

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Горельникова Е.А., Ковалёва С.В., Карпунина Л.В., Сплухин В.П., Сержантов В.Г. Оценка возможности применения глауконита в качестве сорбента и удобрения в почве.....	3
Данилов А.Н., Летучий А.В., Пимонов К.И. Агрохимическая оценка применения удобрений при возделывании усатых форм гороха	6
Денисова М.Н., Рысмухамбетова Г.Е., Бухарова Е.Н., Карпунина Л.В. Сравнительная характеристика разных вариантов <i>Xanthomonas campestris</i> – продуцентов экзополисахаридов.....	9
Медведев И.Ф., Деревягин С.С., Козаченко М.А., Гусакова Н.Н. Оценка содержания химических элементов в древесине различных пород деревьев.....	12
Проездов П.Н., Панфилов А.В., Розанов А.В., Камышова Г.Н., Пуговкина И.А. Влияние лесных полос различной конструкции и нормы высева семян на продуктивность орошаемой люцерны в сухостепном Заволжье.....	14
Сергеева И.В., Голубева Е.А., Гусакова Н.Н. Предпосевная обработка зерна ячменя растворами биологически активных веществ для повышения качества зерновой продукции в степной зоне Саратовской области.....	17
Синицына Н.Е., Павлова Т.И., Павлов А.И. Почвенно-экологическая оценка плодородия черноземных и каштановых почв при сельскохозяйственном использовании.....	21
Цепкова Н.Л., Гадиева А.А., Гадиев А.Р. Объекты побочного лесопользования в национальном парке «Приэльбрусье» (Центральный Кавказ).....	26

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бурлака В.А., Бурлака Н.В., Ищенко Е.П., Денисов Е.П. Обоснование показателя эффективности применения биотехнологий по очистке нефтесодержащих отходов.....	30
Ветренко Е.А., Некрасова В.В. Аналитические способы определения коэффициентов влагопереноса.....	32
Клименко К.В., Мельничук А.Ю. Оценка целесообразности трансформации земельных ресурсов на примере западного региона Республики Крым.....	34
Мамедов Э.С.О. Совершенствование системы микроклимата для животноводческого помещения.....	39
Мирзаянова Е.П., Стрижевская В.Н. Качество и безопасность батончиков мюсли в современных технологических процессах производства.....	41
Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н., Емельянов А.А., Хорин С.А., Органов М.С. Регулирование расхода воды ДМ «Фрегат» для снижения энергопотребления насосных станций.....	45
Соловьева Е.Б., Малышева А.А. Выбор оптимальной трассировки распределительных систем теплогасоснабжения	48
Старцев А.С., Протасов А.А. Теоретическая зависимость содержания сорных примесей при очистке вороха подсолнечника от коэффициента смещения отверстий решета.....	50
Чесноков Б.П., Чернова В.А., Наумова О.В. Перспективные технологии в производстве режущего инструмента	53
Шкрабак В.С., Панова Т.В., Усанович С.А. Обеспечение пожарной безопасности АЗС посредством применения мобильной противопожарной преграды.....	55
Щитов С.В., Худовец В.И., Решетник Е.И. Результаты экспериментальных исследований по использованию колесного трактора класса 1,4 с дополнительным ведущим мостом	57

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бонда Д.Г., Пашина Л.Л. Приоритетные направления развития локальных продовольственных рынков	60
Глебов И.П. Совершенствование сбыта овощей закрытого грунта на основе кооперации и зарубежного опыта	62
Говорунова Т.В., Родионова И.А., Шарикова И.В. Учетно-правовые аспекты землепользования крестьянских (фермерских) хозяйств.....	65
Горбунов С.И., Васильева Е.В., Пшенцова А.И., Минеева Л.Н. Инфраструктурные аспекты развития агропродовольственного рынка в условиях импортозамещения.....	68
Григорьева О.Л., Радченко Е.В. Обеспечение инвестиционных возможностей воспроизводства сельскохозяйственных организаций на основе прогнозирования структуры капитала по сферам вложения.....	73
Исаева Т.А., Алайкина Л.Н., Новикова Н.А. Проблемы исчисления и уплаты налога на доходы физических лиц при автоматизации расчетов по оплате труда.....	75
Лявина М.Ю. Первый год в условиях продовольственного эмбарго: итоги и перспективы...79	
Монахов С.В., Милованов А.Н., Клейменова Д.Г. Проблемы и перспективы обеспечения устойчивого развития малых форм хозяйствования в АПК.....	81
Новоселова С.А., Земцова Н.А., Фофанов М.В., Шарова Н.С. Управленческий аспект инвентаризации.....	85
Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Алиев М.И. Импортная составляющая продовольственных товаров, или насколько мы зависим от импорта?.....	89
Черняев А.А., Павленко И.В., Кудряшова Е.В., Ермакова Г.А. Перспективы реализации программы импортозамещения на территории Саратовской области.....	92
Яковенко Н.А., Анфиногентова А.А., Ермолова О.В. Условия и факторы реализации стратегических приоритетов в агропродовольственном комплексе России.....	97



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

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

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

№ 11, 2015

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Члены редакционной коллегии:
С.А. Андриющенко, д-р экон. наук, проф.
С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.
А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Ф. Заворотин, д-р экон. наук, проф.
И.П. Глебов, д-р экон. наук, проф.
В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.
Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.
В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Н. 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. Гераскиной

410012, г. Саратов,
Театральная пл., 1, оф. 501
Тел.: (8452) 261-263
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н.И. Вавилова
e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.10.2015
Формат 60 × 84 1/8
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

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

© Аграрный научный журнал, № 11, 2015

Отпечатано в типографии
ООО «Буква»
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 50.



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

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

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

No. 11, 2015

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

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

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

Deputy editor-in-chief:

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

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

410012, Saratov, Theatralnaya sq., 1, of. 501
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 25.10.2015
Format 60 × 84 1/8. Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 75

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

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

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 11, 2015

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

Contents

NATURAL SCIENCES

Gorelnikova Elena A., Kovalyova S.V., Karpunina L.V., Splyuhin V.P. Evaluation of the possibility of using glauconite as a sorbent and fertilizer in the soil.....	3
Danilov A.N., Letuchiy A.V., Pimonov K.I. Agrochemical estimation of fertilizers application at cultivation of baleen pea forms.....	6
Denisova M.N., Rysmukhambetova G.A., Bukharova E.N., Karpunina L.V. Comparative characteristics of various variants of <i>Xanthomonas campestris</i> , exopolysaccharide producers.....	9
Medvedev I.F., Derevyagin S.S., Kozachenko M.A., Gusakova N.N. Estimation of chemical elements content in the various trees wood.....	12
Proezdov P.N., Panfilov A.V., Rozanov A.V., Camyshova G.N., Pugovkina I.A. The influence of forest belts of various designs and seeding rate on productivity of irrigated alfalfa in dry steppe Zavolzhie.....	14
Sergeeva I.V., Golubeva E.A., Gusakova N.N. Pre-seeding treatment of barley grain by solutions of biologically active substances to improve the quality of grain production in the steppe zone of the Saratov Region.....	17
SinitSYna N.E., Pavlova T.I., Pavlov A.I. Soil and ecological evaluation of chernozem and chestnut soils fertility at agricultural use.....	21
Tsepkova N.L., Gadieva A.A., Gadiev A.R. The objects of secondary forest exploitation in the national park "Prielbrusye" (the Central Caucasus).....	26

TECHNICAL SCIENCES

Burlaka V.A., Burlaka N.V., Ishchenko E.P., Denisov E.P. The use of biotechnology for oily waste cleaning.....	30
Vetrenko E.A., Nekrasova V.V. Analytical methods for determining the coefficient of moisture transfer.....	32
Klimenko K.V., Melhichuk A.Yu. Assess the feasibility transformation of land resources on the example of west region of the Republic of Crimea.....	34
Mamedov E.S.o. Improving system of microclimate at livestock farms.....	39
Mirzayanova E.P., Strizhevskaya V.N. Quality and safety of muesli bars at modern technological process production.....	41
Ryzhko N.F., Ryzhko S.N., Emelyanov A.A., Khorin S.A., Organov M.S. Control of water flow by a sprinkler «Frigate» to reduce Pump stations' power consumption.....	45
Solovyeva E.B., Malysheva A.A. Selection of the optimal rout location of distribution systems of heat and gas supply.....	48
Startsev A.S., Protasov A.A. Theoretical dependence of trash content while cleaning sunflower heap on a coefficient of mesh shift.....	50
Chesnokov B.P., Chernova V.A., Naumova O.V. Advanced technologies in the production of cutting tool.....	53
Shkrabak V.S., Panova T.V., Usanovich S.A. Fire safety of gas station using mobile fire barriers.....	55
Shchitov S.V., Hudovets V.I., Reshetnik E.I. The results of the pilot researches on use of the wheel tractor of the class 1.4 with additional driving axle.....	57

ECONOMIC SCIENCES

Bonda D.G., Pashina L.L. Priority ways to develop local food markets.....	60
Glebov I.P. Sale improvement of greenhouse vegetables based on cooperation and foreign experience.....	62
Govorunova T.V., Rodionova I.A., Sharikova I.V. Accounting and legal aspects of farms land tenure.....	65
Gorbunov S.I., Vasilyeva E.V., Pshentsova A.I., Mineyeva L.N. Infrastructure aspects of agri-food market development under import substitution.....	68
Grigorieva O.L., Radchenko E.V. Providing investment opportunities for reproduction of agricultural organizations based on prediction of the capital structure by nesting.....	73
Isaeva T.A., Alaikina L.N., Novikova N.A. The problems of calculation and payment of personal income tax in the system of automation of salary account.....	75
Lyavina M.Yu. The first year in the food embargo: results and prospects.....	79
Monakhov S.V., Milovanov A.N., Kleymenova D.G. Problems and prospects of providing a sustainable development of small forms of managing in agrarian and industrial complex.....	81
Novoselova S.A., Zemtsova N.A., Fofanov M.V., Sharova N.S. Administrative aspects of inventory.....	85
Sukhanova I.F., Liavina M.Yu., Aliev M.I. Import component of foodstuff or as far as we depend on import?.....	89
Chernyaev A.A., Pavlenko I.V., Kudryashova E.V., Ermakova G.A. Prospects of realization of the program of import substitution in the Saratov region.....	92
Yakovenko N.A., Anfinogenova A.A., Yermolova O.V. Terms and factors of realization of strategic priorities in Russian agro-industrial complex.....	97

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЛАУКОНИТА В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА И УДОБРЕНИЯ В ПОЧВЕ

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

КОВАЛЁВА Светлана Валерьевна, Саратовский медицинский университет «Ревиз»

КАРПУНИНА Лидия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СПЛЮХИН Владимир Петрович, Саратовский государственный университет имени Г.Н. Чернышевского

СЕРЖАНТОВ Виктор Геннадиевич, Саратовский государственный университет имени Г.Н. Чернышевского

Изучена эффективность использования глауконита в качестве природного сорбента в почвах, загрязненных тяжелыми металлами, а также возможность применения его в качестве минерального удобрения. Установлено, что добавление глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$, приводит к увеличению численности общего микробного числа, микромицетов, актиномицетов и азотфиксирующих бактерий, снизившейся на фоне загрязнения. К 30-м суткам экспозиции с глауконитом количество микроорганизмов в почве приближалось к исходным показателям, характерным для чистой почвы. Показано положительное влияние глауконитовых гранул на всхожесть и рост томатов, что подтверждает предположение о возможности использования глауконита в качестве минерального удобрения.

Опасными загрязнителями биосферы являются тяжелые металлы, попадающие в окружающую среду в результате производственной деятельности человека. Такие элементы, как ртуть, свинец, кадмий, медь имеют свойство закрепляться в отдельных звеньях биологического круговорота, аккумулироваться в биомассе микроорганизмов и растений и по трофическим цепям попадать в организмы животных и человека. Кроме того, тяжелые металлы негативным образом влияют на экологическую обстановку, подавляя развитие и биологическую активность микроорганизмов [1]. В настоящее время одним из эффективных методов очистки почв от такого рода загрязнений является применение сорбционных технологий с использованием природных или синтетических сорбентов. Высокие сорбционные свойства имеет глауконит, который переводит в недоступное для растений состояние соли тяжелых металлов и радионуклиды, содержащиеся в почве [3, 6].

В литературе также имеются данные о том, что при внесении глауконита почва получает многолетний запас медленно действующего калийно-фосфорного удобрения. Применение глауконита как бесхлорного удобрения усиливает интенсивность размножения микрофлоры, определяющей почвенное плодородие, и повышает урожайность зерновых культур, картофеля и других овощей [2, 5].

Цель данной работы – изучение эффективности использования глауконита в качестве природного сорбента в почвах, загрязненных тяжелыми металлами, а также возможности применения его в качестве минерального удобрения.

Методика исследований. Объектом исследования являлся глауконит, полученный на предприятии ООО «ЭкоСорбент» (г. Саратов). Санитарно-бактериологическое исследование (общее микробное число – ОМЧ, бактерии группы кишечной палочки – БГКП) глауконита проводили в соответствии с МУ 2.3.2.1830–04. В качестве загрязнителей почвы использовали ацетат свинца

(II) ($Pb(CH_3COO)_2$) (ЧДА) и сульфат цинка ($ZnSO_4$) (Ч). Навески солей тяжелых металлов, соответствующие 100 ПДК металла, рассчитывали на 100 г почвы. Глауконит вносили в почву из расчета 10 г на 100 г почвы, после чего производили рыхление. В качестве контроля использовали пробы загрязненных почв без внесения сорбента. Образцы для исследований отбирали на 7, 14 и 30-е сутки. Из образцов отбирали по 1 г почвы и помещали в пробирку с 9 мл физиологического раствора, готовили ряд 10-кратных разведений. Далее производили высев по 1 мл соответствующих разведений на питательные среды: мясо-пептонный агар (МПА), Сабууро. Для обнаружения азотфиксирующих бактерий использовали метод обрастания комочков почвы на среде Эшби. Посевы помещали в термостат (28 °С). Качественную и количественную оценку состава микроорганизмов на МПА и Сабууро проводили визуально через 48 ч после посева; на синтетической среде для определения актиномицетов и среде Эшби – через 5 суток.

Для изучения возможности применения глауконита в качестве удобрения использовали 3 образца почв: 1 – контроль (почва без добавления глауконита); 2 – образец 1 (с добавлением глауконита – 100 г на 3 кг почвы); 3 – образец 2 (с добавлением гранул глауконита и помета птиц – 100 г на 3 кг почвы). Затем в почву высевали семена томата сорта Джина; определяли всхожесть, дружность прорастания, образование 3-го листа.

Результаты исследований. При изучении влияния глауконита на микрофлору почвы прежде всего определяли содержание микроорганизмов в его гранулах. Санитарно-бактериологические исследования показали, что ОМЧ гранул глауконита 29 КОЕ/г при санитарной норме не более $5 \cdot 10^5$ КОЕ/г [4]; БГКП не было обнаружено, что также соответствует нормам. Полученные результаты свидетельствовали о соответствии санитарно-микробиологических показателей исследованного образца глауконита нормативным величинам.



По данным микробиологических исследований добавление тяжелых металлов приводило к снижению уровня ОМЧ в почве. Добавление глауконита в качестве сорбента способствовало постепенному восстановлению численности микроорганизмов (табл. 1).

Добавление глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$, приводило к увеличению ОМЧ через 7 сут. на 42 %, через 14 сут. – на 30 %, через 30 сут. – на 24 % по сравнению с контролем 2 (образцами почвы, в которые не вносили глауконит), а также к восстановлению численности микроорганизмов на 89,2 %. Добавление глауконита в почву, загрязненную $ZnSO_4$, приводило к увеличению ОМЧ через 7 сут. на 13 %, через 14 сут. – на 24 %, через 30 сут. – на 21 % по сравнению с контролем 2, а также к восстановлению численности микроорганизмов на 97,2 %.

Таким образом, через 30 сут. экспозиции почвы, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$, с глауконитом количество микроорганизмов приблизилось к исходному числу микробов в незагрязненной почве.

При загрязнении тяжелыми металлами комплекс почвенных микромицетов обедняется, снижается разнообразие видов, упрощается структура. Добавление в почву глауконита приводило к восстановлению количества микромицетов (табл. 2).

Добавление глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$, способствовало увеличению микромицетов по сравнению с контролем 2 на 7-е сут. на 29 %, на 14-е сут. – на 25 %, на 30-е сут. – на 25 %, а также восстановлению количества микромицетов на 85 %; загрязненную $ZnSO_4$ – на 44, 46 и 33 % соответственно и на 100 %.

Таким образом, после экспозиции почвы, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$, с глауконитом количество микроорганизмов приблизилось к исходному числу микробов в незагрязненной почве, а в загрязненной $ZnSO_4$ достигло исходных данных.

Изучение влияния глауконита на рост актиномицетов в загрязненной почве показало, что тяжелые металлы приводили к снижению их численности; до-

бавление глауконита способствовало восстановлению численности актиномицетов в почве (табл. 3).

Добавление глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$, приводило к увеличению количества актиномицетов через 7 сут. на 18,7 %, через 14 сут. – на 19,6 %, через 30 сут. – на 39,0 % по сравнению с контролем 2, а также к восстановлению численности микроорганизмов на 87,6 %; загрязненную $ZnSO_4$ – на 15,4; 22,7 и 30,0 % соответственно и на 98,7 %.

Таким образом, внесение глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$, способствовало постепенному восстановлению численности актиномицетов до исходной величины через 30 сут. экспозиции с глауконитом.

Результаты изучения влияния глауконита на рост азотобактера в почве, загрязненной тяжелыми металлами, представлены в табл. 4.

Проведенное исследование показало, что добавление глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$, повышает количество микроорганизмов через 7 сут. на 36,4 %, через 14 сут. – на 11,8 %, через 30 сут. – на 20,0 %; загрязненную $ZnSO_4$ – на 78,5; 15,8 и 22,8 % соответственно.

Таким образом, экспозиция почвы с глауконитом, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$, способствовала увеличению роста азотфиксирующих бактерий.

В ходе исследований изучали также эффективность использования глауконита в качестве минерального удобрения. Было приготовлено 3 образца почвы: 1 – контроль (почва без добавления глауконита); 2 – образец 1 (с добавлением глауконитовых гранул – 100 г на 3 кг почвы); 3 – образец 2 (с добавлением глауконита и помета птиц – 100 г на 3 кг почвы), табл. 5.

Из табл. 5 видно, что при внесении в почву глауконита увеличиваются всхожесть на 42,8 %, дружность прорастания на 16,7 %, ускоряется образование 3-го листа на 7,1 %, по сравнению с контролем. Глауконит с пометом также увеличивают всхожесть семян на 42,8 %,

Таблица 1

Влияние глауконита на общее микробное число почвы, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$

Время, сут.	Контроль 1 (без тяжелых металлов), КОЕ/г	Контроль 2 $Pb(CH_3COO)_2$, КОЕ/г	$Pb(CH_3COO)_2$ + глауконит, КОЕ/г	Контроль 2 $ZnSO_4$, КОЕ/г	$ZnSO_4$ + глауконит, КОЕ/г
7-е	$38 \pm 2 \cdot 10^6$	$7 \pm 1 \cdot 10^6$	$12 \pm 2 \cdot 10^6$	$13 \pm 1 \cdot 10^6$	$15 \pm 2 \cdot 10^6$
14-е	$36 \pm 1 \cdot 10^6$	$14 \pm 2 \cdot 10^6$	$20 \pm 2 \cdot 10^6$	$26 \pm 2 \cdot 10^6$	$34 \pm 2 \cdot 10^6$
30-е	$37 \pm 1 \cdot 10^6$	$25 \pm 1 \cdot 10^6$	$33 \pm 1 \cdot 10^6$	$30 \pm 1 \cdot 10^6$	$36 \pm 1 \cdot 10^6$

Таблица 2

Влияние глауконита на содержание микромицетов в почве, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$

Время, сут.	Контроль 1 (без тяжелых металлов), КОЕ/г	Контроль 2 $Pb(CH_3COO)_2$, КОЕ/г	$Pb(CH_3COO)_2$ + глауко- нит, КОЕ/г	Контроль 2 $ZnSO_4$, КОЕ/г	$ZnSO_4$ + глауконит, КОЕ/г
7-е	$15 \pm 1 \cdot 10^3$	$5 \pm 1 \cdot 10^3$	$7 \pm 1 \cdot 10^3$	$5 \pm 1 \cdot 10^3$	$9 \pm 1 \cdot 10^3$
14-е	$14 \pm 1 \cdot 10^3$	$6 \pm 1 \cdot 10^3$	$8 \pm 1 \cdot 10^3$	$6 \pm 1 \cdot 10^3$	$11 \pm 1 \cdot 10^3$
30-е	$14 \pm 1 \cdot 10^3$	$9 \pm 1 \cdot 10^3$	$12 \pm 1 \cdot 10^3$	$10 \pm 1 \cdot 10^3$	$14 \pm 1 \cdot 10^3$

Таблица 3

Влияние глауконита на содержание актиномицетов в почве, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$

Время, сут.	Контроль 1 (без тяжелых металлов), КОЕ/г	Контроль 2 $Pb(CH_3COO)_2$, КОЕ/г	$Pb(CH_3COO)_2$ + глауко- нит, КОЕ/г	Контроль 2 $ZnSO_4$, КОЕ/г	$ZnSO_4$ + глауконит, КОЕ/г
7-е	$78,8 \pm 0,7 \cdot 10^4$	$31,2 \pm 0,2 \cdot 10^4$	$38,4 \pm 0,3 \cdot 10^4$	$17,6 \pm 0,2 \cdot 10^4$	$20,8 \pm 0,3 \cdot 10^4$
14-е	$79,1 \pm 0,7 \cdot 10^4$	$37,6 \pm 0,3 \cdot 10^4$	$46,8 \pm 0,1 \cdot 10^4$	$38,2 \pm 0,3 \cdot 10^4$	$49,4 \pm 0,5 \cdot 10^4$
30-е	$79,1 \pm 0,7 \cdot 10^4$	$42,4 \pm 0,4 \cdot 10^4$	$69,3 \pm 0,2 \cdot 10^4$	$54,5 \pm 0,4 \cdot 10^4$	$78,1 \pm 0,4 \cdot 10^4$



Влияние глауконита на азотфиксирующие бактерии в почве, загрязненной $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$

Время, сут.	Контроль 1 (без тяжелых металлов)	$Pb(CH_3COO)_2$	$Pb(CH_3COO)_2$ + глауконит	$ZnSO_4$	$ZnSO_4$ + глауконит
7-е	24 ± 2	7 ± 1	11 ± 2	3 ± 1	14 ± 2
14-е	26 ± 2	15 ± 2	17 ± 2	16 ± 2	19 ± 2
30-е	25 ± 2	16 ± 3	20 ± 2	17 ± 2	22 ± 2

Таблица 5

Влияние глауконита и помета птиц на всхожесть и рост рассады томата сорта Джина

Показатель	Контроль	Почва с добавлением глауконита	Почва с добавлением глауконита и помета птиц
Всхожесть, дней после посадки	7	4	4
Образование 3-го листа, дней после прорастания	14	13	11
Дружность прорастания, количество из 50 посаженных	35	42	48

в дальнейшем ускорились образование 3-го листа на 21,4 %, дружность прорастания на 27 % по сравнению с контролем. Более эффективным оказался глауконит с пометом птиц. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования глауконита в качестве минерального удобрения.

Выводы. Установлено, что добавление глауконита в почву, загрязненную $Pb(CH_3COO)_2$ и $ZnSO_4$, приводит к увеличению численности общего микробного числа, микромицетов, актиномицетов и азотфиксирующих бактерий, снизившихся на фоне загрязнения. К 30-м сут. экспозиции с глауконитом данные показатели приближались к исходным, характерным для чистой почвы.

Показано положительное влияние глауконита на всхожесть и рост томатов, что подтверждает предположение о возможности использования его в качестве минерального удобрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротехногенное загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами: источники, масштабы, рекультивация / В.А. Большаков [и др.]. – М., 1993. – 91 с.
2. Андронов С.А., Быков В.И. Глауконит – минерал будущего // Значение промышленных минералов в мировой экономике: месторождения, технология, экономическая оценка: материалы 1-й Междунар. конф. – М.: ГЕОС, 2006. – С. 79–83.
3. Васильев А.А. Эффективность применения глауконитового концентрата под картофель у условиях Южного Урала // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 8. – С. 6–9.
4. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические

правила и нормы. СанПиН 2.3.2.1078–01. – М.: ИнтерСЭН, 2002. – 168 с.

5. Лабинская А.С. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. – М.: Бинном, 2008. – 1080 с.

