries, providing agricultural enterprises with the necessary production resources, low attractiveness of rural areas and agricultural work and as a result - a deficiency of qualified personnel). They are analyzed the first results of the production activity of the agrarian enterprises in terms of economic sanctions and the ongoing import substitution policy. It makes it possible to take a conclusion about the potential for providing import substitution in a short time. They are systematized (at mega-, macro-, meso-, and microlevels) obstacles for the development of agrarian enterprises, their implications for agricultural enterprises and ways to reduce risks of these consequences. They are grounded directions to increase efficiency of agrarian enterprises in terms of import substitution (targeted state support for agricultural enterprises, aimed at production modernization; at the macrolevel - stabilization of the national currency, price regulation on the domestic market, development of flexible system of insurance and tax system, development of social infrastructure and infrastructure of agro-food market with the attractiveness of rural areas, ensuring the guaranteed sales) and the direction of reducing the risks after economic sanctions imposed by foreign countries.