6. Сухарев Ю.И., Черногорова А.Е., Кувькина Е.А. Особенности структуры и сорбционно-обменные свойства глауконита Багаярского месторождения // Известия Челябинского научного центра. Серия химия и химическая технология. – 1999. – Вып. 3. – С. 64–69.

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

410012, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32.

Ковалёва Светлана Валерьевна, канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры «Фармакология и фармация», Саратовский медицинский университет «Реавиз». Россия.

410076, г. Саратов, Дегтярная пл., 1А.

Тел.: (8452) 74-27-21.

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

410012, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32.

Сплюхин Владимир Петрович, ассистент кафедры «Сорбционные материалы», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

Сержантов Виктор Геннадиевич, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник, зав. базовой кафедрой «Сорбционные материалы», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

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

Тел.: (8542) 26-16-96.

Ключевые слова: глауконит; удобрение; тяжелые металлы; сорбент; микроорганизмы.

EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF USING GLAUCONITE AS A SORBENT AND FERTILIZER IN THE SOIL

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

Kovalyova Svetlana Valeryevna, Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher of the chair "Pharmacology and Pharmacy", Saratov Medical University "Reaviz". Russia.

Karpunina Lidya Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Splyuhin Vladimir Petrovich, Assistant of the chair "Sorption Material", Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Serzhantov Viktor Gennadyevich, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Senior Researcher, Head of the chair "Sorption Material", Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Keywords: glauconite; fertilizer; heavy metals; sorbent; microorganisms.

We studied the effectiveness of using glauconite as a natural sorbent in soils contaminated with heavy metals, as well as the possibility of using glauconite as fertilizer. It has been found that the addition of glauconite in the soil contaminated with $Pb(CH_3COO)_2$ and $ZnSO_4$, leads to an increase in the number of total count, micromycetes actinomycetes and nitrogen-fixing bacteria, decreased by background pollution. By 30 days of exposure with glauconite number of microorganisms in the soil was close to the initial indices for clean soil. The positive effect of glauconite pellets germination and growth of tomato, which confirms the assumption that the use of glauconite as fertilizer.





АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ УСАТЫХ ФОРМ ГОРОХА

ДАНИЛОВ Александр Никифорович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЕТУЧИЙ Александр Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПИМОНОВ Константин Игоревич, Донской государственный аграрный университет

Изучено влияние различных видов, доз и сочетаний экологически безопасных минеральных удобрений на питательный режим почвы в зависимости от вариантов при возделывании усатых форм гороха. Опыты проведены на черноземах обыкновенных по общепринятым методикам. Установлено, что стартовая доза азота, внесенная по различным фонам фосфорно-калийных удобрений, не оказывала отрицательного воздействия на агрохимические свойства чернозема обыкновенного. Показано, что применение полного минерального удобрения в экологически безопасных дозах с соотношением элементов питательных веществ (N:P:K) соответственно 1:1,5:1,2 и 1:1:1 имело значительное преимущество в улучшении пищевого режима чернозема обыкновенного перед фосфорно-калийным сочетанием ($P_{30}K_{30}$ и $P_{45}K_{35}$) и фосфором (P_{30} , P_{40} , P_{45}). Выявлено, что стартовая доза азота, внесенная по различным фонам фосфорно-калийных удобрений и по одному фосфору, эффективно действовала на симбиоз клубеньковых бактерий с корневой системой гороха. Наибольшая урожайность получена на вариантах с применением полной дозы минеральных удобрений, которая изменялась от 2,71 до 2,77 т/га; несколько ниже – по фону фосфорно-калийных удобрений и в сочетании их с молибденом (2,38–2,72 т/га). Одни фосфорные удобрения обеспечивали более низкую урожайность (2,35–2,43 т/га) по сравнению с контролем (1,95 т/га). Обработка семян перед посевом нитрагином и молибденом активизировала действие макроудобрений. Система удобрений со стартовой дозой азотных удобрений по фону фосфорно-калийных и фосфорных удобрений низкокзатратна, не оказывает отрицательного воздействия на свойства и состав чернозема обыкновенного и не способствует загрязнению природной среды.

Вопросы получения стабильных урожаев зерновых культур и повышения эффективности использования удобрений при сохранении почвенно-плодородия весьма актуальны. Особенно это касается усатых форм гороха, которые только начинают возделывать в хозяйствах нашего региона.

Цель данной работы заключается в оптимизации системы питания усатой формы гороха с учетом взаимодействия клубеньковых бактерий с макро-, микро- и бактериальными видами, дозами и сочетаниями удобрений в условиях Саратовского Правобережья.

Методика исследований. Исследования проводили в 2008–2013 гг. на черноземе обыкновенном среднемощном тяжелосуглинистом в СХА «Звезда» Балашовского района Саратовской области. Закладку опыта осуществляли осенью 2007 г. по следующей схеме: 1 – контроль (без удобрений); 2 – $P_{30}K_{30}$; 3 – $P_{30}K_{30} + Mo$; 4 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5 – P_{30} ; 6 – $P_{30} + Mo$; 7 – $N_{30}P_{30}$; 8 – P_{40} ; 9 – $P_{40} + Mo$; 10 – $N_{30}P_{40}$; 11 – P_{45} ; 12 – $P_{45}K_{35}$; 13 – $P_{45}K_{35} + Mo$; 14 – $N_{30}P_{45}K_{35}$.

Площадь делянок 280 м². Повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок систематическое (последовательное в один ярус). Предшественник – яровая пшеница. Сорт гороха – Мультик.

По гидротермическим условиям 2008 и 2013 гг. были оптимальными (ГТК 1,02); 2009 г. – средnezасушливый (ГТК 0,54); 2010 г. – экстремально засушливый (ГТК 0,30); 2011 г. – слабозасушливый (ГТК 0,92); 2012 г. – средnezасушливый (ГТК 0,63). Большое различие гидротермических условий в годы проведения исследований, типичное для черноземной зоны Поволжья, позволило выдержать в опытах изучаемую технологию с низкокзатратной системой удобрений и исключило случайности в оценке результатов работы.

Агрохимические свойства почвы на опытном участке определяли по общепринятым методикам [1, 5, 6]. Фосфорно-калийные удобрения вносили осенью под зяблевую вспашку, а стартовую дозу азота 30 кг/га д. в. – весной под культивацию. Семена перед посевом обрабатывали нитрагином, а на вариантах 3, 6, 9 и 13 дополнительно

0,05%-м раствором молибденовокислого аммония. Урожайность гороха учитывали методом сплошной уборки.

Результаты исследований. На агрохимические свойства почвы влияли не только изучаемая низкокзатратная система удобрений, но и гидротермические условия в годы проведения исследований.

В настоящее время в сберегающем земледелии одними из актуальных являются вопросы экологичности средств химизации. Применение их только в экологически безопасных дозах и нормах может обеспечить сохранение агроэкосистем от загрязнения. Относится это и к удобрениям, оказывающим существенное воздействие на почвенную биоту, величину и качество растительной продукции [2, 4, 8].

Черноземные почвы Саратовского Правобережья обладают высоким потенциальным плодородием, содержат большой запас питательных веществ. Однако в засушливых условиях это не гарантирует урожайность и качество зерна. С одной стороны, не все питательные вещества могут быть доступными для растений, а с другой – основным фактором, определяющим эти показатели, является вода.

Следует отметить, что опыт возделывания усатых форм гороха в нашем регионе отсутствует, а результаты экспериментальных опытов, полученных в других почвенно-климатических условиях, зачастую противоречивы. Это не позволяет применять технологии возделывания культуры без существенной доработки. Поэтому в течение 2008–2013 гг. мы изучали влияние различных видов, доз и сочетаний минеральных удобрений на динамику подвижных форм азота, фосфора и калия в почве на протяжении всего периода вегетации культуры [1, 3, 6, 7].

Установлено, что максимальное количество нитратов в слое почвы 0–0,3 м на всех вариантах содержится в фазу ветвления. По мере роста и развития растений, большего потребления ими питательных веществ и снижения влажности почвы содержание нитратов уменьшалось до минимального количества в фазу плодообразования. Подобная зависимость на

различных типах почвы наблюдалась и в исследованиях других авторов [5, 7, 9].

От фазы плодообразования к уборке содержание нитратов в почве постепенно повышалось. Это можно объяснить тем, что растения гороха к фазе плодообразования полностью обеспечили себя азотом и уже не потребляли его из почвы. Наибольшее количество нитратов в фазу ветвления на вариантах с полным удобрением ($N_{30}P_{45}K_{35}$) – 18,1 мг/кг почвы, на 28,4 % больше, чем на контроле. Фосфорно-калийное удобрение во всех сочетания обеспечивало достоверное повышение содержания нитратов в почве (от 15,8–16,6 мг/кг) во все фазы роста и развития гороха. Выявлено, что одно фосфорное удобрение также способствует повышению нитратов в почве. В среднем за годы исследований количество нитратов возросло в зависимости от доз фосфора: P_{30} – на 10,0; P_{40} – на 13,5 и P_{45} – на 15,6 %. Применения молибдена совместно с фосфорно-калийными и фосфорными удобрениями активизирует их действие (табл. 1).

Результаты исследований показали, что на всех вариантах с удобрениями накапливалось больше подвижного фосфора в почве по сравнению с контролем. Полное удобрение ($N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{30}P_{45}K_{35}$) лучше всего действовало на этот показатель. Несколько меньше содержалось легкодоступных фосфатов в почве на вариантах с различным сочетанием фосфора и калия при совместном внесении ($P_{45}K_{35}$ и $P_{30}K_{30}$).

Во все годы исследований максимальное количество фосфорной кислоты в почве отмечали во время ветвления гороха, а к фазам цветения и плодоношения оно сократилось как на контроле, так и на удобренных делянках. Уменьшение подвижных фосфатов в почве связано с потреблением их растениями, а также со снижением влажности почвы (это способствовало замедлению их образования).

Фосфорные удобрения способствовали накоплению фосфатов в почве. Молибден не оказывал существенного влияния на содержание фосфорной кислоты, хотя и здесь отмечали тенденцию к увеличению, но в меньшей мере по сравнению с применением минеральных удобрений.

В среднем за годы исследований на делянках с $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{30}P_{45}K_{35}$ в слое почвы 0,3 м в фазу ветвления гороха доступных фосфатов было 28,0 и 29,5 мг/кг, а на контроле 16,5 мг/кг почвы. Затем содержание фосфорной кислоты уменьшалось, но преимущество вариантов с удобрениями сохранялось.

Таким образом, улучшение фосфорного режима почвы в течение всего вегетационного периода наблюдалось на всех вариантах, где вносили минеральные удобрения (табл. 2).

Динамика обменного калия в почве по фазам вегетации гороха аналогична фосфатам. Во все годы исследований отмечали высокое содержание обменного калия на всех вариантах опыта, что объясняется насыщенностью черноземных почв подвижными формами этого элемента. Количество обменного калия, как азота и фосфора, в почве было максимальным в фазу ветвления гороха при внесении полной дозы удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{30}P_{45}K_{35}$. Внесение азота в дозе N_{30} на фоне $P_{30}K_{30}$ и $P_{45}K_{35}$ способствовало повышению содержания калия на 12,4 и 17,3 % по сравнению с контролем. Фосфорное удобрение (P_{30} , P_{40}) также способствовало увеличению содержания подвижного калия в почве во все фазы роста и развития гороха (табл. 3).

По нашим данным, наиболее благоприятный питательный режим почвы под посевами гороха складывается при внесении полной дозы минеральных удобрений. Совместное внесение полного минерального удобрения ($N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{30}P_{45}K_{35}$) с нитрагином оказывало положительное влияние на деятельность клу-

Таблица 1

Динамика нитратного азота в почве под горохом в зависимости от применяемых удобрений, мг/кг почвы, в слое 0–0,3 м

Вариант опыта	Перед посевом	Фаза роста		
		ветвление	цветение	плодообразование
Контроль	9,7	14,1	12,0	10,0
$P_{30}K_{30}$	9,9	15,8	13,5	12,1
$P_{30}K_{30} + Mo$	10,0	16,4	14,6	12,5
$N_{30}P_{30}K_{30}$	10,4	17,1	15,0	13,4
P_{30}	9,8	15,5	13,2	12,0
$P_{30} + Mo$	10,0	15,9	14,0	12,2
$N_{30}P_{30}$	10,2	16,7	15,1	13,6
P_{40}	9,8	16,0	14,4	12,7
$P_{40} + Mo$	10,1	16,5	14,6	13,0
$N_{30}P_{40}$	10,0	16,9	15,6	14,1
P_{45}	9,9	16,3	14,8	13,4
$P_{45}K_{35}$	10,0	16,6	15,1	13,6
$P_{45}K_{35} + Mo$	10,4	17,0	15,8	14,5
$N_{30}P_{45}K_{35}$	10,5	18,1	16,5	15,0

Таблица 2

Влияние удобрений на динамику фосфора в почве под горохом, мг/кг почвы, в слое 0–0,3 м

Вариант опыта	Перед посевом	Фаза роста		
		ветвление	цветение	плодообразование
Контроль	15,0	16,5	14,3	13,0
$P_{30}K_{30}$	16,4	24,4	18,5	17,0
$P_{30}K_{30} + Mo$	17,1	25,7	19,0	17,5
$N_{30}P_{30}K_{30}$	18,5	28,0	21,6	18,9
P_{30}	16,0	20,3	18,0	16,0
$P_{30} + Mo$	16,6	21,9	18,7	16,2
$N_{30}P_{30}$	17,4	24,0	19,8	18,0
P_{40}	16,3	22,0	19,0	17,1
$P_{40} + Mo$	17,0	22,7	19,4	17,8
$N_{30}P_{40}$	17,8	24,6	20,6	18,2
P_{45}	16,5	23,8	20,0	17,6
$P_{45}K_{35}$	18,0	26,1	21,0	18,3
$P_{45}K_{35} + Mo$	18,6	27,6	22,5	18,5
$N_{30}P_{45}K_{35}$	20,0	29,5	23,4	19,5





беньковых бактерий. В этом случае первые клубеньки на корнях гороха появлялись уже в фазе 3–4 листьев, темпы их дальнейшего формирования были более интенсивными, а начало «работоспособности» – более ранним. Последнее подтверждалось наличием красящего пигмента гемоглобина в тканях клубеньков. Это привело к изменению их окраски до светло-розовой, а цвета листьев растений до темно-зеленого [2]. Приведенные данные подтверждают мнение авторов [8, 10] о целесообразности внесения минерального азота под горох в стартовой дозе N_{30} .

Закономерным в динамике нитратов, подвижной фосфорной кислоты и обменного калия под посевами гороха на черноземных почвах является снижение их количества от фазы ветвления до фазы плодообразования.

Все варианты, где применяли удобрения, отличались повышенным содержанием нитратов в почве во все сроки определения по сравнению с контролем. Наибольшее количество нитратов в начале вегетации было на варианте с полным удобрением. Фосфорное и фосфорно-калийное удобрения без молибдена и с молибденом также благоприятно влияли на количество нитратов, хотя и в меньшей степени, чем полное. Динамика подвижной фосфорной кислоты и обменного калия в почве под горохом характеризовалась одновершинной кривой с максимумом в фазу ветвления и последующим снижением ее к фазе цветения и плодообразования.

Внесение минеральных удобрений оказывает положительное влияние не только на пищевой режим почвы, но и на продуктивность культуры. Установлено,

что наибольший урожай зерна гороха получен от внесения полного минерального удобрения ($N_{30}P_{45}K_{35}$), несколько ниже при дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ (2,71 т/га, а на контроле 1,95 т/га). Положительные результаты получены при применении фосфорно-калийных удобрений в различных их сочетаниях. Урожайность здесь колебалась в среднем от 2,38 до 2,63 т/га. Одно фосфорное удобрение (P_{30}) и в сочетании с молибденом ($P_{30} + Mo$) обеспечивало прибавку урожая от 20,5 до 24,1 %.

Азотно-фосфорное ($N_{30}P_{40}$) и фосфорно-калийное ($P_{45}K_{35}$) удобрения обеспечивали практически одинаковую урожайность – 2,69 и 2,63 т/га (табл. 4).

Предложенная система удобрений не оказывала отрицательного влияния на состав, свойства и режим почвы.

Выводы. Стартовая доза азота (N_{30}), внесенная по различным фонам фосфорно-калийных удобрений, не оказывала отрицательного воздействия на агрохимические свойства чернозема обыкновенного, так как на всех вариантах с удобрениями содержание питательных веществ было выше, чем на контроле. Такая зависимость отмечена при изучении динамики нитратного азота, подвижного фосфора, обменного калия и симбиоза корневой системы гороха и клубеньковых бактерий.

Применение полного минерального удобрения в экологически безопасных дозах ($N_{30}P_{45}K_{35}$) имело значительное преимущество в улучшении пищевого режима чернозема обыкновенного перед фосфорно-калийным сочетанием ($P_{30}K_{30}$ и $P_{45}K_{35}$) и фосфором (P_{30} , P_{40} , P_{45}).

Таблица 3

Влияние удобрений на динамику калия в почве под горохом, мг/кг почвы, в слое 0–0,3 м

Вариант опыта	Перед посевом	Фаза роста		
		ветвление	цветение	плодообразование
Контроль	260	290	280	265
$P_{30}K_{30}$	265	310	290	275
$P_{30}K_{30} + Mo$	270	315	294	280
$N_{30}P_{30}K_{30}$	276	326	300	286
P_{30}	265	300	285	274
$P_{30} + Mo$	267	310	288	277
$N_{30}P_{30}$	271	315	295	280
P_{40}	267	312	290	280
$P_{40} + Mo$	270	317	293	286
$N_{30}P_{40}$	275	316	302	285
P_{45}	269	315	305	288
$P_{45}K_{35}$	273	318	310	290
$P_{45}K_{35} + Mo$	275	320	312	294
$N_{30}P_{45}K_{35}$	280	340	320	301

Таблица 4

Влияние минеральных удобрений на урожайность гороха

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль	1,95	–	–
$P_{30}K_{30}$	2,38	0,43	22,0
$P_{30}K_{30} + Mo$	2,49	0,54	27,6
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,71	0,76	38,9
P_{30}	2,35	0,40	20,5
$P_{30} + Mo$	2,42	0,47	24,1
$N_{30}P_{30}$	2,52	0,57	29,2
P_{40}	2,40	0,45	23,0
$P_{40} + Mo$	2,63	0,68	34,9
$N_{30}P_{40}$	2,69	0,74	37,9
P_{45}	2,43	0,48	24,6
$P_{45}K_{35}$	2,63	0,68	34,9
$P_{45}K_{35} + Mo$	2,72	0,77	39,5
$N_{30}P_{45}K_{35}$	2,77	0,82	42,0
НСП ₀₅	0,06		

Наибольшее воздействие на урожайность усатой формы гороха оказывало внесение минеральных удобрений дозами, рассчитанными на планируемую прибавку ($N_{30}P_{45}K_{35}$). За годы исследований прибавка зерна составила 0,82 т/га, или 42 % по сравнению с контролем. Несколько ниже урожайность получена при применении средне-рекомендуемой дозы ($N_{30}P_{30}K_{30}$) – 0,76 т/га (38,9 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические методы исследования почв / под ред. А.В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Ансюк П.И. Микроудобрения: справочная книга. – Л.: Колос, 1978. – 272 с.
3. Беляк В.В. Биологизация сельскохозяйственного производства (теория и практика). – Пенза: Пензенская правда, 2008. – 320 с.
4. Данилов А.Н., Летуций А.В. Роль удобрений и обработки почвы в формировании агрохимических и водно-физических свойств черноземов Правобережья Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 5–8.
5. Доросинский В.М. Клубеньковые бактерии и нитрагин. – Л.: Колос, 1970. – 192 с.

6. Макашева Р.Х. Горох. – Л.: Колос, 1973. – 311 с.
7. Минеев В.Г. Агрохимия. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. – 720 с.
8. Пейве Я.В. Микроэлементы и биологическая фиксация атмосферного азота. – М.: Наука, 1971. – С. 30–42.
9. Посьпанов Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. – М.: НИЦ ИНФРА. – М., 2015. – 251 с.
10. Федоров М.В. Биологическая фиксация азота атмосферы. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 672 с.

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

Летуций Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 27-13-32; e-mail: letuchiyav@mail.ru.

Пимонов Константин Игоревич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Агрохимия и садоводство», Донской государственный аграрный университет. Россия.

346493, Ростовская область, Октябрьский (с) район, пос. Персиановский, ДонГАУ.

Тел.: (86360) 3-61-50.

Ключевые слова: горох; удобрения; азот; фосфор; калий; низкочастотная система питания; урожайность; нитраты.

AGROCHEMICAL ESTIMATION OF FERTILIZERS APPLICATION AT CULTIVATION OF BALEEN PEA FORMS

Danilov Aleksandr Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Crop Production and Agricultural Amelioration", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Letuchiy Aleksandr Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Crop Production and Agricultural Amelioration", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pimonov Konstantin Igorevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Agrochemistry and Horticulture", Don State Agrarian University. Russia.

Keywords: peas; fertilizer; nitrogen; phosphorus; potassium; cost effective feed system; yields; nitrates.

The effect of different types, doses and combinations of environmentally friendly mineral fertilizers on soil nutrient status, depending on the variant at the cultivation of baleen pea forms has been studied in the article. Experiments were carried out on ordinary chernozem according to the common method. It was found out that the starter dose of nitrogen, applied on the different backgrounds of phosphoric-potassium fertilizers, has no negative im-

pact on the agrochemical properties of ordinary chernozem. It is shown that the application of complete fertilizer in an environmentally friendly doses with a ratio of nutrient elements (N: P: K) 1: 1.5: 1.2 and 1: 1: 1 improved the nutrient status of chernozem ordinary more than to phosphoric and potassium combination ($P_{30}K_{30}$ and $P_{45}K_{35}$) and phosphorus (P_{30} , P_{40} , P_{45}). It was revealed that the starter dose of nitrogen applied on the different backgrounds of phosphoric-potassium fertilizers and of one phosphorus influenced effectively on symbiosis of nodule bacteria with the root system of peas. The highest yield was obtained in the variant with a full dose of fertilizer, which varied from 2,71 to 2,77 t/ha; less yield was obtained in the variant with phosphoric and potassium fertilizers in combination with molybdenum (2,38-2,72 t/ha). Only phosphoric fertilizers provided lower yields (2,35-2,43 t/ha) compared with the control (1,95 t/ha). Pre-sowing treatment with nitragin and molybdenum intensified macrofertilizers action. The system of fertilizers with the starter dose of nitrogen fertilizer on the background of phosphoric-potassium and phosphorus fertilizers is low-cost, has no adverse effect on the properties and composition of ordinary chernozem and does not contribute to environmental pollution.

УДК 579.22

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ ХАНТНОМОНАС САМПЕСТРИС – ПРОДУЦЕНТОВ ЭКЗОПОЛИСАХАРИДОВ

ДЕНИСОВА Марина Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

РЫСМУХАМБЕТОВА Гульсара Есенгильдиевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

БУХАРОВА Екатерина Николаевна, ООО «Научно-инновационная компания «Викдог»

КАРПУНИНА Лидия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Исследованы некоторые физиолого-биохимические и культуральные свойства трех вариантов *X. campestris* (В-610, В-610/1 и В-610/4), а также экзополисахаридов, продуцируемых ими. Показаны различия в продукции экзополисахаридов родительским штаммом *X. campestris* В-610 и его вариантами. Вторичного роста культуры оба полученных варианта, как и родительский штамм, не проявляли. Установлено различие в сахаролитической активности *X. campestris* В-610 и его вариантов. Показано, что продуцируемые тремя вариантами *X. campestris* экзополисахариды различаются по количеству фракций.

Использование микробных экзополисахаридов (ЭПС) в различных отраслях человеческой деятельности (медицине, пищевой, химической, нефтедобывающей, горнодобывающей, текстильной, фармацевтической промышленности) диктует необ-

ходимость поиска штаммов с высокой продукцией ЭПС и изучения их физико-химических и биологических свойств, поскольку продуктивность штаммов, выделенных из природных источников, обычно недостаточна для производства [3].



Ранее [7] методом экспериментальной селекции из исходного штамма *Xanthomonas campestris* B-610 нами были получены два варианта *Xanthomonas campestris* B-610/1 и B-610/4, обладающие повышенным синтезом экзополисахаридов. Полученные штаммы депонированы во Всероссийской коллекции микроорганизмов.

Цель данной работы – сравнительное изучение некоторых физиолого-биохимических и культуральных свойств двух вариантов *X. campestris* (B-610/1 и B-610/4), а также экзополисахаридов, продуцируемых ими.

Методика исследований. Объектами исследования явились варианты штамма *Xanthomonas campestris* B-610 – *X. campestris* B-610/1 и B-610/4, полученные нами ранее методом экспериментальной селекции, а также родительский штамм *X. campestris* B-610, полученный из коллекции культур микроорганизмов Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН [7].

Для определения динамики роста и продукции ЭПС *X. campestris* B-610/1 и *X. campestris* B-610/4 бактерии выращивали на питательной среде [6], содержащей сахарозу – 10 г, дрожжевой экстракт – 2 г, углекислый кальций – 3 г, дистиллированную воду – 1000 мл; при встряхивании на шуттель-аппарате в течение трех суток при 200 об/мин и температуре 27 °С.

Выделение ЭПС проводили по методу [1] в нашей модификации. Количество полисахаридов в культуральной жидкости определяли с помощью фенол-серного метода [5]; физиолого-биохимические свойства *X. campestris* B-610 и его вариантов – глубинным посевом бактерий на «пестрый ряд» – среды Гисса [5]; количество фракций ЭПС – методом ионообменной хроматографии, используя анионообменный носитель DEAE - С Toyopearl 650 M [8].

Результаты исследований. Методом экспериментальной селекции из родительского штамма *X. campestris* B-610 нами были получены [7] два варианта *X. campestris* B-610/1 и B-610/4, клетки которых ярко-желтого цвета, маслянистые, слизистые. Клетки *X. campestris* B-610/1 представляли собой укороченные толстые палочки, а клетки варианта *X. campestris* 610/4 – короткие тонкие палочки, преимущественно одиночные. Молекулярная масса ЭПС, продуцируемых *X. campestris* B-610, B-610/1 и B-610/4, составляла от 1×10^6 до 10×10^6 Да [2]. Ранее нами было показано некоторое различие в действии этих ЭПС на животный организм [2].

Для определения динамики роста и продукции ЭПС *X. campestris* B-610/1 и B-610/4 бактерии выращивали на жидкой питательной среде, в которой основным источником углеводов служила сахароза [4, 5], в течение четырех суток при 27 °С и встряхивании на шуттель-аппарате при 200 об/мин. Рост бактерий контролировали каждые 2 ч; в течение четырех суток отбирали пробу культуральной жидкости по 2 мл и измеряли на спектрофотометре Cary 100 Scan (Varian, США). Параллельно определяли количество полисахаридов в культуральной жидкости с помощью фенол-серного метода [5]. На рис. 1–3 приведены кривые роста и продукции ЭПС родительского штамма *X. campestris* B-610 и его вариантов.

Экспоненциальный рост культуры *X. campestris* B-610 продолжался до 28–30 ч, стационарная фаза длилась до 70–72 ч (см. рис. 1). Продукция ЭПС родительским штаммом достигала максимума примерно к середине логарифмической фазы (34 ч) и практически не изменялась до конца стационарной фазы роста. Вторичного роста культуры не было, максимальный выход ЭПС составил 2 г/л [7].

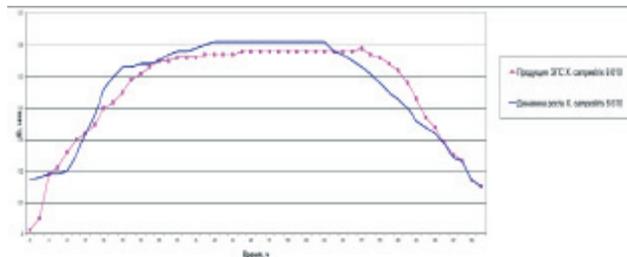


Рис. 1. Динамика роста и продукции ЭПС *X. campestris* B-610

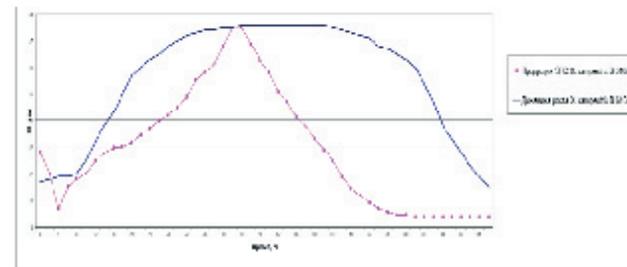


Рис. 2. Динамика роста и продукции ЭПС *X. campestris* B-610/1

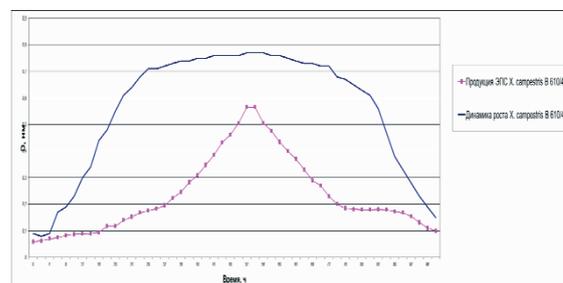


Рис. 3. Динамика роста и продукции ЭПС *X. campestris* B-610/4

Культуры *X. campestris* B-610/1 и *X. campestris* B-610/4 достигали стационарной фазы к 34–38 ч роста. Синтез ЭПС *X. campestris* B-610/1 начинался в начале экспоненциальной фазы и достигал максимума в первой половине стационарной фазы к 42–44 ч, а синтез ЭПС *X. campestris* B-610/4 начинался в начале стационарной фазы и достигал максимума на 54–56 ч роста. Максимальная продукция ЭПС *X. campestris* B-610/1 составляла 11 г/л, а продукция ЭПС *X. campestris* B-610/4 – 8,25 г/л.

Вторичного роста культуры после утилизации субстрата оба полученных варианта не проявляли. Отсутствие вторичного роста, как свидетельствуют литературные данные [3], характерно для бактерий, растущих на богатых средах (например, почвенных). Это объяснимо с экологической точки зрения, т.к. бактерии, растущие на богатых природных субстратах, не используют собственный ЭПС как запасное питательное вещество.

Дальнейшие исследования были связаны с изучением культуральных и биохимических свойств вариантов ксантомонад, которые определяли глубинным посевом суточных культур на «пестрый ряд» – среды Гисса [6]. Как было показано, исходный штамм *X. campestris* B-610 сбразивал такие сахара, как манноза, мальтоза, галактоза, лактоза, дульцит, глюкоза, целлобиоза, рабиноза, раффиноза, сахароза, а также разжижал желатину (см. таблицу). Вариант *X. campestris* B-610/1 сбразивал те же сахара, за исключением мальтозы и лактозы, а вариант *X. campestris* B-610/4 – те же сахара, что и родительский штамм, за исключением лактозы и дульцита. Было показано, что оба варианта ксантомонад, как и родительский штамм, разжижали желатину (см. таблицу).

Для более полного представления о продуцируемых *X. campestris* B-610/1 и *X. campestris* B-610/4 экзополисахаридах



Название углевода	<i>X. campestris</i> В-610	<i>X. campestris</i> В-610/1	<i>X. campestris</i> В-610/4
Манноза	+	+	+
Мальтоза	+	–	+
Галактоза	+	+	+
Лактоза	+	–	–
Дульцит	+	+	–
Глюкоза	+	+	+
Целлобиоза	+	+	+
Рабиноза	+	+	+
Рафиноза	+	+	+
Сахароза	+	+	+
Желатина	*	*	*

Примечание: «+» – сбраживает; «*» – разжижает; «–» – не сбраживает; «**» – не разжижает.

харидов проводили их анализ методом ионообменной хроматографии. Для этого 10 мг сухого ЭПС каждого варианта ксантомад растворяли в 4 мл буфера, содержащего 0,05 М Na H₂PO₄·2H₂O. В течение 10 мин раствор ЭПС перемешивали на магнитной мешалке RN basic Kika Labortechnik Temp 0...450 °C; Mot 0 – 1200 1/min, а затем разливали по 2 мл в пробирки Эпендорфа и центрифугировали при 2000 g 20 мин при температуре 8 °C. С помощью дозатора в колонку вносили раствор ЭПС в количестве 2 мл, затем подавали буфер с помощью насоса (LKB 2132 MICROPERPEX PERISTATIC PUMP BROMMA). Скорость потока в колонке составила 0,5 мл/мин. Постепенно из колонки выходили растворы полисахаридов, которые собирали в пробирки. Первым выходил нейтральный полисахарид. Далее в колонку подавали NaCl разной концентрации (0–1 М). После этого из нее выходили кислые полисахариды. Содержание полисахаридов в пробирках после прохождения их через колонку определяли фенолсерным методом на спектрофотометре VARIAN при 490 нм. Экзополисахариды ксантомад состоят из разных фракций: *X. campestris* В-610 – 1 нейтральной и 1 кислой; В-10/1 – 1 нейтральной; В-610/4 – 2 нейтральных и 1 кислой.

Выводы. Как показали результаты исследований, *X. campestris* В-610 и его варианты *X. campestris* В-610/1 и В-610/4 различались по сахаролитической активности, а также по продукции ЭПС (2, 11 и 8,25 г/л соответственно). Ранее было показано, что полученные ЭПС (*X. campestris* В-610, В-610/1 и В-610/4) не отличались по молекулярной массе [7]. Данные, приведенные в этой работе, свидетельствуют о том, что все три ЭПС отличаются по составу и количеству фракций.

Полученные результаты позволяют сравнить два варианта бактерий, продукцию ими полисахаридов, что необходимо для их дальнейшего биотехнологического применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Выделение и очистка экзополисахаридов из ксантомад / Г.Е. Рысмухамбетова [и др.] // Вестник Саратов-

ского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 4. – С. 42–45.

2. Влияние бактериальных экзополисахаридов на организм животных / Е.Н. Бухарова [и др.] // Приоритетные направления развития науки, технологий и техники: материалы Междунар. науч. конф., Египет, 20–27 ноября 2009. – Шарм-эль-Шейх, 2009. – С. 16.

3. Гринберг Т.А., Пирог Т.П., Малащенко Ю.Р. Микробный синтез экзополисахаридов на С1-С2 соединениях. – Киев: Наук. думка, 1992. – 211 с.

4. Захарова И.Я., Косенко Л.В. Методы изучения микробных полисахаридов. – Киев: Наук. думка, 1982. – 192 с.

5. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1978. – 394 с.

6. Определитель бактерий Берджи. В 2 т. : пер. с англ. / под ред. Дж. Хоулта [и др.]. – М.: Мир, 1997. – Т. 1. – 432 с.

7. Рысмухамбетова Г.Е. Экзополисахариды ксантомад и клебсиелл: физико-химические, биологические свойства: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2009. – 64 с.

8. Colorimetris method for determination of sugars and related substances / M. Dwubois [et al.] // Anal. Chem., 1956, Vol. 28, No. 3, P. 350–356.

Денисова Марина Николаевна, аспирант кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32.

Бухарова Екатерина Николаевна, канд. биол. наук, зав. лабораторией, ООО «Научно-инновационная компания «Викдог». Россия.

410028, г. Саратов, ул. Соборная, д. 10.

Тел.: (8452) 65-22-57.

Карпунина Лидия Владимировна, 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.

Ключевые слова: микробные экзополисахариды; динамика роста; сахаролитическая активность; ионнообменная хроматография.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VARIOUS VARIANTS OF XANTHOMONAS CAMPESTRIS, EXOPOLYSACCHARIDE PRODUCERS

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

Rysmukhambetova Gulmira Amangeldiyevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Food Products", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Bukharova Ekaterina Nickolaevna, Candidate of Biological Sciences, Head of the laboratory, Science and Innovative Company "Vikdog". Russia.

Karpunina Lidya Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology, and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: microbial exopolysaccharides; growth dynamics; saccharolytic activity; ion-exchange chromatography.

Some physiological-biochemical and cultural properties of three variants of *X. campestris* (В-610, В-610/1, and В-610/4) and those of the exopolysaccharides produced by them were studied. Differences in the production of exopolysaccharides by the parent strain of *X. campestris* В-610 and its variants are shown. No secondary culture growth was exhibited by the both obtained variants and the parent strain. A distinction in the saccharolytic activity of *X. campestris* В-610 and its variants was established. The exopolysaccharides produced by the three variants of *X. campestris* were shown to differ in the number of fractions.





ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ДРЕВЕСИНЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ

МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ДЕРЕВЯГИН Сергей Сергеевич, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

КОЗАЧЕНКО Максим Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ГУСАКОВА Наталия Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены депонирующие функции различных пород деревьев. Содержание углерода в древесине основных лесообразующих пород варьируется от 66,87 до 74,87 %. Отмечено более низкое содержание углерода в древесине лиственных пород по сравнению с хвойными. Доля углерода в составе древесины хвойных пород составляет не менее 70 %, в то время как у большинства лиственных пород не поднимается выше 70 %. Наибольшее содержание углерода зафиксировано у сосны обыкновенной – 74,87 %, наименьшее у дуба черешчатого – 66,87 %. При наибольшей величине углерода в древесине сосны меньше всего азота – 0,006 %. При наименьшем содержании углерода древесина дуба имеет в своем составе значительное количество азота (0,14 %). С точки зрения депонирующих (депонирование углерода) функций древесной растительности наиболее перспективной породой является сосна обыкновенная. Древесные породы дифференцировано накапливают тяжелые металлы. Вяз обладает наибольшей толерантностью в отношении тяжелых металлов, береза аккумулирует цинк в 4 раза интенсивнее, чем дуб, и в 6,7 раза интенсивнее, чем вяз. Дуб накапливает в 2,7–3,8 раза больше никеля, чем береза и вяз соответственно. Установлена общая тенденция снижения содержания тяжелых металлов (особенно меди с коэффициентом корреляции $r = -0,61 \dots -0,91$) с возрастом деревьев, что может быть связано как с естественным сокращением потребности растений в микроэлементах, так и с прогрессирующей антропогенной нагрузкой на агроэкосистемы в целом и в частности на лесные полосы, несущие в агроландшафтах функции биогеохимического барьера.

В результате человеческой деятельности на Земле ежегодно выбрасывается в атмосферу более 15 млрд т CO_2 , 200 млн т CO , более 500 млн т углеводородов и т.д. Система учета объема антропогенных выбросов парниковых газов, включая CO_2 , активно разрабатывается уже много лет. В соответствии с Рамочной конвенцией ООН об изменении климата (РКИК) в странах-участницах (190 стран, включая Россию) должна будет проводиться национальная инвентаризация выбросов и объемов поглощения парниковых газов. В связи с активным антропогенным преобразованием ландшафтов и климатическими изменениями последних лет актуальна работа по оценке их экологической и энергетической сбалансированности для устойчивого развития. Были проанализированы механизмы ландшафтной миграции тяжелых металлов (ТМ) и отношение различных древесных пород к ним.

Согласно международным оценкам, именно суглекислым газом (CO_2) связано примерно 80 % антропогенного парникового эффекта, в то время как с метаном 18–19 %, на все остальные газы приходится 1–2 %. Поэтому, говоря о парниковом эффекте, во многих случаях подразумевают именно CO_2 . В этих условиях экологические функции лесных экосистем (прежде всего, способность поглощать атмосферный углерод) приобретают особую значимость и ценность. Один из важнейших вопросов – количественное соотношение между выбросами CO_2 и ассимиляционным потенциалом лесов [1]. Киотский протокол признает положительное влияние лесов на формирование углеродного баланса планеты и предусматривает возможность выполнения обязательств не только путем реализации прямых технологических мероприятий по снижению выбросов в атмосферу, но и за счет увеличения поглощения углерода лесными экосистемами [4].

Учитывая огромное различие природных и социально-экономических условий субъектов РФ, следует констатировать, что ассимиляционный потенциал ле-

сов в части впитывания углерода и тяжелых металлов следует устанавливать не только по России в целом, но и для каждого региона в отдельности.

Цель работы – оценка запасов углерода и минерального азота в древесине основных пород деревьев, а также способности их выполнять экологические функции, связанные прежде всего с загрязнением окружающей среды.

Методика исследований. Основным объектом исследований являлись леса Вязовского лесничества, представленные в основном насаждениями дуба с различным участием его спутников, к которым относятся липа мелколистная, клен ясенелистный, береза повислая, ясень обыкновенный, вяз приземистый.

Модельные деревья выбирали по методике В.В. Дудорева. Модели подбирали из числа здоровых деревьев по высоте, средней для ступени, которую они характеризуют. Вначале производили расчет модельного дерева (высота и диаметр), форму определяли на глаз. Модель, взятая в древостое, не должна отличаться от вычисленной. Допустимые отклонения по диаметру ± 5 % полступени толщины, по высоте ± 5 %. Высоты моделей не должны отличаться от высот графика более чем на 5 % [3].

Почва на исследованных территориях представлена в основном черноземом обыкновенным среднемогучим среднегумусным суглинистым на четвертичных отложениях.

Для контроля процессов передислокации тяжелых металлов в системе почва – растение поперечные спилы древесных пород отбирали по видовому и возрастному принципам – от 0 до 60–70 лет с шагом в 10 лет.

Химический анализ образцов на содержание в древесине углерода и минерального азота проводили в химической лаборатории ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Подвижные формы ТМ (ААБ) в древесине различных пород деревьев определяли при помощи прибора «Перкин-Эльмер-5100» в лаборатории ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова (г. Москва).

Результаты исследований. В исследованных насаждениях в травяном ярусе преобладают мятлик дубравный, подмаренник пахучий, ландыш майский. Степень общего проективного покрытия низкая – около 15–20 %. Кустарниковый ярус представлен в основном бересклетом бородавчатым. В незначительном количестве в подлеске встречаются растения боярышника обыкновенного и вяза. Отмечается неравномерное распределение подлеска в лесу, которое в значительной степени определяется положением насаждения в рельефе; в целом его густоту можно оценить как редкую.

Образцы листовых пород брали в смешанных древостоях дуба с различным участием его спутников и сопутствующих пород (табл. 1, рис. 1).

Содержание углерода в древесине основных лесобразующих пород в условиях Вязовского лесничества варьирует от 66,87 до 74,87 %. Можно отметить более низкое содержание углерода в древесине листовых пород по сравнению с хвойными. Так, доля углерода в составе древесины хвойных пород не опускается ниже 70 %, в то время как у большинства листовых пород не поднимается выше 70 %.

Среди хвойных пород наименьшее содержание углерода в древесине отмечено у лиственницы сибирской (71,44 %), наибольшее – у сосны обыкновенной (74,87 %). При этом в древесине сосны обыкновенной выявлено наименьшее содержание азота (0,006 %).

Дуб черешчатый – основной лесообразователь в лесах Вязовского лесничества. Из всех пород отличается наименьшим содержанием углерода (66,87 %). Для этой породы характерно довольно значительное содержание азота (0,14 %). Практически одинаковую с дубом долю углерода содержит липа мелколистная. В составе ее древесины содержится 0,09 % азота. Количество углерода в древесине листовых пород увеличивается следующим образом: дуб черешчатый – 66,87 %, липа мелколистная, ольха черная, ива белая, вяз приземистый, осина (тополь дрожащий), береза повислая, клен остролистный – 70,29 %.

Наименьшая доля азота фиксируется у сосны обыкновенной – 0,006 %; наибольшая у дуба черешчатого и ольхи черной – 0,14 и 0,18 % соответственно.

Одним из основных индикаторов загрязнения территории является растительный покров, в том числе древесный. Химический анализ поперечных спилов показал породную специфичность в отношении аккумуляции тяжелых металлов из окружающей среды.

Потребность отдельных ТМ в качестве микроэлементов для растений может значительно различаться [2]. Так, ткани березы в одинаковых экологических условиях аккумулируют цинк в 4 раза интенсивнее, чем дуб, и в 6,7 раза интенсивнее, чем вяз. Ткани дуба накапливают в 2,7–3,8 раза больше никеля, чем береза и вяз соответственно. Дубу также принадлежит приоритет в отношении аккумуляции хрома и кадмия. Вяз оказался наиболее толерантным к содержанию в почвах тяжелых металлов, особенно цинка и кадмия. По аккумуляции меди и свинца породы значимо не различались.

Ткани деревьев имеют тенденцию к снижению аддитивного (суммарного) содержания ТМ с возрастом. Молодые растения интенсивнее накапливают металлы, что может быть связано как с увеличением техногенной нагрузки на агроэкосистемы, так и с естественным снижением потребности в микроэлементах при старении. Наибольшее содержание металлов, особенно цинка, характерно для молодых берез (0–10 лет), наименьшее – для древесины 20–30- и 60–70-летнего возраста.

Пиковое увеличение содержания металлов (в основном ионов цинка) в 30–40-летнем возрасте свидетельствует о наличии в этот период значительного техногенного прессинга на исследуемой территории. В одинаковых экологических условиях та же тенденция характерна для вяза, в наименьшей степени для дуба. Таким образом, береза может использоваться в качестве биоиндикатора на загрязнение агроландшафтов тяжелыми металлами, в том числе как контрольный вариант для ретроспективного анализа. Использование в качестве биоиндикаторов древесины вяза и дуба менее информативно из-за их толерантности к антропогенному загрязнению.

Выявленные закономерности подтверждают рассчитанные корреляционные отношения содержания тяжелых металлов в тканях с возрастом деревьев (табл. 2).

Выводы. Содержание углерода в древесине листовых пород увеличивается в ряду дуб черешчатый, липа мелколистная, ольха черная, ива белая, вяз приземистый, осина (тополь дрожащий), береза повислая, клен остролистный. Наибольшее содержание углерода зафиксировано у сосны обыкновенной, наименьшее у дуба черешчатого. Древесина сосны содержит наименьшую долю азота, а древесина дуба имеет в своем составе значительное его количество. С точки зрения

Таблица 1

Относительное содержание углерода и азота в древесине стволов различных пород деревьев

Порода	Возраст, лет	C, %	N, %	C/N
Дуб черешчатый	60	66,87	0,14	477,6
Липа мелколистная	60	66,87	0,09	743
Ольха черная	60	68,01	0,18	377,8
Ива белая	60	68,58	0,03	2286
Вяз приземистый	60	69,15	0,06	1152,5
Осина (тополь дрожащий)	60	69,72	0,01	6972
Береза повислая	60	70,29	0,06	1171,5
Клен остролистный	60	70,29	0,04	1757,3
Лиственница сибирская	60	71,44	0,05	1428,8
Ель колючая	60	71,44	0,02	3572
Сосна обыкновенная	60	74,87	0,006	12478

Таблица 2

Коэффициент корреляции содержания тяжелых металлов в древесине в зависимости от возраста деревьев (0–70 лет)

Древесная порода	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr
Вяз	-0,91	-0,38	-0,61	-0,09	-0,83	-0,33
Береза	-0,90	-0,39	-0,69	-0,38	-0,18	-0,66
Дуб	-0,61	-0,50	-0,34	-0,69	0,34	-0,17



депонирующих функций древесной растительности наиболее перспективной породой для условий Вязовского лесничества является сосна обыкновенная.

Виды деревьев по-разному относятся к накоплению тяжелых металлов. Вяз обладает наибольшей толерантностью в отношении ТМ, береза аккумулирует цинк интенсивнее, чем дуб и вяз. Дуб накапливает никеля больше, чем береза и вяз соответственно. Установлена общая тенденция снижения содержания тяжелых металлов с возрастом деревьев, что может быть связано как с естественным сокращением потребности растений в микроэлементах, так и с прогрессирующей антропогенной нагрузкой на агроэкосистемы в целом и в частности на лесные полосы, несущие в агроландшафтах функции биогеохимического барьера. Полученные данные могут быть использованы как для ретроспективного анализа экологической ситуации в регионе, так и для формирования экологически сбалансированных и безопасных агроландшафтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазырина И. Может ли Киото стать препятствием для развития России // Лесная Россия. – 2008. – № 2–3. – С. 40–45.
2. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растения. – Новосибирск, 1991. – 151с.

3. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1976. – Т. 5. – С. 7–320.

4. Медведев И.Ф., Деревягин С.С., Губарев Д.И. Особенности распределения тяжелых металлов по элементам агроландшафта в черноземной степи Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 4. – С. 23–25.

5. Основы устойчивого лесопользования / М.Л. Карпачевский [и др.]; под общ. ред. А.В. Беляковой, Н.М. Шматкова. – М.: WWF России, 2014. – 266 с.

Медведев Иван Филиппович, д-р с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

Деревягин Сергей Сергеевич, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.
410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.
Тел.: (8452) 64-77-39.

Козаченко Максим Анатольевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Гусакова Наталия Николаевна, д-р хим. наук, проф. кафедры «Ботаника, химия и экология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.
410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-74-88.

Ключевые слова: углерод; азот; тяжелые металлы; дуб; липа; клен; береза; соотношение; насаждение; депонирование.

ESTIMATION OF CHEMICAL ELEMENTS CONTENT IN THE VARIOUS TREES WOOD

Medvedev Ivan Filippovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Main Scientific Employee, Research Agricultural Institute of South-East Region of Russian Agricultural Academy. Russia.

Derevyagin Sergei Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Research Agricultural Institute of South-East Region of Russian Agricultural Academy. Russia.

Kozachenko Maxim Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor of the chair «Forestry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Gusakova Nataliya Nickolaevna, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the chair «Botany, Chemistry and Ecology», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: carbon; nitrogen; heavy metals; oak; Linden; maple; Birch; ratio; planting; depositing.

They are considered depositing functions of trees' various species. The carbon content in the wood of main kinds of timber varies from 66,87 to 74,87%. It is marked lower carbon content

in hardwood compared with conifers. The proportion of carbon in the wood of conifer constitutes at least 70%, while in broadleaved species this index never rises above 70%. The highest content of carbon is fixed in the Scotch pine - 74.87%, the smallest one is fixed in the English oak - 66.87%. At the highest value of carbon content in the pine wood the content of nitrogen is the least (0,006%). At the lowest carbon content the content of nitrogen in the oak is significant (0,14%). Taking into consideration of depositing (carbon sequestration) functions of woody vegetation the most promising species is Scots pine. Timbers accumulate heavy metals differentially. Elm has the highest tolerance for heavy metals, birch accumulates zinc 4 times intensively than oak, and 6.7 times intensively than the elm. Oak accumulates nickel in 2,7-3,8 times more than the birch and elm, respectively. It is established general tendency to reduce the content of heavy metals (especially copper with correlation coefficient $r = -0,61 \dots -0,91$) with the increase of the trees years. It can be connected with natural reduction in plants' micronutrient needs and with the progressive anthropogenic impact on agro-ecosystems in general.

УДК 634.237:633.31: 631.67. (470.44)

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ И НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРОШАЕМОЙ ЛЮЦЕРНЫ В СУХОСТЕПНОМ ЗАВОЛЖЬЕ

ПРОЕЗДОВ Пётр Николаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

РОЗАНОВ Александр Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КАМЫШОВА Галина Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПУГОВКИНА Ирина Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрено воздействие нормы высева и лесных полос различных конструкций на продуктивность люцерны, возделываемой на орошении в условиях сухостепного Заволжья.

Заволжье по своим почвенно-климатическим условиям – регион, характеризующийся частыми засухами. Поэтому оросительные и лесные ме-

лиорации являются важнейшими стабилизирующими факторами сельского хозяйства. Лесные полосы (ЛП) на орошении защищают межполосные пространства



от порывов ветра, превышающих допуски для поливных машин, и позволяют выдерживать принятый режим орошения и улучшать микроклимат на полях. Оросительные мелиорации увеличивают бонитет и долговечность древесных пород, тем самым усиливают влияние на микроклимат и продуктивность прилегающих полей [1, 5–7, 9, 10].

Использование фитомелиорантов в системе лесных полос, особенно бобовых трав, в частности люцерны, играет большую роль в орошаемом агроценозе. Изучение формирования фитомассы орошаемой люцерны под воздействием нормы высева и конструкций лесных полос в сухостепном Заволжье является актуальным направлением исследований.

Методика исследований. Объектом исследования является орошаемая люцерна сорта Артемида 2, 3 и 4-го годов жизни под влиянием ЛП плотной, ажурной и продуваемой конструкций (рис. 1).

Климат района исследования – засушливо континентальный, среднегодовая температура воздуха 5,4°C, норма осадков – 335 мм. Почва – темно-каштановая среднесуглинистая на средних и тяжелых суглинках, староорошаемая с содержанием гумуса 3,6%. Схема смещения лесных полос – подеревная с чередованием 3 рядов вяза приземистого и 3 рядов ясеня ланцетного. Ширина ЛП – 18 м с междурядьями 3 м и высотой по вязу 17 м. Полив люцерны – фоновый, поддержание умеренного уровня водообеспечения при предполивном пороге влажности активного слоя почвы 70 % НВ в течение всего вегетационного периода. Активный расчетный слой почвы – 0,6 м. В течение 3 лет исследований для среднего по обеспеченности осадками вегетационного периода выращивания люцерны применяли оросительную норму 3600 м³/га. Поливы производили следующим образом: после каждого укоса – три; в фазу ветвление – бутонизация – три (дождевальная машиной «Фрегат», ДМУ – А308-55). Удобрение люцерны – фоновое со 2-го года жизни N30P60K30. Сроки внесения: фосфор и калий – после 3-го укоса (под зиму), азот – дробное (с разделением дозы на 3 части: весеннее после схода снега с боронованием, далее соответственно после 1-го и 2-го укосов).

Опыты выполняли по методикам профильных НИИ и вузов РФ [2–4, 8]. Опыт был заложен по двух-

факторной схеме: фактор А – норма высева семян – 12 кг/га (3,48 млн/га), 14 кг/га (4,06 млн/га), 16 кг/га (4,64 млн/га); фактор В – конструкция лесных полос – плотная (В_{пл}) с ажурностью менее 10 %, ажурная (В_{аж}) с ажурностью 30 %, продуваемая (В_{пр}) с ажурностью более 60 %. Повторность в опыте – четырехкратная. Учетная площадь делянок 100 м².

Расположение вариантов рендомизированное с расщепленными делянками.

Продуктивность люцерны исследовали на различном расстоянии от лесных полос: 1Н, 5Н, 10Н, 15Н, 20Н, 25Н, 30Н, 35Н, 40Н, 45Н (Н – высота ЛП, м; Н=17 м). Контролем служили для плотных ЛП соответствующие значения на расстоянии 25Н, для ажурных – 35Н, для продуваемых – 45Н.

Дисперсионный и регрессионный анализы выполняли на основании типовых компьютерных программ с учетом расстояния от ЛП и их конструкции (средние значения): для плотных – 1–20Н; ажурных – 1–30Н; продуваемых – 1–40Н.

Результаты исследований. В ходе исследования установлено, что оптимальная норма высева люцерны независимо от конструкции лесных полос – 14 кг/га; для ажурной ЛП, за исключением 2-го укоса, наилучшей оказалась норма высева 16 кг/га, но с незначительной разницей в продуктивности (см. таблицу). Наибольшую продуктивность люцерны отмечали под влиянием лесных полос продуваемой конструкции, а наименьшую – под влиянием ЛП плотной конструкции. Анализ продуктивности люцерны по годам показал, что максимальная ее величина приходится на 2-й год жизни, затем на 3-й и 4-й годы выращивания культуры происходит снижение.

Корреляционный анализ позволил установить, что на 90 % продуктивность люцерны определяется нормой высева и ажурностью ЛП, на 10 % – другими показателями (рис. 2).

Выводы. Наибольшая продуктивность люцерны с существенной разницей при выращивании культуры оказалась под влиянием лесных полос продуваемой конструкции с нормой высева 14 кг/га. Максимальная продуктивность люцерны по годам исследований характерна для первого укоса.

Установлено, что при орошении следует применять дождевальные машины («Фрегат», «Днепр» и др.) с концевым дождевальным аппаратом для поли-

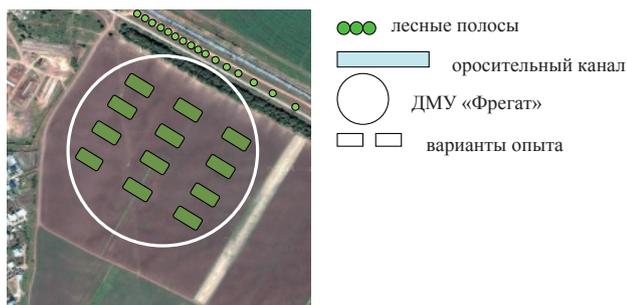


Рис. 1. Схема опыта на территории ОПХ «ВолжНИИГиМ» Энгельсского района Саратовской области (сухостепное Заволжье)

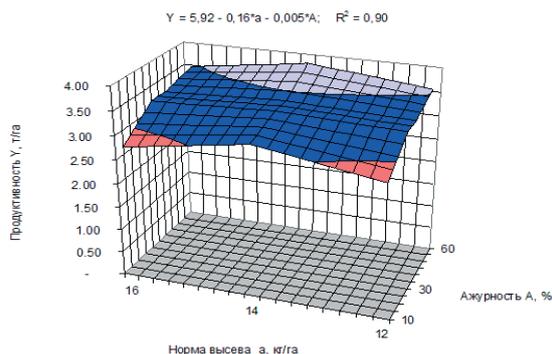


Рис. 2. Зависимость продуктивности люцерны в среднем за один укос от нормы высева и конструкции лесной полосы



Норма высева, кг/га	Продуктивность по укосам, т/га			Продуктивность за вегетационный период, т/га	Продуктивность в среднем за один укос, т/га
	1-й укос	2-й укос	3-й укос		
Плотная лесная полоса					
12	3,26	3,02	2,65	8,93	2,98
14	3,45	3,22	2,90	9,57	3,19
16	3,13	2,83	2,41	8,37	2,79
В среднем	3,28	3,02	2,65	8,95	2,98
Ажурная лесная полоса					
12	3,56	3,29	3,07	9,92	3,31
14	3,72	3,36	3,16	10,24	3,41
16	3,35	3,37	3,06	9,96	3,32
В среднем	3,6	3,34	3,1	10,04	3,35
Продуваемая лесная полоса					
12	3,86	3,56	3,06	10,48	3,49
14	4,12	3,8	3,46	11,38	3,79
16	3,72	3,54	2,9	10,16	3,39
В среднем	3,90	3,36	3,14	10,67	3,57

Примечание: фактор А – НСР₀₅ = 0,058 т/га; фактор В – НСР₀₅ = 0,067 т/га.

ва лесных полос оросительной нормой, предназначенной культурам севооборота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроресомелиорация / под ред. П.Н. Проезда. – Саратов, 2008. – 668 с.
2. Вильямс В.Р. Травопольная система земледелия. Избранные сочинения. – 1950. – Т. 2. – 805 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
4. Методика системных исследований лесохозяйственных ландшафтов / ВАСХНИЛ; ВНИАЛМИ. – М., 1985. – 112 с.
5. Попов В. Г., Панфилов А.В. Эколого-экономические аспекты формирования ирригационной эрозии почв при орошении. – Саратов, 2011. – 88 с.
6. Панфилов А.В., Колотырин К.П., Вега А.Ю. Управление природно-ресурсным потенциалом Саратовского Заволжья в системе экономики природопользования // Экономика природопользования. – 2012. – № 1. – С. 101–111.
7. Проезд П.Н., Маштаков Д.А. Лесомелиорация в первой четверти XXI века: исторические вехи, концепция, теория, эксперимент, практика, стратегия развития // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 24–29.
8. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1973. – 323 с.
9. Степанов А.М. Агроресомелиорация орошаемых земель. – М.: Агропромиздат, 1987. – 208 с.

10. Эколого-экономическая и энергетическая оценка применения различных доз сухого гранулированного птичьего помета и системы лесных полос / А.В. Попов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 9. – С. 6–10.

Проезд Пётр Николаевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Панфилов Андрей Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Розанов Александр Владимирович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Камышова Галина Николаевна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Математика и математическое моделирование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Пуговкина Ирина Александровна, соискатель кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-73-94.

Ключевые слова: лесомелиорация; растениеводство; люцерна; норма высева; конструкция лесной полосы; продуктивность; древесные породы; регрессия; корреляция.

THE INFLUENCE OF FOREST BELTS OF VARIOUS DESIGNS AND SEEDING RATE ON PRODUCTIVITY OF IRRIGATED ALFALFA IN DRY STEPPE ZAVOLZHE

Proezdov Peter Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Forestry and Forest Reclamation", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Panfilov Andrei Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in Agriculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Rozanov Aleksandr Vladimirovich, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor of the chair "Economic Cybernetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Camyshova Galina Nikolaevna, Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor of the chair "Mathematics and

Mathematical Modeling", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pugovkina Irina Aleksandrovna, Applicant, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: forest amelioration; crop production; alfalfa; seeding rate; the design of the forest belt; productivity; tree species; regression; correlation.

The article presents the materials of the research aimed to examine the effect of seeding rate and different designs of forest belts on the productivity of alfalfa grown in terms of irrigation in the dry steppe Zavolzhie.





ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ РАСТВОРАМИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКЦИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

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

ГУСАКОВА Наталия Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Изучено влияние предпосевной обработки зерна растворами биологически активных веществ (БАВ), ионов свинца и их комплексов на показатели качества ячменя Донецкий 8, а именно на содержание белка в зерне. Дана характеристика почвы опытного участка. Показана схема поступления ионов свинца в растения и доказана экологическая безопасность возделывания ячменя с использованием предпосевной обработки селеносодержащими БАВ в антропогенно-депрессивной зоне. Определено содержание подвижных форм свинца в почве, зерне ячменя и побочной продукции в виде соломы. Предпосевная обработка селеносодержащими БАВ существенно снижает негативное действие ионов свинца (Pb) и приводит к получению экологически чистой продукции на антропогенно-депрессивных территориях – содержание свинца в зерне и соломе составляет 0,41–0,18 мг/кг (82,0–36,0 % от ПДК) и 3,88–1,69 мг/кг (77,6–33,8 % от ПДК) соответственно.

Яровой ячмень является ценной продовольственной, кормовой и технической культурой на территории Саратовской области. Заготавливаемое на продовольственные цели зерно ярового ячменя должно соответствовать требованиям ГОСТ 28672–90 [6]. В понятие «качество зерна» входит более 20 показателей. Важнейшим из них является содержание белка. По данным Краснокутской селекционно-опытной станции, содержание белка в яровом ячмене сорта Донецкий 8 может достигать 15,1 % на хорошо удобренном фоне, среднее значение составляет 11,2 % [15].

Развитие такого крупного сельскохозяйственного региона, как Саратовская область требует комплексного подхода к биоресурсам, их экологическому состоянию и обоснованного прогноза с учетом региональных особенностей [13]. Почвы Саратовской области испытывают сильное антропогенное давление, что определяет необходимость формирования стратегии устойчивого развития региона. Химические и токсические вещества, входящие в состав отходов производства и потребления, – одни из главных источников загрязнения окружающей среды, прежде всего почв и водных объектов [14]. Среди таких веществ выделяются тяжелые металлы.

Тяжелые металлы (ТМ) вызывают разнообразные изменения в клетках растений. В ответ на поступление металлов происходит активация различных систем защиты, направленных на поддержание гомеостаза. Все эти защитные механизмы обеспечивают выживание растительного организма и его адаптацию в изменившихся условиях окружающей среды [7]. Для поддержания естественной активации защитных систем растений в качестве стимуляторов используют БАВ. В последние годы на овощных культурах было показано, что некоторые БАВ на клеточном уровне снижают токсическое действие тяжелых металлов [10]. Однако влияние таких веществ, как Se-содержащих регуляторов роста и других на снижение негативного действия токсичных металлов на растения изучено недостаточно.

Цель настоящей работы – исследование протекторной роли Se-содержащих БАВ по отношению к свинцу при возделывании ячменя в степной зоне Саратовской области. Для решения поставленной цели изучали действие БАВ, ионов Pb^{2+} , а также систем БАВ + Pb^{2+} на показатели качества зерна и экологическую безопас-

ность возделывания ячменя в антропогенно-депрессивной зоне.

Методика исследований. Объектом изучения явился яровой ячмень сорта Донецкий 8. Исследования проводили на растениях, выращиваемых в полевых мелкоделяночных опытах зернового севооборота СПК «Преображенское-2001» Пугачевского района Саратовской области.

Почва опытного участка тяжелосуглинистая. В почвенных образцах определяли содержание гумуса по методу Тюрина [1]. Установлено, что содержание гумуса в почвах пашни соответствует средней обеспеченности, при средневзвешенном значении 3,8. Содержание поглощенных оснований также определяли по методу Тюрина, но уже комплексометрическим методом с использованием в качестве индикатора метилоранжа. Сумма поглощенных оснований соответствует главному образом очень высокому содержанию и составляет 32 мг/экв, при ПДК от 0,6 до 12,0 мг/кг почвы.

Содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли по методу Мачигина, P_2O_5 – по Дениже в модификации Цинцадзе [1]. Выявление усвояемого фосфора в карбонатных почвах проводили колориметрическим методом. Нами показано, что обеспеченность подвижным фосфором в основном средняя (16–30 мг/кг почвы), обменным калием – повышенная при средневзвешенном значении соответственно 20 и 400 мг/кг почвы.

Нитрификационная способность, выявленная по методу Кравкова [1], характеризует содержание потенциально доступного азота для растений как повышенное при средневзвешенном значении 24,1 мг/кг. Содержание подвижной серы по методу ЦИНАО – среднее, при средневзвешенном значении 8,2 мг/кг [1].

Определение подвижных форм микроэлементов (марганца, цинка, меди и кобальта) проводили в ацетатно-аммонийной вытяжке с pH 4,8; водной вытяжки – по ОСТ 46–52–76 [12] с использованием ААС-10М. Содержание подвижных форм цинка – низкое, кобальта – низкое, при средневзвешенном значении соответственно 1,1; 0,110 мг/кг. Содержание валовых форм свинца – 9,1 мг/кг, что соответствует 1-й группе (меньше 16,0 мг/кг), кадмия – 0,2 мг/кг – соответствует 1-й группе (меньше 1,5 мг/кг).

В качестве БАВ использовали препараты (табл. 1), синтезированные на кафедре органической и биоорга-



нической химии Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского [5].

Стандартом являлся используемый в практике сельского хозяйства стимулятор роста и развития растений иммуноцитифит (ИМ), контролем служила вода. Семена обрабатывали водной суспензией БАВ с концентрацией вещества 10^{-4} %, замачивая их перед посевом на 24 ч. Использовали растворы нитрата свинца (II), концентрация которых варьировала от 10^{-6} до 10^{-3} %.

Результаты исследований. Мы проследили динамику влияния предпосевной обработки семян ярового ячменя растворами БАВ, ионов свинца и их комплексов. Анализ полученных результатов показал, что в контроле использование иммуноцитифита (стандарт) привело к увеличению содержания общего белка относительно контроля на 4,7 % (11,2 %), а применение растворов Se-содержащих БАВ в «чистом» виде повысило содержание белка до 12,2–13,1 %, рост относительно контроля составил 14,0–22,4 % (рис. 1).

Применение «чистых» растворов нитрата свинца (II) в высоких концентрациях (рис. 2) привело к снижению содержания белка до 7,6–8,8 % (снижение на 28,9–17,8 % относительно контроля); низкие концентрации показали значение контроля (10^{-5} %) и незначительное стимулирующее действие – на 6,6 % (10^{-5} %).

Более подробно приведены данные, полученные при определении содержания белка в зерне для комплексов БАВ + Pb^{+2} . Так, комплекс ИМ + Pb^{+2} практически не снимает токсическое действие высокой концентрации ионов свинца, при концентрации 10^{-3} % содержание белка составило 10,9 %, что на 1,9 % выше контроля. В диапазоне концентраций ионов свинца 10^{-4} – 10^{-6} % данный показатель превысил контроль на 3,7–8,8 % (рис. 3).

Комплекс СХ + Pb^{+2} во всем диапазоне концентраций токсиканта нивелирует его действие и способствует увеличению содержания общего белка относительно контроля на 10,3–23,4 % (рис. 4).

Комплекс ПСХП + Pb^{+2} (рис. 5) в варьируемом интервале концентраций ионов свинца убирает его негативное влияние и увеличивает содержание белка относительно контроля на 6,6–19,6 %.

На основании изложенных выше фактов нами показано, что использование растворов Se-содержащих БАВ в «чистом» виде наиболее эффективно не только по отношению к контролю, но и по отношению к стандарту – иммуноцитифиту. Лучший нивелирующий эффект был достигнут при использовании препарата СХ.

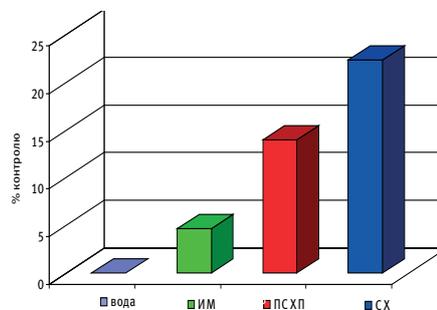


Рис. 1. Влияние БАВ на содержание белка в зерне относительно контроля (среднее за три года)

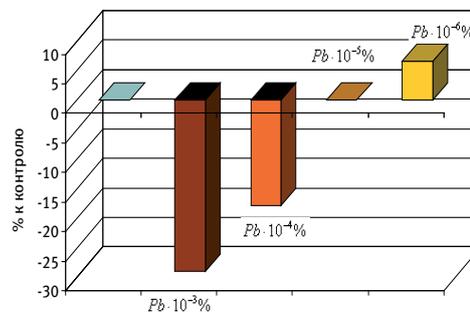


Рис. 2. Влияние ионов Pb^{+2} на содержание белка в зерне относительно контроля (среднее за три года)

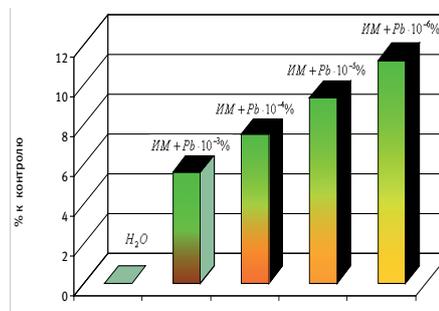


Рис. 3. Влияние комплекса ИМ + Pb^{+2} на содержание белка в зерне относительно контроля (среднее за три года)

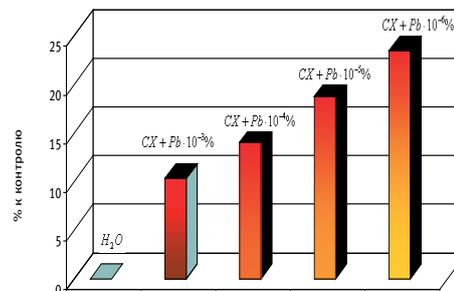


Рис. 4. Влияние комплекса СХ + Pb^{+2} на содержание белка в зерне относительно контроля (среднее за три года)

Таблица 1

Исследуемые БАВ

Химическая структура	Название	ИМ
<chem>CC(C)C(C)C(=O)OCC</chem>	Этиловый эфир цис-5,8,11,14-эйкозатетраеновой кислоты	ИМ
	перхлорат -2-фенил-4-(2,4-диметоксифенил)-7,8-бензо-5,6-дигидроселенохромилия	ПСХС
	2-(n-хлорфенил)-4-фенил-7,8-бензо-5,6-дигидроселенохромен	СХ

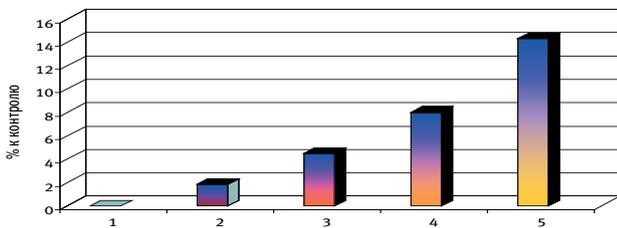


Рис. 5. Влияние комплекса ПСХП+Pb²⁺ на содержание белка в зерне относительно контроля (среднее за три года)

При возрастающей экологической нагрузке на почву вследствие техногенного загрязнения, например тяжелыми металлами, большое значение имеет изучение физиолого-агрохимических основ устойчивости растений к токсичным концентрациям ТМ в среде с целью усиления деятельности физиологических барьеров, препятствующих поступлению их в растения.

Из литературных источников [4] известно, что наиболее заметная аккумуляция свинца (7,8–14,6 мг/кг почвы) отмечается в черноземе южном Приволжской возвышенности Саратовской области. Близость городского промышленного конгломерата с развитой транспортной системой, повышенный уровень применения химических агентов в сельском хозяйстве способствуют активному (73,8 %) росту уровня содержания растворимых ТМ в почве. Наиболее вероятный путь поступления ионов свинца в растения представлен на рис. 6. Таким образом, в растение из почвенного раствора поступают ионы – свинец +2 [2, 16].

По литературным данным [8], токсическое действие этих ионов объясняют их взаимодействием с функциональными группами ферментных и мембранных белков, прежде всего с сульфгидрильными, аминными, карбоксильными по схеме: $Me^{2+} + HS - R \rightarrow 2MeS - R + 2H^{+}$. Такие реакции изменяют геометрию белковых молекул, что приводит к нарушению активности антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутаза, каталаза и пероксидаза. Это отрицательно сказывается на росте и развитии растений. Высшие растения благодаря морфологическим и физиологическим особенностям способны накапливать различные количества тяжелых металлов и проявлять различную устойчивость к их концентрации в почве [7, 9].

В процессе производства зерна как продовольственного сырья образуется и побочная продукция в виде соломы, зачастую используемая для кормления сельскохозяйственных животных наряду с сеном. Большая часть подвижного свинца накапливается в соломе (57–78 %), поэтому есть вероятность возврата его в почву. Допустимый уровень (ПДК) содержания свинца в зерне ячменя, используемого в пищевых целях, составляет 0,5 мг/кг [11]. Максимально допус-

тимый уровень (МДУ) содержания свинца в зерне и соломе ячменя, используемых в кормовых целях, составляет 5 мг/кг [3].

Нами было проведено лабораторное исследование влияния предпосевной обработки семян растворами БАВ на содержание подвижного свинца в зерне и соломе ячменя. Анализ полученных данных показал, что в контроле и стандарте содержание подвижного свинца в зерне и соломе составило 0,19 мг/кг (38,0 % относительно ПДК) и 3,05 мг/кг (61% относительно МДУ).

Обработка семян «чистыми» растворами Se-содержащими БАВ приводит к снижению содержания подвижного свинца в зерне (0,013–0,08 мг/кг; 26,0–16,0 % относительно ПДК) и соломе (2,07–1,08 мг/кг, ниже в 41,0–22,0 % относительно МДУ). Применение «чистых» растворов ионов свинца (II) в высоких концентрациях повышает данные показатели относительно ПДК в 1,8–1,5 раза (0,9–0,75 мг/кг, зерно) и относительно МДУ – ниже в 2,1–1,7 раза (10,3–8,5 мг/кг, солома).

Использование растворов с концентрацией 10⁻⁵ % – содержание подвижного свинца в зерне на уровне ПДК и в соломе – на уровне МДУ. Низкая концентрация ионов свинца 10⁻⁶ % показала содержание подвижного свинца 60,0 % относительно ПДК и 70 % относительно МДУ.

Применение комплексов БАВ + ТМ для предпосевной обработки семян ячменя показало нивелирующий эффект во всем диапазоне концентраций ионов свинца, и содержание подвижных форм свинца в зерне и соломе составило:

ИМ – до 0,23 и до 2,24 мг/кг (46,5 % от ПДК и МДУ);

ПСХП – до 0,11 и до 1,99 мг/кг (22 % от ПДК и 40 % от МДУ);

СХ – до 0,06 и 0,94 мг/кг (12 % от ПДК и 19 % от МДУ).

Таким образом, лабораторный анализ позволил предположить, что селеносодержащие БАВ снимают токсическое действие свинца и способствуют меньшему накоплению подвижных форм токсиканта в зерне и соломе ячменя.

Для доказательства экологической безопасности возделывания ячменя с использованием предпосевной обработки семян селеносодержащими БАВ в антропогенно-депрессивной зоне на расстоянии 125–150 м от автомагистрали мы определяли содержание подвижных форм свинца в почве, зерне и побочной продукции (солома), табл. 2.

Выводы. Результаты исследования показали, что селеносодержащие БАВ при предпосевной обработке оказывают протекторную роль по отношению к ионам свинца и способствуют повышению урожайности и улучшению качества зерна ячменя, получению экологически чистой зерновой продукции.

Использование иммуноцитифита (стандарт) привело к увеличению содержания общего белка (11,2 % относительно контроля (10,7 %) на 4,7 %. Применение растворов Se-содержащих БАВ в «чистом» виде повысило содержание белка до 12,2–13,1 %, рост относительно контроля – на 14,0–22,4 %. Лучший нивелирующий эффект был достигнут при использовании препарата СХ.

Так, при обработке семян ячменя водой (контроль) содержание свинца в зерне и соломе на расстоянии 50

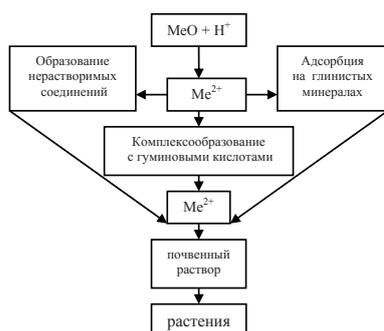


Рис. 6. Поступление ионов свинца в растения



Влияние предпосевной обработки семян ячменя на уровень загрязнения пахотного слоя почвы ионами свинца (II) и его накопление в культуре, мг/кг (среднее за три года), $n=10$

Расстояние от автомагистрали, м	Содержание подвижного свинца				
	почва (ПДК 6,0 мг/кг)	зерно (ПДК 0,5 мг/кг)		солома (ПДК 5,0 мг/кг)	
		Предпосевная обработка			
		H ₂ O	CX	H ₂ O	CX
50	12,62	1,10 ± 0,03	0,41 ± 0,02	12,30 ± 0,03	3,88 ± 0,02
100	6,24	0,63 ± 0,02	0,29 ± 0,01	5,70 ± 0,02	2,75 ± 0,01
125	3,18	0,45 ± 0,01	0,18 ± 0,01	3,35 ± 0,01	1,69 ± 0,01

и 100 м от автомагистрали превышает значение ПДК. Предпосевная обработка селенсодержащими БАВ существенно снижает негативное действие ионов свинца (II) и приводит к получению экологически чистой продукции на антропогенно-депрессивных территориях – содержание свинца в зерне и соломе составляет 0,41–0,18 мг/кг (82,0–36,0 % от ПДК) и 3,88–1,69 мг/кг (77,6–33,8 % от ПДК) соответственно. Зерно ячменя можно использовать как продовольственное сырье, солому – для кормления сельскохозяйственных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ариунушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во, 1992. – 491 с.
2. Взаимодействие ионов кадмия и свинца с янтарной кислотой в водном растворе / В.П. Васильев [и др.] // Неорганическая химия. – 1997. – Т. 42. – № 2. – С. 229–232.
3. Временный максимально допустимый уровень химических элементов в кормах с.-х. животных № 123-41281-87 от 15.07.87 // docs.cntd.ru.
4. Деревягин С.С. Тяжелые металлы в системе почва – вода – растение на черноземах Саратовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2009. – 18 с.
5. Древо Я.В. Синтез и свойства бензогидроселенохромов и солей бензогидроселенохромия: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Саратов, 2009. – 25 с.
6. ГОСТ 28672–90 Ячмень. Требования при заготовках и поставках. – М.: Стандартиформ, 2010. – 85 с.
7. Ильина Н.А., Сергеева И.В., Перетятко А.И. Физиология и биохимия растений. – Саратов, 2013. – 335 с.
8. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов. – Л.: Медицина, 1972. – 184 с.
9. Линдман А.В. Процессы миграции свинца и кадмия в системе «почва-растение»: дис. ... канд. хим. наук. – Иваново, 2009. – 172 с.
10. Назаров В.А., Леонтьев Ю.П. Повышение продуктивности различных сортов яровой пшеницы под влиянием селенсодержащих биологически активных веществ // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 47–49.
11. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01 // StandartGost.ru.
12. ОСТ 46–52–76 Методы агрохимического анализа почв // base.consultant.ru.
13. Сергеева И.В., Сергеева Е.С., Мещенко И.А. Комплексный подход к определению экологического и санитарно-гигиенического состояния водных биоресурсов Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 54–58.
14. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Состояние почв и водоисточников сельскохозяйственных территорий как показатель устойчивого развития региона // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 23–25.
15. Справочное пособие для фермеров Саратовской области / под ред. Ю.Г. Нарядкина. – Саратов, 2000. – Ч. 2. Земледелие и растениеводство. – 52 с.
16. Фомин, Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам : справочник. – М.: Наука, 2001. – 299 с.

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

Голубева Елена Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Ботаника, химия и экология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Гусакова Наталия Николаевна, д-р хим. наук, проф. кафедры «Ботаника, химия и экология», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

4100012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-74-88.

Ключевые слова: селенсодержащие биологически активные вещества; стимуляторы роста; качество зерна; экологическая безопасность; тяжелые металлы (свинец).

PRE-SEEDING TREATMENT OF BARLEY GRAIN BY SOLUTIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES TO IMPROVE THE QUALITY OF GRAIN PRODUCTION IN THE STEPPE ZONE OF THE SARATOV REGION

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.

Golubeva Elena Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Botany, Chemistry and Ecology", Saratov State Agrarian University named after N.I.Vavilov. Russia.

Gusakova Natalia Nikolaevna, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the chair "Botany, Chemistry and Ecology", Saratov State Agrarian University named after N.I.Vavilov. Russia.

Keywords: selenium-containing biologically active substances; plant growth stimulant; grain quality; ecological safety; heavy metals (lead).

It has been studied the influence of pre-seeding treatment with solutions of biologically active compounds, lead ions and their com-

plexes on indicators of barley grain quality "Donetskiy 8", namely on the grain protein content. The characteristic of soil of the experimental plot is given. It is shown the scheme of delivery of lead ions in plants and it is proven an ecological safety of barley cultivation with the use of pre-seeding treatment with selenium-containing biologically active compounds in anthropogenically-depression zone. It was determined the content of extractable lead in soil, barley grain and by-products in the form of straw. Pre-seeding treatment with selenium-containing biologically active substances significantly reduces the negative effect of lead ions (II) and leads to the production of ecologically clean products in anthropogenically-depressive territories – the lead content in grain and straw amounts 0,41 – 0,18 mg/kg (82,0–36,0 % from MPC) and 3,88–1,69 mg/kg (77,6 % to 33,8 % from MPC), respectively.



ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМНЫХ И КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

СИНИЦЫНА Надежда Егоровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
ПАВЛОВА Татьяна Ивановна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
ПАВЛОВ Алексей Иванович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Дана комплексная почвенно-экологическая оценка плодородия черноземов обыкновенных и темно-каштановых почв при сельскохозяйственном использовании (на примере Аткарского и Марковского районов Саратовской области). Изучены физические, химические и физико-химические свойства почв в посевах подсолнечника, яровой пшеницы без применения и с применением удобрений и на целинных участках. Установлено, что при сельскохозяйственном использовании происходит ухудшение структурного состояния черноземов обыкновенных и темно-каштановых почв, снижение общего гумуса, суммы поглощенных оснований, катиона кальция в почвенно-поглощающем комплексе по сравнению с целинными участками. На черноземах обыкновенных Аткарского района количество агрономически ценных комочков на целинном участке было наибольшим – 88,0 %, коэффициент структурности – 7,30, а в темно-каштановых почвах Марковского района данный показатель составил 76 %, коэффициент структурности – 3,17. Содержание гумуса при сельскохозяйственном использовании в черноземе обыкновенном снизилось на 0,35 %, а в темно-каштановых почвах – на 1,35 %. Применение удобрений приводило к некоторой стабилизации почвенного плодородия изучаемых почв. Сельскохозяйственное использование, в том числе и применение удобрений, приводило к разуплотнению почв и усилению окислительно-восстановительных процессов по сравнению с целинными участками. Оптимальные показатели плотности складывались в посевах подсолнечника при применении удобрений. Содержание подвижных форм тяжелых металлов на неудобренных вариантах было самым низким. При внесении минеральных удобрений под яровой пшеницей отмечалось незначительное повышение в почве свинца, а под подсолнечником – некоторое увеличение цинка, меди, свинца и никеля.

Современный уровень интенсификации земледелия и воздействия техногенных факторов приводит к значительному усилению нагрузки на почву и к деградации почвенного покрова. При этом происходит дегумификация, декарбонизация, подкисление, деструктуризация, переуплотнение, осолонцевание почв, что сильно сказывается на продуктивности агроэкосистем. Поэтому дальнейший рост урожайности и увеличение валовых сборов сельскохозяйственной продукции в среднесрочной перспективе неразрывно связаны с упорядочением использования земель сельскохозяйственного назначения, повышением почвенного плодородия, рациональным применением удобрений и других средств интенсификации производства. Однако сложившееся ресурсное обеспечение отрасли, высокие цены на минеральные удобрения и большие затраты на внесение органических удобрений привели к резкому сокращению работ по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия [1, 2, 4, 5].

Результаты сплошного агрохимического обследования и мониторинга плодородия почв Саратовской области показали ухудшение агрохимических характеристик сельскохозяйственных угодий. В связи с этим возникает необходимость почвенной и экологической оценки состояния почв при сельскохозяйственном использовании.

Цель данной работы – дать комплексную почвенно-экологическую оценку плодородия черноземов обыкновенных и темно-каштановых почв в условиях Аткарского и Марковского районов Саратовской области при сельскохозяйственном использовании.

Методика исследований. Исследования проводили в о.п. «Земляные Хутора» Аткарского района и в о.п. «Кировское» Марковского района Саратовской области. Погодные условия в годы исследований различались: 2012 и 2014 гг. были засушливыми.

Почвы опытного участка о.п. «Земляные Хутора» – черноземы обыкновенные среднегумусные среднемошные среднесуглинистые. Количество гумуса в пахотном слое составляет 6,1–6,5 %. Сумма поглощенных оснований равна 33,1–39,5 мг-экв/100 г почвы. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной, $pH_{\text{водн}}$ 6,8–7,0. По плотному остатку почвы незасоленные – сухой остаток равен 0,040–0,056 %. Обеспеченность нитратным азотом – средняя (9,9 мг/кг почвы), подвижными соединениями фосфора – средняя (52,0 мг/кг почвы по Чирикову Ф.В.), обменным калием – высокая (243,0 мг/кг почвы по Масловой А.Л.).

Почвы опытного участка в о.п. «Кировское» – темно-каштановые среднемошные среднегумусные тяжелосуглинистые. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,18–3,60 %. Сумма поглощенных оснований в пахотном слое – 31,8–35,4 мг-экв/100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция (65,0–84,5 % от суммы поглощенных оснований), на долю магния приходится 14,3–32,9 %. Почвенный профиль до почвообразующей породы не засолен. Реакция почвенного раствора в пахотном слое слабо- и среднещелочная (pH 7,3–8,0). Обеспеченность нитратным азотом средняя (8,2–8,4 мг/кг почвы), подвижным фосфором – низкая для всех сельскохозяйственных культур (13,0–14,0 мг/кг почвы по Мачигину Б.П.), обменным калием – высокая (240–250 мг/кг почвы по Масловой А.Л.).

В ходе исследований были отобраны усредненные почвенные образцы черноземных и каштановых почв под различными культурами (яровая пшеница и подсолнечник) без применения и с применением удобрений и на целинных участках с глубины 0–30 см.

Схема опыта включала в себя следующие варианты: 1 – целина; 2 – яровая пшеница (без удобрений); 3 – яровая пшеница (N60P50); 4 – подсолнечник (без



удобрений); 5 – подсолнечник (N40P40K40). Площадь делянок 100 м², размещение рендомизированное в 3-кратной повторности.

Удобрения под культуры вносили в соответствии с общепринятыми для зоны рекомендациями [3]. Из минеральных удобрений в опытах применяли аммофос с содержанием азота 12 % и фосфора 52 %, гранулированную аммиачную селитру с содержанием азота 34,5 % и калийную соль 40 %. Калийную соль вносили под основную обработку, аммофос и аммиачную селитру – при посеве культур.

В лабораторных условиях структурный состав почвы (сухой рассев), ее плотность, общий гумус, окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) и другие показатели исследовали по общепринятым методикам. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли по программам дисперсионного и корреляционного анализа.

Результаты исследований. Структура почвы является одним из важнейших факторов ее плодородия. Использование удобрений на черноземах обыкновенных и темно-каштановых почвах приводило к увеличению количества агрономически ценных структурных агрегатов (табл. 1, 2). На черноземах обыкновенных Аткарского района наибольшее количество агрономически ценных комочков отмечали на целинном участке (88,0 %), см. табл. 1. В посевах подсолнечника и яровой пшеницы на неудобренных вариантах агрономически ценных агрегатов содержалось 78,0–80,0 %, комочков более 10 мм – 9,0–12,0 %, комочков менее 0,25 мм – 13,0–8,0 %. При внесении минеральных удобрений под эти культуры количество ценных агрегатов возросло в посевах подсолнечника до 81 %; яровой пшеницы – до 83,0 % за счет снижения макро- и микроструктуры почвы.

Наименьший коэффициент структурности отмечали в посевах подсолнечника и яровой пшеницы на неудобренных вариантах – 3,5–4,0. При применении удобрений данный показатель возрастал до 4,3–4,9. Наибольшим он был на целинном участке – 7,3.

В темно-каштановых почвах Марковского района наибольшее количество агрономически ценных агрегатов также отмечали на целине – 76 % (см. табл. 2).

Сельскохозяйственное использование почв привело к снижению данного показателя до 55,0–59,0 %, уве-

личению комочков более 10 мм до 18,0–24,0 % (против 14,0 %) и агрегатов менее 0,25 мм – до 21,0–23,0 % (против 10,0 %). Однако при применении удобрений структурное состояние почв улучшилось и количество ценных комочков возросло до 65,0–67,0 %.

Коэффициент структурности был наименьшим в посевах культур на неудобренных вариантах – 1,22–1,44. Применение удобрений способствовало увеличению его до 1,86–2,03. Наибольшая величина была на целинном участке – 3,17.

За годы исследований выявлено, что сельскохозяйственное использование почв привело к изменению их плотности (табл. 3). В посевах подсолнечника и яровой пшеницы плотность черноземов обыкновенных составила 1,16–1,23 г/см³, при применении удобрений данный показатель уменьшился до 1,11–1,19 г/см³, что связано с развитием более мощной корневой системы растений и более частыми обработками почвы. Наибольшую плотность отмечали на целинном участке – 1,25 г/см³.

Данные плотности на темно-каштановых почвах свидетельствовали о более плотном сложении по сравнению с черноземами, что связано с их почвообразовательным процессом. Оптимальные показатели плотности (1,18 г/см³) складывались в посевах подсолнечника с применением удобрений в дозе N40P40K40. В посевах яровой пшеницы наблюдали уплотнение почвы. Самый высокий показатель плотности отмечали на целинном участке (1,34 г/см³).

Содержание гумуса в почвах Аткарского и Марковского районов различалось. Наименьшее количество гумуса в черноземах обыкновенных отмечали в посевах подсолнечника на неудобренном варианте (6,14 %), а наибольшее – на целинном участке (6,49 %). Содержание гумуса в темно-каштановых почвах было ниже, чем в черноземах обыкновенных. Количество гумуса на целинном участке составило 3,56 %, на распаханых полях его количество резко снизилось и колебалось от 2,21 до 2,69 %. Возможно, это связано с более частыми обработками почвы, что приводит к минерализации органического вещества.

По нашим данным, самые высокие показатели ОВП были отмечены на черноземах обыкновенных (табл. 4): на неудобренных вариантах – в посевах подсолнечника – 525 мВ; под яровой пшеницей – 479 мВ.

Таблица 1

Характеристика структурного состояния черноземов обыкновенных о.п. «Земляные Хутора»

Вариант опыта	Структурное состояние почв			Коэффициент структурности
	более 10 мм	10–0,25 мм	менее 0,25 мм	
1. Целина	7,0	88,0	5,0	7,3
2. Яровая пшеница (без удобрений)	12,0	80,0	8,0	4,0
3. Яровая пшеница (N60P50)	10,0	83,0	7,0	4,9
4. Подсолнечник (без удобрений)	9,0	78,0	13,0	3,5
5. Подсолнечник (N40P40K40)	9,0	81,0	10,0	4,3

Таблица 2

Характеристика структурного состояния темно-каштановых почв о.п. «Кировское»

Вариант опыта	Структурное состояние почв			Коэффициент структурности
	более 10 мм	10–0,25 мм	менее 0,25 мм	
1. Целина	14,0	76,0	10,0	3,17
2. Яровая пшеница (без удобрений)	24,0	55,0	21,0	1,22
3. Яровая пшеница (N60P50)	13,0	67,0	20,0	2,03
4. Подсолнечник (без удобрений)	18,0	59,0	23,0	1,44
5. Подсолнечник (N40P40K40)	11,0	65,0	24,0	1,86



Изменение плотности почв при сельскохозяйственном использовании

Вариант опыта	Плотность почвы, г/см ³	
	о.п. «Земляные Хутора»	о.п. «Кировское»
1. Целина	1,25	1,34
2. Яровая пшеница (без удобрений)	1,23	1,32
3. Яровая пшеница (N60P50)	1,19	1,25
4. Подсолнечник (без удобрений)	1,16	1,21
5. Подсолнечник (N40P40K40)	1,11	1,18

Таблица 4

Окислительно-восстановительный потенциал почв

Вариант опыта	ОВП, мВ	
	черноземы обыкновенные	темно-каштановые почвы
1. Целина	479	455
2. Яровая пшеница (без удобрений)	479	459
3. Яровая пшеница (N60P50)	518	470
4. Подсолнечник (без удобрений)	525	487
5. Подсолнечник (N40P40K40)	536	506
HCP ₀₅	5,997* 17,459**	13,200* 5,704**

* HCP₀₅ по яровой пшенице в сравнении с целиной; ** HCP₀₅ по подсолнечнику в сравнении с целиной.

Внесение минеральных удобрений повысило ОВП под культурами и в большей степени в посевах подсолнечника (536 мВ), на целине величина ОВП была наименьшей – 479 мВ.

На темно-каштановых почвах окислительно-восстановительные процессы усиливались также в посевах подсолнечника и в большей степени при применении удобрений в дозе N40P40K40, где ОВП составил 506 мВ. Самые низкие значения ОВП отмечали на целинном участке (455 мВ). Данные окислительно-восстановительного потенциала согласуются с данными плотности почвы: чем ниже плотность почвы, тем выше ОВП (рис. 1, 2).

Большую роль в питании растений и превращении удобрений, внесенных в почву, играет ее поглощательная способность.

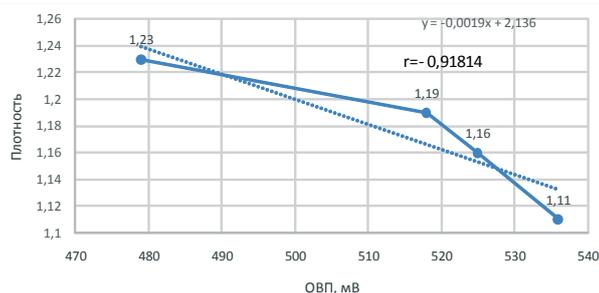


Рис. 1. Зависимость ОВП от плотности почвы в о.п. «Земляные Хутора»

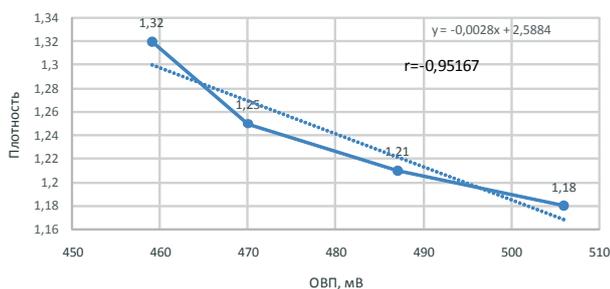


Рис. 2. Зависимость ОВП от плотности почвы о.п. «Марковское»

Результаты исследований, представленные в табл. 5 и 6, показали, что процесс деградации физико-химических свойств наиболее выражен на распаханых участках, особенно на неудобренных вариантах: увеличивается гидролитическая кислотность, снижается емкость поглощения и сумма поглощенных катионов.

В посевах яровой пшеницы на втором варианте опыта емкость поглощения составила 36,6 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 34,9 мг-экв/100 г почвы, количество катиона кальция – 25,4 (69,4 %) и количество катиона магния – 9,5 мг-экв/100 г почвы (25,9 %), гидролитическая кислотность – 1,7 мг-экв/100 г почвы. Степень насыщенности почв составила 95 %. При применении удобрений под эту культуру показатели изменились: емкость поглощения увеличилась до 38,1 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – до 36,0 мг-экв/100 г почвы, количество катиона кальция – до 27,0 мг-экв/100 г почвы, гидролитическая кислотность – до 2,1 мг-экв/100 г почвы; уменьшилось количество катиона магния. Степень насыщенности почв основаниями составила 94 %. В посевах подсолнечника на варианте без удобрений емкость поглощения была наименьшей (34,8 мг-экв/100 г почвы) по сравнению с остальными вариантами. При внесении удобрений увеличилась сумма поглощенных оснований (до 34,5 мг-экв/100 г почвы), количество катиона кальция (до 26,4 мг-экв/100 г почвы), магния (до 8,1 мг-экв/100 г почвы), емкость поглощения (до 36,3 мг-экв/100 г почвы). Остальные показатели изменились незначительно.

Наименьшую сумму поглощенных оснований темно-каштановых почв отмечали также в посевах культур на неудобренных вариантах (31,8–31,9 мг-экв/100 г почвы), табл. 6.

Количество катиона кальция было 20,2–20,4 мг-экв/100 г почвы, катиона магния – 9,5 мг-экв/100 г почвы, катиона натрия – 1,5–1,6 мг-экв/100 г почвы. Внесение удобрений способствовало некоторому уве-



Характеристика физико-химических свойств черноземов обыкновенных

Вариант опыта	S, мг-экв/100 г почвы	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы		Обменные катионы, % от E		Hg, мг-экв/100 г почвы	E, мг-экв/100 г почвы	V, %
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			
1. Целина	39,5	32,1	7,4	78,7	18,2	1,3	40,8	97
2. Яровая пшеница (без удобрений)	34,9	25,4	9,5	69,4	25,9	1,7	36,6	95
3. Яровая пшеница (N60P50)	36,0	27,0	9,0	70,9	23,6	2,1	38,1	94
4. Подсолнечник (без удобрений)	33,1	25,2	7,9	72,4	22,7	1,7	34,8	95
5. Подсолнечник (N40P40K40)	34,5	26,4	8,1	72,7	22,3	1,8	36,3	95

Таблица 6

Характеристика физико-химических свойств темно-каштановых почв

Вариант опыта	S, мг-экв/100 г почвы	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы			Обменные катионы, % от S		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ²⁺
1. Целина	35,4	27,1	6,8	0,9	76,6	19,2	2,6
2. Яровая пшеница (без удобрений)	31,9	20,4	9,5	1,6	63,9	29,8	5,0
3. Яровая пшеница (N60P50)	32,6	22,0	6,8	1,4	67,5	20,9	4,3
4. Подсолнечник (без удобрений)	31,8	20,2	9,5	1,5	63,5	29,9	4,7
5. Подсолнечник (N40P40K40)	32,7	22,4	8,4	1,2	68,5	25,7	3,7

Таблица 7

Содержание тяжелых металлов в почвах о.п. «Земляные Хутора» и о.п. «Кировское», мг/кг почвы

Вариант опыта	Тяжелые металлы					
	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Hg
Черноземы обыкновенные (о.п. «Земляные Хутора»)						
1. Целина	53,6	19,2	19,4	0,60	36,0	–
2. Яровая пшеница (без удобрений)	52,0	18,0	18,0	0,56	32,0	–
3. Яровая пшеница (N60P50)	51,0	18,5	19,0	0,58	32,8	–
4. Подсолнечник (без удобрений)	51,0	18,0	18,0	0,58	35,0	–
5. Подсолнечник (N40P40K40)	51,9	18,8	18,5	0,58	36,8	–
ПДК	100,0	55,0	30,0	3,0	85,0	2,1
Темно-каштановые почвы (о.п. «Кировское»)						
1. Целина	40,2	14,8	16,0	0,50	36,8	–
2. Яровая пшеница (без удобрений)	33,0	10,0	12,0	0,30	31,3	0,011
3. Яровая пшеница (N60P50)	39,5	9,8	15,0	0,45	35,0	0,011
4. Подсолнечник (без удобрений)	32,0	9,0	5,9	0,45	33,0	0,009
5. Подсолнечник (N40P40K40)	37,3	13,2	6,7	0,48	36,0	0,014
ПДК	100,0	55,0	30,0	3,0	85,0	2,1

личению суммы поглощенных оснований и количества катиона кальция и уменьшению количества катиона магния и натрия, что способствовало снижению солонцеватости почв с 4,7–5,0 до 3,7–4,3 %.

Содержание тяжелых металлов в почвах целины и пашни было значительно ниже ПДК (табл. 7).

Количество подвижных форм тяжелых металлов на неудобренных вариантах было самым низким. При внесении минеральных удобрений под яровую пшеницей отмечали незначительное повышение в почве свинца, а под подсолнечником – некоторое увеличение цинка, меди, свинца и никеля. Поэтому пахотные почвы в основном не загрязнены, экологическое состояние удовлетворительное. Однако необходим выборочный контроль производимой продукции на соответствие санитарным нормам.

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным критерием для оценки эффективности любого агроприема и плодородия почв. Урожайность зависит в основном от правильного применения технологий, а также от посева и выращивания районированных сортов, предпосевной обработки почвы и правильного ухода за культурами.

В о.п. «Земляные Хутора» наименьшую урожайность отмечали на неудобренных вариантах (табл. 8). Урожайность яровой пшеницы составила 1,14 т/га, а подсолнечника – 1,48 т/га. При применении удобрений урожайность возросла. На подсолнечнике она составила 2,0 т/га, что на 0,52 т/га выше варианта без

удобрений, а на яровой пшенице – 1,55 т/га, что на 0,41 т/га выше неудобренного варианта.

Самые высокие показатели урожайности в о.п. «Кировское» были отмечены также у подсолнечника при использовании удобрений в дозе N40P40K40 (1,18 т/га). При применении под яровую пшеницу минеральных удобрений в дозе N60P50 урожайность повысилась с 0,82 до 1,09 т/га (табл. 9).

Математическая обработка данных урожайности показала, что полученный цифровой материал полностью подтверждает достоверность опытов.

Выводы. При сельскохозяйственном использовании отмечали ухудшение структурного состояния черноземов обыкновенных и темно-каштановых почв, но при применении удобрений происходило некоторое увеличение агрономически ценных агрегатов по сравнению с неудобренными участками.

Сельскохозяйственное использование, в том числе и применение удобрений, приводило к разуплотнению почв по сравнению с целинным участком и усилению окислительно-восстановительных процессов. Оптимальные показатели плотности складывались в посевах подсолнечника при применении удобрений как в Левобережье, так и в Правобережье Саратовской области и были в пределах 1,11 и 1,18 г/см³, а окислительно-восстановительный потенциал составил 536 и 506 мВ.

Распашка почв приводила к значительному снижению общего гумуса по сравнению с целиной. Наиболее оптимальные физико-химические свойства



Урожайность сельскохозяйственных культур в о.п. «Земляные Хутора» Аткарского района

Вариант опыта	Урожайность, т/га		
	2012 г.	2013 г.	средняя
1. Яровая пшеница (без удобрений)	0,83	1,45	1,14
2. Яровая пшеница (N60P50)	1,14	1,97	1,55
3. Подсолнечник (без удобрений)	1,10	1,86	1,48
4. Подсолнечник (N40P40K40)	1,40	2,60	2,0
HCP ₀₅	0,224*	0,043*	
	0,022	0,597**	

* HCP₀₅ по яровой пшенице; ** HCP₀₅ по подсолнечнику (здесь и далее).

Таблица 9

Урожайность сельскохозяйственных культур в о.п. «Кировское» Марковского района

Вариант опыта	Урожайность, т/га		
	2012 г.	2013 г.	средняя
1. Яровая пшеница (без удобрений)	0,51	1,13	0,82
2. Яровая пшеница (N60P50)	0,72	1,46	1,09
3. Подсолнечник (без удобрений)	0,74	1,11	0,93
4. Подсолнечник (N40P40K40)	0,92	1,43	1,18
HCP ₀₅	0,174*	0,323*	
	0,099**	0,05**	

складывались на целинных участках черноземов обыкновенных и темно-каштановых почв. На распаханых участках показатели были ниже, но применение удобрений способствовало их стабилизации.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов на удобренных вариантах было самым низким. При внесении минеральных удобрений под яровую пшеницей отмечали незначительное повышение в почве свинца, а под подсолнечником – некоторое увеличение цинка, меди, свинца и никеля. Поэтому пахотные почвы в основном не загрязнены, экологическое состояние удовлетворительное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимическая и биологическая характеристика плодородия почвы опытного участка центра точного земледелия / А.И. Беленков [и др.] // Известия ТСХА. – 2013. – № 3. – С. 53–62.
2. Воронкова Н.А., Балабанова Н.Ф. Агроэкологические аспекты сохранения почвенного плодородия // Омский научный вестник. – 2012. – № 2. – С. 187–189.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Обущенко С.В., Гнеденко В.В. Эколого-экономическая концепция сохранения и воспроизводства почвенного плодородия обыкновенных черноземов среднего Заволжья // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8. – С. 380–384.

5. Сравнительная оценка физико-химических свойств пахотных почв разного гранулометрического состава при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях богары и орошения / Н.Е. Сеницына [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 10. – С. 38–42.

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

Павлова Татьяна Ивановна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Павлов Алексей Иванович, аспирант кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Ключевые слова: структура почв; плотность; гумус; окислительно-восстановительный потенциал; сумма оснований; почвенно-поглощающий комплекс.

SOIL AND ECOLOGICAL EVALUATION OF CHERNOZEM AND CHESTNUT SOILS FERTILITY AT AGRICULTURAL USE

Sinitsyna Nadezhda Egorovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pavlova Tatyana Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pavlov Aleksey Ivanovich, Post-graduate Student of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: soil structure; density; humus; redox potential; the sum of the bases; soil-absorbing complex.

It is carried out a complex soil and ecological evaluation of fertility of chernozem ordinary and dark chestnut soil in terms of agricultural use (on the example of Atkarsk and Marks districts in the Saratov region). Physical, chemical and physico-chemical properties of the soil in crops of sunflowers, spring wheat, with and without fertilizers application and in virgin areas have been studied. It is established that after agriculture the structure of chernozem

ordinary and dark chestnut soils drops off, content of total humus decreases, as well as the the amount of absorbed bases, the calcium cation in the soil-absorbing complex in comparison with the virgin land. In chernozem ordinary in the Atkarsk District the number of agronomically valuable aggregates in the virgin area was the highest – 88.0%, the ratio of structure – 7.30, and in dark chestnut soils in the Marks District the number of agronomically valuable aggregates in the virgin area was 76%, the ratio of structure – 3.17. After agriculture the content of humus in chernozem ordinary decreased by 0.35% and in the dark chestnut soils by 1.35%. The application of fertilizers has led to some stabilization of fertility of studied soils. Agricultural use, including the application of fertilizers, had led to soil softening and to enhancing the redox processes in comparison with the virgin areas. The optimal density was in crops of sunflowers after application of fertilizers. The content of labile forms of heavy metals in the unfertilized variants was the lowest. After application of mineral fertilizers for spring wheat it was marked a slight increase of lead in the soil, and after application of mineral fertilizers for sunflower – a slight increase in zinc, copper, lead and nickel.



ОБЪЕКТЫ ПОБОЧНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИЭЛЬБРУСЬЕ» (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)

ЦЕПКОВА Нэлли Лукинична, *Институт экологии горных территорий имени А.К. Темботова
КБНЦ РАН*

ГАДИЕВА Анжела Арсеньевна, *Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени
В.М. Кокова*

ГАДИЕВ Азгор Рамазанович, *Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени
В.М. Кокова*

*Приведен список, включающий в себя более 50 видов лекарственных, плодово-ягодных и декоративных растений, произрастающих в горных лесах национального парка «Приэльбрусье». Показана необходимость организации мониторинговых наблюдений за состоянием популяций наиболее ресурсно-значимых видов *Vaccinium vitis-idaeus L.* и *Vaccinium myrtillus L.**

Горные леса Центрального Кавказа играют исключительно важную роль в защите склонов и прилегающих к ним территорий от эрозионных процессов, разрушительного схода лавин и селей. Кроме того, они отличаются богатым биоресурсным потенциалом – древесные и недревесные (объекты побочного лесопользования) ресурсы. Лесным кодексом Российской Федерации определены основные направления лесопользования [8], правила заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов [9].

Анализ социально-экономических проблем устойчивого развития лесного хозяйства Северо-Кавказских республик показал, что в Кабардино-Балкарии объемы заготовки недревесных продуктов леса госпредприятиями недостаточны, даже для удовлетворения внутреннего рынка. Фактически используется не более 20 % пищевых и 6 % лекарственных растений [3]. Это положение соответствует картине использования основных видов пищевых лесных ресурсов в целом по России. По оценке экспертов, лесные ягоды используются на 3–5 % от эксплуатационных запасов [4].

Для создания оптимального (неистощительно-го, ресурсосберегающего) лесопользования изначально необходимы сведения о видовом составе хозяйственно-ценных растений, их распространении на изучаемой территории, в частности, национального парка (НП) «Приэльбрусье». Здесь остро стоит проблема рационального природопользования и сохранения биоразнообразия. Объясняется это тем, что экосистемы Приэльбрусья, являясь известным центром альпинизма, горно-спортивного туризма, горнолыжного спорта, местом, часто посещаемым экскурсантами, находятся под жестким антропогенным прессом. На территории НП «Приэльбрусье» (площадь 101,2 тыс. га), охватывающей части Главного и Бокового Кавказских хребтов на юго-западе Кабардино-Балкарской республики (КБР), расположено шесть сельских поселений, где постоянно проживают около 5,5 тыс. чел. В настоящее время здесь насчитывается более 50 различных рекреационных учреждений (базы отдыха, турбазы, гостиницы, частные отели, подъемники, предприятия общепита и др.) [2, 5, 14]. Наиболее интенсивное антропогенное воздействие испытывают горно-долинные леса как излюбленный объект посещения рекреантами не только с целью отдыха, но и сбора грибов, ягод, некоторых лекарственных растений, хотя официально (Положение о НП «Приэльбрусье») пользоваться недревесными ресурсами имеют право лишь местные жители.

В литературе имеются сведения об отдельных группах или конкретных видах полезных растений, встречающихся в Кабардино-Балкарии, в том числе и в Приэльбрусье [3, 6, 13]. Данных же о хозяйственно-ценных растениях, произрастающих непосредственно в лесах национального парка, мы в доступной литературе не обнаружили.

Цель наших исследований – выявление ресурсно-значимых видов растений, произрастающих в горных лесах национального парка «Приэльбрусье».

Цель наших исследований – выявление ресурсно-значимых видов растений, произрастающих в горных лесах национального парка «Приэльбрусье».

Методика исследований. Территория НП относится к эльбрусскому варианту восточно-северокавказского типа поясности с умеренно выраженным континентальным климатом, ксерофитизацией ландшафтов и отсутствием пояса широколиственных лесов [11]. Древесно-кустарниковая растительность здесь представлена горными березовыми, сосновыми и смешанными лесами, приуроченными в основном к склонам северной, западной и северо-западной экспозиций (2600–2800 м над уровнем моря). Основными лесобразующими породами являются *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch и *Betula litwinowii* Doluch. Общая лесопокрываемая площадь участка бассейна р. Баксан и ее притоков в пределах НП, установленная на основе дешифрирования спутниковых снимков систем Landsat 5 и радарной съемки поверхности SRTM, составляет 215,39 км² [12].

В 2010–2014 гг. с помощью общепринятых в геоботанике методов мы провели описания лесных участков на пробных площадках 20×20 м, которые закладывали в однородных сообществах в долинах



рек Адырсу, Адылсу, Шхельда, Баксан. Травяно-кустарничковый ярус описывали на площади 100 м². Отмечали общее проективное покрытие (ОПП), составляли список видов с указанием проективного покрытия каждого вида. При этом отмечали наличие лекарственных, декоративных и плодово-ягодных растений как наиболее популярных в побочном лесопользовании, а также присутствие видов растений из Красной книги [7], если они находились на учетной площадке. Название сообществу давали по доминирующим видам в древостое и живом напочвенном покрове; при наличии обильного подлеска преобладающий вид также включали в название. Всего нами выполнено 36 описаний лесных сообществ. К анализу на предмет участия объектов побочного лесопользования привлечены 6 описаний сосново-разнотравных сообществ, по 2 описания сосново-черничных, сосново-брусничных, соснородоретовых, сосново-барбарисово-разнотравных, березово-разнотравных, березово-родоретовых, 1 описание сосново-малиново-вейникового сообщества, а также 5 описаний смешанных сообществ [12].

Результаты исследований. В напочвенном покрове и древесно-кустарниковом ярусе анализируемых сообществ обнаружено свыше 50 видов растений, относящихся к объектам побочного лесопользования (см. таблицу).

Группа плодово-ягодных растений малочисленна. Тем не менее в ее состав входят наиболее ресурсно-значимые виды (*Vaccinium myrtillus* L. – черника обыкновенная, *Vaccinium vitis-idaeus* L. – брусника обыкновенная), плоды которых местные жители заготавливали издавна. Среди рассматриваемых лесных сообществ наибольшую лесопокрытую площадь в пределах бассейна р. Баксан занимают сосняки брусничные. На их долю приходится 5,55 или 2,58 % от общей лесопокрытой площади территории НП [7]. Они приурочены к склонам северо-западной экспозиции в интервале высот 1500–2500 м над уровнем моря [12]. Формула древостоя 10 С+Б. Сомкнутость древостоя 0,4. Средняя высота сосны Коха 14 м, средний диаметр ствола 30 см на высоте 1,3 м; средняя высота березы Литвинова 8 м, средний диаметр 10 см. Общее проективное покрытие (ОПП) напочвенного покрова 55–60 %, проективное покрытие *Vaccinium vitis-idaeus* L. достигает 50 %. Проективное покрытие остальных видов (*Pyrola minor* L., *P. media* Sw., *Cicerbita racemosa* (Willd.) Beauverd, *Fragaria vesca* L., *Linnaea borealis* L., *Milium effusum* L.) в пределах 10 %.

Черника обыкновенная распространена в основном в смешанных сосново-березовых лесах, занимающих 4,06 км² (1,88 %) лесопокрытой площади на склонах северо-восточной экспозиции на высотах 1500–2500 м над уровнем моря [12]. Сомкнутость древостоя 0,5. Формула древостоя 5С 5Б. Средняя высота сосны Коха 22 м, средний диаметр 40 см; средняя высота березы Литвинова 10 м, средний диаметр 20 см). ПП травяно-кустарничкового яруса, в котором доминирует черника, достигает 40–45 %. В живом напочвенном покрове также встречаются *Oxalis acetosella* L., *Linnaea borealis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Calama-*

grostis arundinacea (L.) Roth, *Lycopodium annotinum* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Vaccinium vitis-idaeus* L. (1–2 %).

Сосняки черничные занимают лишь 1,21 км² (0,56 %) на склонах северо-восточной и юго-западной экспозиций в интервале высот 2000–2500 м над уровнем моря [7]. Сомкнутость древостоя 0,5–0,6. Формула древостоя 10С. Средняя высота сосны Коха 25 м, средний диаметр 24 см. ОПП черники составляет в среднем 70–75 %. Из других видов в живом напочвенном покрове сосново-черничных сообществ встречаются *Pyrola minor* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Milium effusum* L., *Anthoxanthum odoratum* L.

Для собственных нужд местное население заготавливает также плоды разных видов шиповника (*Rosa* sp.), смородину Биберштейна (*Ribes biebersteinii* Berl. ex DC.), малину Буша (*Rubus buschii*), землянику лесную (*Fragaria vesca* L.). Малина Буша обильно разрастается на лесных просеках, опушках, по обочинам горных троп. Смородина Биберштейна тяготеет к сосновым лесам, встречается и на открытых пространствах (например, в ущелье Юсенги). Плоды других растений (*Berberis vulgaris* L., *Empetrum caucasicum* Juz., *Padus avium* Mill., *Rubus saxatilis* L., *Sorbus aucuparia* L.) коренное население практически не использует.

В последнее время местные жители успешно выращивают смородину Биберштейна на своих приусадебных участках. Поскольку национальным паркам разрешена реализация продукции питомников, то перспективным направлением в хозяйственной деятельности НП «Приэльбрусье» может стать создание плантаций смородины Биберштейна (также и других хозяйственно-ценных растений). Доход от реализации урожая может быть использован на проведение различных природоохранных мероприятий, экологических акций, организуемых администрацией парка.

Наиболее многочисленную группу составляют лекарственные растения, используемые как в официальной медицине, так и в народной. Среди местных жителей излюбленным растением является рододендрон кавказский – *Rhododendron caucasicum* Pall. (сем. Вересковые, *Ericaceae*). Он представляет собой вечнозеленый кустарник, достигающий в условиях При-эльбрусья высоты 1 м с частично стелющимися многолетними стеблями, крупными кожистыми листьями и крупными белыми или нежно-кремовыми цветками, придающими ему высокую декоративность. Листья рододендрона заваривают как чай, который помимо приятных вкусовых ощущений оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, регулирует кровяное давление. Цветки ядовиты. Рододендрон кавказский – реликт третичного периода времени, занесен в Красную книгу республики [7]. Предпочитает влажные и прохладные местообитания, широко распространен на склонах северной экспозиции до 2700 м над ур. м., образуя подлесок в березовых редколесьях и криво-лесьях, а также в сосняках родоретовых. Сосняк родоретовый занимает в Приэльбрусье площадь 2 км², или 0,93 % от общей лесопокрытой площади терри-



Объекты недревесных ресурсов в горных лесах НП «Приэльбрусье»

Название вида	Объекты побочного лесопользования		
	лекарственные	плодово-ягодные	декоративные
<i>Aconitum orientale</i> Mill.	+	-	-
<i>Aquilegia olympica</i> Boiss.	+	-	+
<i>Alchemilla retinervis</i> Bus.	+	-	+
<i>Allium victorialis</i> L.	+	-	+
<i>Anemonastrum speciosum</i> (Adams ex G. Spritz.) Galushko	+	-	+
<i>Anemonoides ranunculoides</i> (L.) Holub	+	-	+
<i>Antennaria caucasica</i> Boriss.	+	-	+
<i>Aruncus vulgaris</i> Raf.	+	-	+
<i>Berberis vulgaris</i> L.	+	+	+
<i>Betonica macrantha</i> C. Koch	+	-	+
<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	+	-	+
<i>Carum carvi</i> L., <i>C. caucasicum</i> (Bieb.) Boiss.	+	-	-
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	+	-	+
<i>Daphne mezereum</i> L., <i>D. glomerata</i> Lam.	+	-	+
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Schot	+	-	+
<i>Empetrum caucasicum</i> Juz.	+	+	-
<i>Fragaria vesca</i> L.	+	+	-
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	+	-	-
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	+	-	-
<i>Geum urbanum</i> L.	+	-	-
<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	+	-	-
<i>Heracleum asperum</i> (Hoffm.) Bieb.	+	-	-
<i>Hupercia selago</i> (L.) Bernch. ex Schrank	+	-	+
<i>Juniperus oblonga</i> Bieb.	+	-	+
<i>Lilium monadelphum</i> Bieb.	+	-	+
<i>Linnaea borealis</i> L.	+	-	-
<i>Lonicera caucasica</i> Pall.	-	-	+
<i>Lonicera steveniana</i> Fisch. et Pojark.	-	-	+
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	+	-	+
<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray	+	-	+
<i>Myosotis suaveolens</i> Waldst. et Kit.	+	-	+
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	+	-	+
<i>Oxalis acetosella</i> L.	+	-	-
<i>Padus avium</i> Mill.	+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i> L.	+	+	+
<i>Pinus kochiana</i> Klotzsch ex C. Koch	+	-	-
<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb.	+	-	+
<i>Primula macrocalyx</i> Bunge	+	-	+
<i>Pyrola media</i> Sw.	+	-	+
<i>Pyrola minor</i> L.	+	-	+
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	+	-	+
<i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.	+	-	+
<i>Ribes biebersteinii</i> Berl. ex DC.	+	+	-
<i>Rosa balcarica</i> Galushko, <i>R. oxyodon</i> Boiss. и др. виды	+	+	+
<i>Rubus buschii</i> Grossh. ex Sinjakova	+	+	+
<i>Rubus saxatilis</i> L.	+	+	-
<i>Salix caprea</i> L.	+	-	+
<i>Senecio renifolius</i> (C. A. Meyer) Sch. Bip.	+	-	+
<i>Solidago virgaurea</i> L.	+	-	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	+	-	-
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+	+	-



Название вида	Объекты побочного лесопользования		
	лекарственные	плодово-ягодные	декоративные
<i>Vaccinium vitis-idaeus</i> L.	+	+	+
<i>Valeriana tiliifolia</i> Troitzk.	+	–	+
<i>Veronica gentianoides</i> Vahl	+	–	+
Всего:	52	12	36

тории [7]. Сомкнутость древостоя 0,3. Формула древостоя 10 С + Б. Средняя высота сосны Коха 18 м, средний диаметр 42 см; средняя высота березы Литвинова 16 м, средний диаметр 25 см. Среди зарослей рододендрона встречаются *Anemonastrum speciosum* (Adams ex G. Spritz.) Galushko, *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Empetrum caucasicum* Juz. *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaeus* L.

Группа декоративных растений включает в себя 36 видов, большинство из которых относится к красивоцветущим. Из них в группу риска входит лилия однобратственная (*Lilium monadelphum* Bieb.), так как луковицы этого растения выкапывают любители-цветоводы. Это реликтовый вид, эндемик Кавказа, внесена в Красную книгу КБР [7]; встречается в основном на лесных полянах, опушках; популяции немногочисленны.

Выводы. Горно-лесные экосистемы Приэльбрусья обладают высоким и в значительной степени малоиспользуемым биоресурсным потенциалом. Однако в условиях усиления антропогенного пресса и глобального изменения климата, а также в целях рационального лесопользования необходимо организовать на территории НП «Приэльбрусье» мониторинговые наблюдения за состоянием популяций брусники обыкновенной и черники обыкновенной с оценкой их урожайности.

Необходимо положить начало созданию информационного банка данных о недревесных ресурсах; усилить меры охраны «краснокнижных» видов – *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Lilium monadelphum* Bieb., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Rhododendron caucasicum* Pall.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балов А.В. Социально-экономические проблемы устойчивого развития лесного хозяйства Северо-Кавказских республик РФ. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 192 с.
2. Беляева Н.В., Григорьева О.И., Кузнецов Е.Н. Влияние рекреационной нагрузки на развитие подроста древесных пород в городском парке «Сосновка» // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С.6–11.
3. Большаков Б.М. Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса // Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф., Кострома, 10–11 сен. 2014 г. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. – С. 7–11.

4. Гузиев Х.Ю. Эколого-биологический и географический анализы флоры ущелья р. Баксан: автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Махачкала, 2005. – 17 с.

5. Коломыц Э.Г. Загрязнение природной среды // Высокогорные экосистемы под воздействием человека: тр. ВГИ. – М.: Гидрометеиздат, 1985. – Вып. 60. – С. 122–131.

6. Кос Ю.И. Лекарственные растения Кабардино-Балкарии. – Нальчик, 1963. – 135 с.

7. Красная книга Кабардино-Балкарской республики / Отв. ред. И.В. Иванов. – Нальчик: Эль-Фа, 2000. – 308 с.

8. Лесной кодекс Российской Федерации (ЛК РФ 2015) [электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации // <http://docs.cntd.ru/document/lesnoj-kodeks-rossijskoj-federacii-lk-rf>.

9. Об утверждении Правил заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902319927>.

10. Разумов В.В. К исследованию загрязнения ландшафтов Приэльбрусья (Центральный Кавказ) // Высокогорные экосистемы под воздействием человека: тр. ВГИ. – М.: Гидрометеиздат, 1990. – Вып. 82. – С. 97–103.

11. Соколов В.Е., Темботов А.К. Млекопитающие Кавказа: Насекомоядные. – М.: Наука, 1989. – 548 с.

12. Темботова Ф.А., Пшегузов Р.Х., Тлупова Ю.М. Леса северного макросклона Центрального Кавказа (эльбрусский и терский варианты поясности) // Биологическое разнообразие лесных экосистем. – М.: КМК, 2012. – Т. 1. – С. 242–259.

13. Шхагапсоев С.Х. Флора Кабардино-Балкарии – инвестиционный природный ресурс. – Нальчик, 2010. – 73 с.

14. Эльбрусский район. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Эльбрусский_район.

Цепкова Нэлли Лукинична, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, Институт экологии горных территорий имени А.К. Темботова КБНЦ РАН. Россия.

360051, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37а.

Тел.: (8662) 42-15-14.

Гадиева Анжела Арсеньевна, канд. биол. наук, старший преподаватель, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова. Россия.

Гадиев Азвор Рамазанович, студент, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова. Россия.

360000, г. Нальчик, просп. Кешокова, д. 25.

Тел.: 89633948822.

Ключевые слова: недревесные ресурсы; горные леса; национальный парк; Приэльбрусье; Центральный Кавказ.

THE OBJECTS OF SECONDARY FOREST EXPLOITATION IN THE NATIONAL PARK "PRIELBRUSYE" (THE CENTRAL CAUCASUS)

Tsepikova Nelly Lukinichna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories. Russia.

Gadieva Anzhela Arsenovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher, Kabardino-Balkar State Agrarian University named after V.M. Kokov. Russia.

Gadiev Azvor Ramazanovich, Student, Kabardino-Balkar State Agrarian University named after V.M. Kokov. Russia.

Key words: non-woody resources; mountain forests; national park; vicinity of the Mt. Elbrus; Central Caucasus.

The list including over 50 species of medicinal, berry-producing, and adornment plants from the mountain forests of the national park «Prielbrusye» is given. The necessity to perform the population monitoring of more resource significant species such as *Vaccinium vitis-idaeus* L., *Vaccinium myrtillus* L. is shown.



ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ ПО ОЧИСТКЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

БУРЛАКА Владимир Александрович, Самарский государственный технический университет

БУРЛАКА Николай Владимирович, ООО «НПП Мелиорация»

ИЩЕНКО Евгений Павлович, Самарский государственный технический университет

ДЕНИСОВ Евгений Петрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье рассмотрены биотехнологии в области очистки нефтесодержащих отходов и факторы, вносящие наибольший вклад в эффективность процесса биодеструкции углеводородов.

Россия занимает одно из лидирующих мест по добычи нефти. Вместе с тем к настоящему моменту скопилось более 100 млн т нефтесодержащих отходов (НСО), которые образовались в результате добычи, транспортирования и реализации нефтепродуктов [2]. Биотехнологии в области очистки нефтесодержащих отходов очень популярны в силу простоты их реализации и эффективности применения. Основываются такие технологии на использовании определенных углеводородоокисляющих штаммов микроорганизмов [5]. Применение этих методов подразумевает использование бактериальных препаратов, в составе которых может находиться от 1 до 15 (чаще 2-5) специализированных штаммов микроорганизмов, удобрений для стабилизации условий, необходимых для оптимального роста и размножения микроорганизмов, а также комплекс питательных веществ с характерной для него микрофлорой – торф, навоз КРС [7]. Процесс биодеструкции углеводородов нефти подвержен влиянию множества факторов, основные из которых – качественный и количественный состав отходов, качественный и количественный состав углеродсодержащей микрофлоры, влажность, температура, кислотность среды. Так как подавляющее большинство работ по очистке НСО проводят на открытых площадках, значительное влияние оказывают погодно-климатические условия применения той или иной биотехнологии [4]. Оптимальными условиями применения для большинства биотехнологий считаются среднесуточная температура окружающей среды 15...24 °С и влажность среды 20–30 % [1].

Однако существуют микроорганизмы, которые способны к росту и размножению в экстремальных условиях. Вместе с тем различные микроорганизмы по-разному реагируют на изменение погодно-климатических условий как из-за биологических особенностей, так и в результате использования того или иного носителя. Так как носителем в данном случае выступает вода, то основной средой для формирования жизнедеятельности микроорганизмов являются НСО, качественные и количественные характеристики, которые в некоторых случаях могут оказывать токсикологический эффект.

Нефтесодержащие отходы, как правило, обладающие большей плотностью и меньшей порозностью по сравнению с очищенным грунтом, обработанные таким образом еще больше увлажняются и переуп-

лотняются, что затрудняет доступ микроорганизмов к питательным элементам.

С другой стороны, использование в качестве носителей микроорганизмов торфа, навоза КРС и других органических отходов сельскохозяйственной промышленности позволяет улучшить структуру НСО.

Для решения поставленной задачи были проведены многолетние эксперименты в 2010–2015 гг. по очистке НСО с использованием солоमистого навоза КРС как наиболее простой, эффективной и экологичной технологии [6]. В качестве органических компонентов использовали навоз КРС. Укладывали полученную массу в бурты высотой 1, 5–1,7 м и шириной основания 4–4,5 м. Повторность четырехкратная.

Схема опытов включала в себя варианты с различным сочетанием специальной смеси, навоза КРС и нефтешлама: 1) смесь № 1 – нефтешлам (1:1); 2) смесь № 1 – нефтешлам (1:2); 3) смесь № 1 – нефтешлам (1:3); 4) смесь № 2 – нефтешлам (1:1); 5) смесь № 2 – нефтешлам (1:2); 6) смесь № 2 – нефтешлам (1:3); 7) смесь № 3 – нефтешлам (1:1); 8) смесь № 3 – нефтешлам (1:2); 8) смесь № 3 – нефтешлам (1:3); 9) навоз КРС – нефтешлам (1:1) с аэрацией; 10) навоз КРС – нефтешлам (1:1) без аэрации.

Экспериментальные исследования осуществляли согласно методике проведения полевых экспериментов Б.А. Доспехова [3].

Проведение эксперимента происходило в условиях максимальных температур в дневные часы 35 °С, а средние температуры изменялись от 13 до 26 °С.

Нами предложено пользоваться показателем эффективности применения биотехнологии, который в общем виде будет представлять собой зависимость от ряда параметров:

$$K = f(T, t, t_1, w, pH, R_1, R_{11}, R_2, R_{22}, C), \quad (1)$$

где K – эффективность процесса биодеструкции углеводородов; T – температура окружающей среды; t – продолжительность биодеструкции; t_1 – коэффициент, учитывающий сезонные колебания температуры окружающей среды; w – влажность очищаемой массы; pH – кислотность среды; R_1 – количественный показатель содержания микроорганизмов; R_{11} – коэффициент, зависящий от вида микроорганизмов; R_2 – количественный показатель содержания нефтепродуктов в очищаемом объеме; R_{22} – коэффициент, учитывающий особенности состава загрязненного углеводородами грунта; C – коэффициент, учитывающий погодно-климатические особенности региона.



Для количественного определения эффективности применения биотехнологии на определенном временном интервале воспользуемся следующими выражениями:

$$K = \frac{K_{\max}}{K_t}; \quad (2)$$

$$K_t = \frac{C_{t+1}}{C_t}, \quad (3)$$

где C_t и C_{t+1} – содержание нефтепродуктов в момент времени t и $t+1$ соответственно, K_{\max} и K_t – эффективность биодеструкции максимальная и в момент времени t .

Проведенные экспериментальные исследования показали, что наибольшая эффективность применяемой биотехнологии по очистке замасоченных грунтов с начальным содержанием нефтепродуктов 15 % в рамках погодных-климатических условий характерных для Поволжского региона, характерна для временно-го отрезка с мая по октябрь.

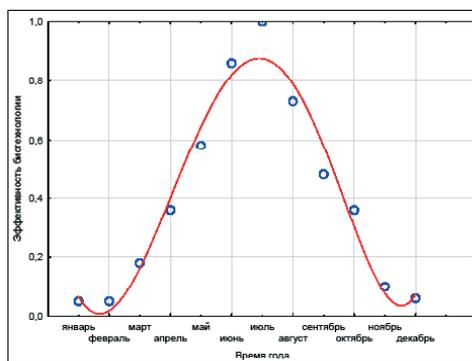
На рисунке приведен график зависимости эффективности биотехнологии во времени года (данные усреднены по 5 точкам с 2010 по 2015 г.).

Оптимальным временем для начала проведения очистки загрязненных углеводородами грунтов в рамках исследуемой технологии и региона применения является апрель–май, когда достигается максимальная продолжительность биодеструкции. Сентябрь и октябрь характеризуются резким снижением эффективности (менее 0,4 от максимальной). В зимний период процессы жизнедеятельности микроорганизмов сильно замедляются, что отражается на эффективности, которая составляла менее 10 % от максимальной. Данная динамика эффективности реализации процесса характерна для большинства биологических методов по очистке земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Исключения составляют лишь специализированные виды микроорганизмов, применяемые в экстремальных условиях. Однако количественное значение коэффициента K будет сильно зависеть от конкретной биотехнологии и способа ее реализации.

Проведенные многолетние исследования позволили определить время и продолжительность максимальной эффективности процесса биодеструкции углеводородов, а также выбрать оптимальный момент для начала проведения работ. Используемый в работе показатель эффективности может использоваться для анализа других биотехнологий и их сравнения между собой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аборигенная микрофлора в очистке территорий от нефтяных загрязнений / В.А. Бурлака [и др.] // Аширов-



Динамика изменения эффективности применения биотехнологии по очистке замасоченных грунтов

кие чтения: Труды VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012. – Т. 1. – С. 221–224.

2. Денисов Е.П., Бурлака В.А., Бурлака И.В. Изменение экологического равновесия почв, загрязненных нефтепродуктами и пластовой жидкостью // Вестник Саратовского госагроуниверситета имени Н.И. Вавилова. – 2008. – № 2. – С. 25–27.

3. Дослехов Б.А. Методика полевого опыта. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Михайлова Л.В., Шорохова О.В. Особенности состава и трансформации в водорастворимой фракции тюменской нефти // Водные ресурсы. – 1992. – № 2. – С. 130–139.

5. Обезвреживание замасоченных грунтов и нефтешламов / В.А. Бурлака [и др.] // Инновационные решения проблем вторичных ресурсов: науч.-практ. конф. – Самара, 2012. – С. 8–9.

6. Патент РФ 2376083, МПК В09С1/10 Способ переработки нефтешламов и очистки замасоченных грунтов / Бурлака В.А., Бурлака Н.В., Бурлака И.В., Быков Д.Е. № 2008125904/12; заявл. 25.06.2008; опубл. 20.12.2009, Бюл. № 10. – 5 с.

7. Ягафарова Г.Г. Экологическая биотехнология в нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности: учеб. пособие. – Уфа: УГНТУ, 2001. – 214 с.

Бурлака Владимир Александрович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Химическая технология и промышленная экология», Самарский государственный технический университет. Россия.

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

Тел.: (846) 337-15-97.

Бурлака Николай Владимирович, канд. техн. наук, главный научный сотрудник, ООО «НПП Мелиорация». Россия.

446442, Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, 2а.

Тел.: (846) 993-65-69.

Ищенко Евгений Павлович, аспирант кафедры «Химическая технология и промышленная экология», Самарский государственный технический университет. Россия.

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

Тел.: (846) 337-15-97.

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

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: нефтешлам; рекультивация; эффективность биодеструкции; нефтесодержащие отходы.

THE USE OF BIOTECHNOLOGY FOR OILY WASTE CLEANING

Burlaka Vladimir Alexandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Chemical Technology and Industrial Ecology", Samara State Technical University. Russia.

Burlaka Nikolay Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Chief Researcher, ООО "NPP Melioratsiya". Russia.

Ishchenko Evgeniy Pavlovich, Post-graduate Student of the chair "Chemical Technology and Industrial Ecology", Samara State Technical University. Russia.

Denisov Evgeniy Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Crop Production and Agricultural Amelioration", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: oil sludge; reclamation; efficiency of biodegradation; oily wastes.

The article deals with the biotechnology in the field of purification of oily waste as well as the factors that contribute mostly to the efficiency of the process of hydrocarbon biodegradation.



АНАЛИТИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЛАГОПЕРЕНОСА

УДК 631.674

ВЕТРЕНКО Екатерина Александровна, Волгоградский государственный аграрный университет
НЕКРАСОВА Вера Владимировна, Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрены способы определения коэффициентов влагопереноса и влагопроводности в уравнении влагопереноса в почве при капельном орошении.

Для моделирования распространения влаги в почве при капельном орошении необходимо находить коэффициенты уравнения влагопереноса. Известно два различных подхода к вопросу определения коэффициентов влагопереноса $D(\Theta)$ и влагопроводности $K(\Theta)$, входящих в уравнение влагопереноса.

Первый – опирается на различные модели почвогрунтов, вероятностно - статистические методы и т.д.

Получение того или иного вида $D(\Theta)$ и $K(\Theta)$ связывается с выбором различной физической модели пористой среды (системы капилляров, шарообразные частицы различного диаметра и т.д.), законом распределения пор по радиусам и т.д.

С помощью методов, относящихся к первому подходу, в частности были получены известные формулы коэффициента влагопроводности и диффузии влаги [9]. В работах [3, 4] приведены также значения $K(\Theta)$, полученные статистическими методами.

Наряду с определенными преимуществами первый подход обладает и недостатками: выбор некоторых искусственных моделей капиллярно-пористых тел, введение допущений, оценить которые сложно, а иногда просто невозможно и т.д.

Второй подход опирается на решения уравнений влагопереноса, из которых определяют коэффициент влагопереноса или влагопроводности (обратная задача). Под обратными задачами принимают определение характеристик, времени увлажнения, краевых условий, характерного размера по экспериментальным значениям влажности почвы. Прямая задача – нахождение поля, потока влаги и других параметров по известным значениям влажностных характеристик и краевым условиям.

Следует отметить, что общая теория решения обратных задач пока разработана недостаточно. Даже при помощи ЭВМ не всегда удается эффективно найти характеристики, особенно для нелинейных уравнений влагопереноса.

При определении влажностных характеристик в инженерной практике также используют линеаризованные формулы. В литературе известно сравнительно небольшое число методов, опирающихся на приближенные решения нелинейных краевых задач [6, 7]. Однако эти методы не универсальны: их применение ограничено условием слабой нелинейности характеристик от влажности, для них нет строгих оценок погрешностей.

Наиболее правильно было бы находить значения коэффициента влагопереноса $D(\Theta)$, зависящего от влажности [2, 5], из физических соображений, не

используя феноменологические уравнения, и после этого решать вопрос об эффективности той или иной математической модели. Однако для случая ненасыщенных сред этого пока сделать не удастся. Поэтому

предлагается способ определения $K(\Theta)$ в виде кусочно-постоянных значений при помощи решений уравнений влагопереноса

$$\frac{\partial \Theta}{\partial t} = D \frac{\partial^2 \Theta}{\partial z^2} \quad (1)$$

при произвольной начальной влажности

$$\Theta(z, 0) = f(z), \quad (2)$$

используя для этого экспериментальные данные динамики влажности почвы.

Предлагаемые способы опираются на решения нелинейного уравнения влагопереноса параболического типа и линеаризованных уравнений параболического (с одной и двумя подвижными границами) и гиперболического типов.

Рассмотрим способ определения коэффициента влагопереноса при помощи решения нелинейного уравнения влагопереноса параболического типа.

Решение нелинейного уравнения относительно искомого коэффициента влагопереноса для случая влагопереноса в полуграниченном массиве при постоянных значениях влажности почвы: начальной по глубине $\Theta(z, \tau) = \Theta_0$ и на поверхности впитывания $\Theta(0, \tau) = \Theta_1$ имеет следующий вид:

$$D(\bar{\Theta}) = \frac{1}{\bar{\Theta}(\xi)} D(\bar{\Theta}_*) \bar{\Theta}'(\Theta_*) - \int_{\bar{\Theta}_*}^{\bar{\Theta}} \Phi(\bar{\Theta}_i) \xi(\bar{\Theta}_i) d\bar{\Theta}_i, \quad (3)$$

где Θ – влажность почвы; $\bar{\Theta} = \frac{\Theta - \Theta_0}{\Theta_1 - \Theta_0}$; $\frac{D(\Theta)}{D_0} = D(\bar{\Theta})$;

$1 - \varphi_0 \varphi(\bar{\Theta}) = \Phi(\bar{\Theta}) > 0$; $\xi = \frac{z}{2\sqrt{\tau D_0}}$; $\bar{\Theta}$ – влажность

почвы в безразмерном виде; $D(\Theta)$ – коэффициент влагопереноса; z – вертикальная координата; $\varphi(\Theta)$ – функция, характеризующая испарение с массива; D_0 – некоторое постоянное значение коэффициента влагопереноса $D(\Theta)$; $\bar{\Theta}_*$ – некоторая фиксированная влажность в эксперименте; τ – время от начала эксперимента до измерения влажности почвы по глубине; $\bar{\Theta}_i$ – безразмерное значение влажности почвы при фиксированном значении ξ_i ; $\bar{\Theta}'(\xi)$ – зна-





чение производной от потенциала влажности. В табл. 1 приведены расчеты D .

Рассмотрим способ определения коэффициента влагопереноса при помощи решений линеаризованных уравнений влагопереноса параболического типа.

Решение линеаризованного уравнения влагопереноса параболического типа с двумя подвижными границами: фронта максимального насыщения Θ_1 и начального увлажнения Θ_0 для определения коэффициента влагопереноса запишем в следующем виде:

$$\bar{\Theta}(\xi) = \frac{\Theta(\xi) - \Theta_1}{\Theta_0 - \Theta_1} = \frac{\text{erf}Y_k \frac{z_i}{2\sqrt{\tau_i}} - \text{erf}Y_k \frac{\varphi_i}{2}}{\text{erf}Y_k \frac{\psi_i}{2} - \text{erf}Y_k \frac{\varphi_i}{2}}, \quad (4)$$

где $\xi = \frac{z}{2\sqrt{\tau}}$; $Y_k = \frac{1}{\sqrt{D}}$; $\Theta(\xi)$ – фиксированное значение влажности почвы; Θ_0 – начальная влажность почвы на глубине $z = z_i$; Θ_1 – влажность почвы на поверхности впитывания; φ_i – коэффициент пропорциональности в апроксимирующей зависимости $z_1(\tau) = \varphi_i \sqrt{\tau}$ перемещения границы фронта максимального насыщения, имеющего влажность Θ_1 ; ψ_i – коэффициент пропорциональности в апроксимирующей зависимости $z_2(\tau) = \psi_i \sqrt{\tau}$ перемещения границы фронта начального увлажнения, имеющего влажность Θ_0 .

Для определения значений коэффициентов влагопереноса по экспериментальным данным влажности почвы $\Theta(\xi) = f(z_i, \tau_i)$ необходимо задать ряд зна-

чений Y_k и вычислить правую часть как функцию Φ при фиксированных значениях $z = z_i, \tau = \tau_i$. Далее построить прямые $\bar{\Theta}(\xi_{ij} = \frac{z_i}{2\sqrt{\tau_j}}) = \Theta_{ij}$. Пересекающиеся график $\Phi(Y_k, z_i, \tau_i)$ абсциссы точек пересечения дадут Y_k или искомое D .

Исходными данными для расчетов являются результаты экспериментальных исследований по впитыванию влаги почвой в результате ее увлажнения [4]. В эксперименте фиксируется также положение границ фронтов: максимального насыщения, имеющего влажность Θ_1 , и начального увлажнения Θ_0 .

Данные измерений положения границ фронтов: максимального насыщения ($\Theta_1 = 0,36 \text{ см}^3$) и начального увлажнения ($\Theta_0 = 0,136 \text{ см}^3$) приведены в табл. 2. Начальная влажность почвы по глубине $\Theta(z, 0) = 0,136 \text{ см}^3$. По экспериментальным данным $z_1(\tau_j)$ и $z_2(\tau_j)$ найдем величины коэффициентов φ_i и ψ_i , которые получили, подставив в расчетные формулы экспериментальные значения $z_1(\tau_j)$ и $z_2(\tau_j)$ для каждого временного интервала.

При нахождении коэффициента влагопереноса по экспериментальным профилям [8] влажности почвы расчеты удобно производить в табл. 3, форма которой приведена ниже.

В табл. 3 показан ход расчета для $z = z_i = 0,20 \text{ см}$, $\tau = 240 \text{ мин}$, $\varphi_i = 1,13 \text{ см/мин}^{0,5}$, $\psi_i = 2,0 \text{ см/мин}^{0,5}$.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что данные способы вычисления коэффициентов влагопереноса и влагопроводности возможно применять при решении уравнения влагопереноса для

Таблица 1

Расчет коэффициента влагопереноса $D(\Theta)$ при помощи решения нелинейного уравнения влагопереноса параболического типа

ξ_i	$\bar{\Theta}_i$	$\Delta \bar{\Theta}_i$	$\bar{\Theta}'(\xi)$	D	Θ
0,00	1,0				
0,090	0,95	0,10	0,624	0,95	42
0,160	0,90				
0,220	0,85	0,10	1,0	0,566	38
0,260	0,80				
0,290	0,75	0,10	2,0	0,260	34
0,310	0,70				
0,320	0,65	0,10	5,0	0,092	30
0,330	0,60				
0,340	0,55	0,10	6,65	0,0595	26

Таблица 2

Данные экспериментальных исследований $z_1(\tau_j)$ и $z_2(\tau_j)$; значения коэффициентов φ_i и ψ_i

Показатель	Время τ , мин				
	120	240	360	480	600
$z_1(\tau_j)$, см	8,5	17,5	22,5	27,5	30,5
$z_2(\tau_j)$, см	16,0	31,0	37,5	42,5	50,5
$\varphi_i = \frac{z_1(\tau)}{\sqrt{\tau_j}}$, см/мин ^{0,5}	0,776	1,13	1,19	1,25	1,22
$\psi_i = \frac{z_2(\tau)}{\sqrt{\tau_j}}$, см/мин ^{0,5}	1,46	2,0	1,98	1,94	2,02

Расчет коэффициента влагопереноса по экспериментальным данным

Показатель	Результат экспериментальных данных				
Θ_{ij}	0,248	0,248	0,248	0,248	0,248
Y_k	2,0	1,5	1,2	1,0	0,8
$\Phi(Y_k, z_i, \tau_i)$	0,40	0,32	0,278	0,246	0,218

построения математических моделей распространения влаги в почве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов С.Ф. Зависимость проницаемости почвогрунтов от содержания в них воздуха // ДАН СССР. – 1949. – Т. 69. – № 2. – С. 141–144.
2. Боровой Е.П., Ветренко Е.А. Аналитический подход к определению параметров контура увлажнения почвы на основе решения уравнения влагопереноса // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4. – С. 52–57.
3. Вайнер М.И. Статистические критерии подобия при фильтрации жидкости в пористой среде // Механика и машиностроение. – 1963. – № 5. – С. 144–148.
4. Вдовин Н.И. Исследование и совершенствование элементов техники капельного орошения пальметных садов: дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02. – М., 1979. – 183 с.
5. Ветренко Е.А. Моделирование влагопереноса в ненасыщенных почвогрунтах при внутрепочвенном орошении яблоневых садов // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №4(36). – С. 219–222.

6. Козлов В.П., Шатнев А.Г., Волхов Г.М. Анализ двумерного температурного поля, ограниченного цилиндра с плоским внутренним источником постоянной мощности при граничных условиях первого рода // ИФЖ. – 1970. – Т. 18. – № 4. – С. 720–726.

7. Платунов Е.С. Теплофизические измерения в монотонном режиме. – Л.: Энергия, 1973. – 143с.

8. Прокопец Р.В., Сергеева Е.А. Изменение параметров контура увлажнения при капельном орошении в зависимости от интенсивности водоподачи // Аграрный научный журнал. – 2015. – №4. – С. 62–66.

9. Развитие исследований по теории фильтрации в СССР (1917–1967). – М.: Наука, 1969. – 545 с.

10. Старов В.М. Капиллярные явления и структура изотропных пористых сред: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Минск, 1973. – 24с.

Ветренко Екатерина Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Высшая математика», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

Некрасова Вера Владимировна, аспирант кафедры «Высшая математика», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, пр. Университетский, 26.

Тел.: (8442) 41-17-84

Ключевые слова: влагоперенос; коэффициент влагопереноса.

ANALYTICAL METHODS FOR DETERMINING THE COEFFICIENT OF MOISTURE TRANSFER

Vetrenko Ekaterina Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Advanced Math", Volgograd State Agrarian University. Russia.

Nekrasova Vera Vladimirovna, Post-graduate Student of the chair "Advanced Math", Volgograd State Agrarian University. Russia.

Keywords: moisture transfer; moisture transfer coefficients.

Methods for determining the hydraulic conductivity and moisture transfer coefficients in the equation of moisture transfer in soil under drip irrigation are regarded.

УДК 332.33

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

КЛИМЕНКО Ксения Викторовна, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

МЕЛЬНИЧУК Александр Юрьевич, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

Представлена процедура оценки целесообразности трансформации земельных ресурсов на примере Сакского района Республики Крым. Рассчитаны показатели ограничения трансформации земель на основе данных уровня инвестиционной привлекательности территорий и баллов потенциального плодородия почв.

Важность процесса трансформации земель (лат. transformatio – «превращение») в сфере землеустройства наиболее точно, на наш взгляд, определена М.А. Сулиным, который отмечает, что это сложный и длительный процесс, который в организационно-хозяйственном, техническом и правовом отношениях составляет одну из основополагающих проблем землеустройства [10]. Возникая под воздействием системы экологических, экономических и социальных факторов, процесс трансформации земель призван, с научной точки зрения, обеспечить наиболее правильный состав угодий, их рациональное размещение, повышение эффективности использования земли [9]. Однако на сегодняшний день в условиях рынка

недвижимости в Республике Крым трансформацию земельных ресурсов можно считать недостаточно урегулированной. Наблюдается тенденция перевода земель из одной категории в другую в зависимости от интересов потенциальных инвесторов. При этом решение о трансформации зачастую принимается без учета качества земель, что в последующем отражается на состоянии всего земельного фонда региона.

Федеральным законом от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» [4] установлен порядок трансформации, но недостаточно четко сформулированы ограничивающие показатели, определяющие ее целесообразность. Процедура перевода





земель из одного вида хозяйственного использования в другой должна осуществляться на основании определенных способов (процедур) разностороннего анализа факторов, объективно характеризующих качественное состояние земельных ресурсов с оценкой целесообразности их трансформации.

Исследование оценки целесообразности трансформации земельных ресурсов проводили на примере территории Сакского района Республики Крым (РК). Нами проанализированы количественные данные структуры земельного фонда района, сделаны выводы, что на территории Сакского района РК наибольшей трансформации подвергаются земли сельскохозяйственного назначения (отклонение с 2000 по 2013 г. составляет около -1590 га). В то же время площадь земель жилой и общественной застройки увеличилась на 192 га. Площадь земель рекреационного назначения увеличилась на 108 га, земель промышленности – на 689 га. На 1096 га увеличилась площадь земель, занятых объектами технической инфраструктуры для производства и распределения электроэнергии [11]. Проведенный анализ данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) территории Сакского района РК позволил установить связь между уменьшением площади земель сельскохозяйственного назначения и ростом площадей других категорий земель. Нами выявлено, что изменения в структуре земельного фонда в основном связаны с такими факторами, как расстояние до городов Евпатория, Саки и Симферополь; наличие рекреационных ресурсов (Черное море) и близкое расстояние до побережья; климатические условия территории; качественное состояние почв; условия орошения; наличие месторождений полезных ископаемых. На основе экспертного подхода с использованием данных мониторинга земель были рассчитаны показатели уровня инвестиционной привлекательности территорий (ИПТ) Сакского района РК [5]. Для оценки целесообразности трансформации земельных ресурсов с учетом инвестиционной привлекательности мы использовали возможности функции желательности в теории нечетких множеств [1, 3, 7, 8]. Области нечетких подмножеств при решении задачи целесообразности трансформации земель определены на основе полученных нами баллов уровня ИПТ [5] и данных зонирования территории Сакского района по баллам потенциального плодородия почв, приведённых в [2]. Графическое представление полученных результатов выполняли на основе программного обеспечения ArcGIS 9.3 с использованием инструментов геостатистического анализа.

Приоритеты развития территории Сакского района РК определены в соответствии с направлениями *экономического и социального развития* района [6]. К ним относятся: развитие рекреационных территорий, создание новых производственных объектов. Однако в силу природных условий района важным направлением остается сохранение сельских территорий. Под этим подразумевается, что вывод земель сельскохозяйственного назначения из оборота и наращивание площадей земель других категорий должны быть обоснованы параметрами инвестиционной привлекательности территории для несельскохозяйственных видов деятельности и пригодности земельных ресурсов для выращивания сельскохозяйственных культур и закладки многолетних насаждений.

При оценке целесообразности трансформации земельных ресурсов нами используются параметры, выраженные в баллах, но имеющие непоставимые

числовые градации (табл. 1). Функция желательности позволяет избежать трудностей обобщения разнородных параметров посредством «перевода натуральных значений в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами» [3].

В функции желательности Е.С. Харрингтона [1, 3, 7, 8] соответствия между отношениями предпочтения в лингвистической и числовой шкалах представлены стандартными оценками: очень плохо ($0,00 \leq d < 0,20$); плохо ($0,20 \leq d < 0,37$); удовлетворительно ($0,37 \leq d < 0,63$); хорошо ($0,63 \leq d < 0,80$); отлично ($0,80 \leq d < 1,00$), где d_i – частная желательность. В нашем случае значение частного отклика d_p , переведенное в безразмерную шкалу желательности, рассчитывали по формуле (1) для одностороннего ограничения:

$$d_i = e^{-e^{-y}}, \quad (1)$$

где e – математическая константа, основание натурального логарифма, $e \approx 2,718$; y' – кодированное значение частного параметра y [10].

Оценки по шкале целесообразности трансформации определены нами на основе стандартных оценок Е.С. Харрингтона (табл. 2). Ограничения и желательные уровни по частным параметрам оптимизации, задаваемые при решении задачи о целесообразности трансформации земель, представлены в табл. 3.

Обозначим: потенциальное плодородие почв $R_{\text{ПП}}$ – подмножество ρ ; уровень инвестиционной привлекательности территорий $R_{\text{ИПТ}}$ – балл, для закладки многолетних насаждений и выращивания сельскохозяйственных культур – подмножества ε_1 и ε_2 соответственно; $R_{\text{ИПТ}}$ для других видов хозяйственного использования земель – подмножество φ_1 (для жилой застройки); подмножество φ_2 (для рекреационной застройки); подмножество φ_3 (для размещения ветроэлектростанций); подмножество φ_4 (для размещения геолоэлектростанций); подмножество φ_5 (для добычи полезных ископаемых).

Контрольные точки, представленные в табл. 4, определены в нашем исследовании экспертным путем. Для проведения экспертных оценок специалисты были выбраны по следующим критериям:

наличие глубоких и широких знаний в области землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель, оценки земель, рынка недвижимости, геологии и геоморфологии, географии, агрономии;

способность к критическому анализу в вопросах рационального использования земель, независимость суждений и коммуникативность;

умение делать обобщенные и обоснованные выводы; видение путей возможного развития территории с учетом их инвестиционной привлекательности; наличие опыта работы в сфере оценки земель, земельного кадастра и мониторинга земель;

высокие общенаучная эрудиция и профессиональный уровень [12].

При использовании функции желательности (формула (1)) кодированные значения параметров y' определены по формуле (2) [8], результаты представлены в табл. 5:

$$y' = -\ln \ln \left(\frac{1}{d} \right). \quad (2)$$

Перевод параметра y_i в y'_i производили с использованием уравнения прямой с угловым коэффициентом (3):

$$y'_i = a y_i + b, \quad (3)$$

Частные параметры u для оценки целесообразности трансформации земельных ресурсов

Баллы потенциального плодородия [2]							
Балл	Категория пригодности почв для использования в земледелии			Рекомендованные виды использования			
0–20	Непригодные			Естественные пастбища, исключение из сельскохозяйственного использования			
20–30	Потенциально пригодные			Культурные пастбища, выращивание эфирно-масличных культур, частичное исключение из сельскохозяйственного использования			
31–50	Малопригодные			Выращивание кормовых, зерновых, эфирно-масличных культур, культурные пастбища			
51–60	Ограниченно пригодные (удовлетворительные)			Возделывание относительно нетребовательных к почвам культур			
61–80	Пригодные			Выращивание зерновых и овощных, плодоводство (фрагментарно), виноградарство в неукрывной зоне			
81–100	Безусловно пригодные			Возделывание всех районированных культур, плодоводство, виноградарство			
Баллы уровня ИПТ [5]							
Для закладки многолетних насаждений	Для выращивания с.-х. культур	Для жилой и общественной застройки	Для рекреационной застройки	Для размещения ветроэлектростанций	Для размещения гелиоэлектростанций	Для добычи полезных ископаемых	Уровни ИПТ
45–54	39–46	67–79	73–58	69–62	83–71	56–49	Непривлекательные
55–63	47–54	66–54	57–44	61–54	70–58	48–40	Относительно привлекательные
64–71	55–60	53–41	43–33	53–47	57–46	39–30	Привлекательные
72–81	61–68	40–27	32–23	46–38	45–32	29–21	Наиболее привлекательные

Таблица 2

Оценки по шкале целесообразности трансформации земель

Целесообразность трансформации	Оценка по шкале желательности
Желательна	$0,80 \leq d < 1,00$
Допустима	$0,63 \leq d < 0,80$
Нежелательна	$0,37 \leq d < 0,63$
Недопустима	$0,20 \leq d < 0,37$

Таблица 3

Ограничения по частным параметрам целесообразности трансформации земель

Целесообразность трансформации	Ограничения			
	$R_{пп}$ [2]	$R_{ипт}$ для закладки многолетних насаждений	$R_{ипт}$ для выращивания сельскохозяйственных культур	$R_{ипт}$ для жилой застройки
Желательна	$1 \leq \rho \leq 30$	$45 \leq \varepsilon_1 \leq 54$	$39 \leq \varepsilon_2 \leq 46$	$67 \leq \varphi_1 \leq 79$
Допустима	$31 \leq \rho \leq 50$	$55 \leq \varepsilon_1 \leq 63$	$47 \leq \varepsilon_2 \leq 54$	$54 \leq \varphi_1 \leq 66$
Нежелательна	$51 \leq \rho \leq 60$	$64 \leq \varepsilon_1 \leq 71$	$55 \leq \varepsilon_2 \leq 60$	$41 \leq \varphi_1 \leq 53$
Недопустима	$61 \leq \rho \leq 80$	$72 \leq \varepsilon_1 \leq 81$	$61 \leq \varepsilon_2 \leq 68$	$27 \leq \varphi_1 \leq 40$
Целесообразность трансформации	Ограничения			
	$R_{ипт}$ для рекреационной застройки	$R_{ипт}$ для размещения ветроэлектростанций	$R_{ипт}$ для размещения гелиоэлектростанций	$R_{ипт}$ для добычи полезных ископаемых
Желательна	$58 \leq \varphi_2 \leq 73$	$62 \leq \varphi_3 \leq 69$	$71 \leq \varphi_4 \leq 83$	$49 \leq \varphi_5 \leq 56$
Допустима	$44 \leq \varphi_2 \leq 57$	$54 \leq \varphi_3 \leq 61$	$57 \leq \varphi_4 \leq 70$	$40 \leq \varphi_5 \leq 48$
Нежелательна	$33 \leq \varphi_2 \leq 43$	$45 \leq \varphi_3 \leq 53$	$46 \leq \varphi_4 \leq 57$	$30 \leq \varphi_5 \leq 39$
Недопустима	$23 \leq \varphi_2 \leq 32$	$38 \leq \varphi_3 \leq 44$	$32 \leq \varphi_4 \leq 45$	$21 \leq \varphi_5 \leq 29$

где a – угловой коэффициент, равный тангенсу угла, образованного прямой и положительным направлением оси X ; b – начальная ордината прямой (табл. 6).

Показатели целесообразности трансформации земельных ресурсов в зависимости от баллов потенци-

ального плодородия почв и уровней инвестиционной привлекательности территории Сакского района для разных видов хозяйственного использования (в разрезе сельских поселений) рассчитаны по формулам (4–7). Результаты представлены в табл. 7.



Контрольные точки

Контрольные точки	$R_{пп}$		$R_{ипт}$ для закладки многолетних насаждений		$R_{ипт}$ для выращивания сельскохозяйственных культур		$R_{ипт}$ для жилой застройки	
	балл	d	балл	d	балл	d	балл	d
Первая	80	0,2	81	0,2	68	0,2	67	0,8
Вторая	60	0,37	71	0,37	60	0,37	41	0,37
Контрольные точки	$R_{ипт}$ для рекреационной застройки		$R_{ипт}$ для размещения ветроэлектростанций		$R_{ипт}$ для размещения геотермальных электростанций		$R_{ипт}$ для добычи полезных ископаемых	
	балл	d	балл	d	балл	d	балл	d
Первая	58	0,8	62	0,8	71	0,8	49	0,8
Вторая	33	0,37	45	0,37	46	0,37	30	0,37

Таблица 5

Кодированные значения контрольных точек y'

Контрольные точки	$R_{пп}$		$R_{ипт}$ для закладки многолетних насаждений		$R_{ипт}$ для выращивания сельскохозяйственных культур		$R_{ипт}$ для жилой застройки	
	балл	y'	балл	y'	балл	y'	балл	y'
Первая	80	-0,48	81	-0,48	68	-0,48	67	1,50
Вторая	60	0,01	71	0,01	60	0,01	41	0,01
Контрольные точки	$R_{ипт}$ для рекреационной застройки		$R_{ипт}$ для размещения ветроэлектростанций		$R_{ипт}$ для размещения геотермальных электростанций		$R_{ипт}$ для добычи полезных ископаемых	
	балл	y'	балл	y'	балл	y'	балл	y'
Первая	58	1,50	62	1,50	71	1,50	49	1,50
Вторая	33	0,01	45	0,01	46	0,01	30	0,01

Таблица 6

Уравнения перевода y_i в y'_i для каждого из видов хозяйственного использования земель

Параметры	Функции перевода	Параметры	Функции перевода
$R_{пп}$	$\rho'_i = -0,0245\rho_i + 1,48$	$R_{ипт}$ для рекреационной застройки	$\varphi'_{2i} = 0,0596 \varphi_{2i} - 1,9568$
$R_{ипт}$ для закладки многолетних насаждений	$\varepsilon'_{1i} = -0,049\varepsilon_{1i} + 3,489$	$R_{ипт}$ для размещения ветроэлектростанций	$\varphi'_{3i} = 0,0876 \varphi_{3i} - 3,9312$
$R_{ипт}$ для выращивания сельскохозяйственных культур	$\varepsilon'_{2i} = -0,061\varepsilon_{2i} + 3,67$	$R_{ипт}$ для размещения геотермальных электростанций	$\varphi'_{4i} = 0,0596 \varphi_{4i} - 2,7316$
$R_{ипт}$ для жилой застройки	$\varphi'_{1i} = 0,057 \varphi_{1i} - 2,327$	$R_{ипт}$ для добычи полезных ископаемых	$\varphi'_{5i} = 0,0784 \varphi_{5i} - 2,3416$

$$T_{\text{желательна}}^n(\rho; \varepsilon_n; \varphi_n) = \begin{cases} e^{-e^{-(0,0245 \rho_i + 1,48)}}, & \text{если } 1 \leq \rho \leq 30 \\ e^{-e^{-(0,049 \varepsilon_{1i} + 3,489)}}, & \text{если } 45 \leq \varepsilon_1 \leq 54 \\ e^{-e^{-(0,061 \varepsilon_{2i} + 3,67)}}, & \text{если } 39 \leq \varepsilon_2 \leq 46 \\ e^{-e^{-(0,057 \varphi_{1i} - 2,327)}}, & \text{если } 67 \leq \varphi_1 \leq 79 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{2i} - 1,9568)}}, & \text{если } 58 \leq \varphi_2 \leq 73 \\ e^{-e^{-(0,0876 \varphi_{3i} - 3,9312)}}, & \text{если } 62 \leq \varphi_3 \leq 69 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{4i} - 2,7316)}}, & \text{если } 71 \leq \varphi_4 \leq 83 \\ e^{-e^{-(0,0784 \varphi_{5i} - 2,3416)}}, & \text{если } 49 \leq \varphi_5 \leq 56 \end{cases} \quad (4)$$

$$T_{\text{нежелательна}}^n(\rho; \varepsilon_n; \varphi_n) = \begin{cases} e^{-e^{-(0,0245 \rho_i + 1,48)}}, & \text{если } 51 \leq \rho \leq 60 \\ e^{-e^{-(0,049 \varepsilon_{1i} + 3,489)}}, & \text{если } 64 \leq \varepsilon_1 \leq 71 \\ e^{-e^{-(0,061 \varepsilon_{2i} + 3,67)}}, & \text{если } 55 \leq \varepsilon_2 \leq 60 \\ e^{-e^{-(0,057 \varphi_{1i} - 2,327)}}, & \text{если } 41 \leq \varphi_1 \leq 53 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{2i} - 1,9568)}}, & \text{если } 33 \leq \varphi_2 \leq 43 \\ e^{-e^{-(0,0876 \varphi_{3i} - 3,9312)}}, & \text{если } 45 \leq \varphi_3 \leq 53 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{4i} - 2,7316)}}, & \text{если } 46 \leq \varphi_4 \leq 57 \\ e^{-e^{-(0,0784 \varphi_{5i} - 2,3416)}}, & \text{если } 30 \leq \varphi_5 \leq 39 \end{cases} \quad (6)$$

$$T_{\text{допустима}}^n(\rho; \varepsilon_n; \varphi_n) = \begin{cases} e^{-e^{-(0,0245 \rho_i + 1,48)}}, & \text{если } 31 \leq \rho \leq 50 \\ e^{-e^{-(0,049 \varepsilon_{1i} + 3,489)}}, & \text{если } 55 \leq \varepsilon_1 \leq 63 \\ e^{-e^{-(0,061 \varepsilon_{2i} + 3,67)}}, & \text{если } 47 \leq \varepsilon_2 \leq 54 \\ e^{-e^{-(0,057 \varphi_{1i} - 2,327)}}, & \text{если } 54 \leq \varphi_1 \leq 66 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{2i} - 1,9568)}}, & \text{если } 44 \leq \varphi_2 \leq 57 \\ e^{-e^{-(0,0876 \varphi_{3i} - 3,9312)}}, & \text{если } 54 \leq \varphi_3 \leq 61 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{4i} - 2,7316)}}, & \text{если } 57 \leq \varphi_4 \leq 70 \\ e^{-e^{-(0,0784 \varphi_{5i} - 2,3416)}}, & \text{если } 40 \leq \varphi_5 \leq 48 \end{cases} \quad (5)$$

$$T_{\text{недопустима}}^n(\rho; \varepsilon_n; \varphi_n) = \begin{cases} e^{-e^{-(0,0245 \rho_i + 1,48)}}, & \text{если } 61 \leq \rho \leq 80 \\ e^{-e^{-(0,049 \varepsilon_{1i} + 3,489)}}, & \text{если } 72 \leq \varepsilon_1 \leq 81 \\ e^{-e^{-(0,061 \varepsilon_{2i} + 3,67)}}, & \text{если } 61 \leq \varepsilon_2 \leq 68 \\ e^{-e^{-(0,057 \varphi_{1i} - 2,327)}}, & \text{если } 27 \leq \varphi_1 \leq 40 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{2i} - 1,9568)}}, & \text{если } 23 \leq \varphi_2 \leq 32 \\ e^{-e^{-(0,0876 \varphi_{3i} - 3,9312)}}, & \text{если } 38 \leq \varphi_3 \leq 44 \\ e^{-e^{-(0,0596 \varphi_{4i} - 2,7316)}}, & \text{если } 32 \leq \varphi_4 \leq 45 \\ e^{-e^{-(0,0784 \varphi_{5i} - 2,3416)}}, & \text{если } 21 \leq \varphi_5 \leq 29 \end{cases} \quad (7)$$

По данным табл. 7, используя инструменты геостатистического анализа в ArcGIS 9.3, нами составлена схема соотношения показателей целесообразности трансформации земель на территории

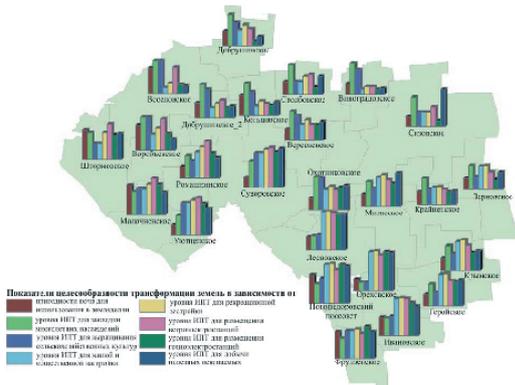
административных образований Сакского района РК (см. рисунок).

Выводы. 1. Разработана и апробирована методика оценки целесообразности трансформации земель-



Показатели целесообразности трансформации земель на территории сельских поселений Сакского района РК

Название сельских поселений и поселкового совета	Показатели желательности трансформации d_i							
	$R_{ипт}$	$R_{ипт}$ для закладки многолетних насаждений	$R_{ипт}$ для выращивания сельско-хозяйственных культур	$R_{ипт}$ для жилой застройки	$R_{ипт}$ для рекреационной застройки	$R_{ипт}$ для размещения ветроэлектростанций	$R_{ипт}$ для размещения геотермоэлектростанций	$R_{ипт}$ для добычи полезных ископаемых
Вересаевское	0,27	0,66	0,58	0,37	0,48	0,37	0,36	0,43
Веселовское	0,56	0,76	0,75	0,13	0,22	0,59	0,21	0,16
Виноградное	0,24	0,71	0,54	0,11	0,17	0,16	0,10	0,13
Воробьевское	0,58	0,76	0,76	0,39	0,52	0,73	0,40	0,26
Геройское	0,27	0,51	0,30	0,73	0,75	0,59	0,57	0,61
Добрушинское	0,34	0,70	0,52	0,35	0,46	0,37	0,11	0,21
Добрушинское-2	0,34	0,75	0,64	0,23	0,33	0,40	0,23	0,26
Зерновское	0,24	0,53	0,28	0,51	0,52	0,37	0,21	0,37
Ивановское	0,41	0,39	0,42	0,82	0,85	0,83	0,73	0,66
Кольцовское	0,46	0,73	0,54	0,21	0,33	0,28	0,23	0,31
Крайненское	0,27	0,58	0,33	0,37	0,39	0,34	0,28	0,29
Крымское	0,27	0,55	0,37	0,64	0,67	0,56	0,38	0,43
Лесновское	0,29	0,32	0,33	0,86	0,89	0,85	0,81	0,80
Митяевское	0,27	0,55	0,39	0,64	0,70	0,59	0,51	0,74
Молочненское	0,67	0,53	0,60	0,59	0,70	0,83	0,69	0,51
Новофедоровский п/с	0,66	0,46	0,58	0,89	0,91	0,78	0,89	0,85
Ореховское	0,29	0,20	0,20	0,89	0,91	0,82	0,89	0,88
Охотниковское	0,27	0,74	0,72	0,47	0,54	0,47	0,51	0,56
Ромашкинское	0,26	0,50	0,37	0,59	0,70	0,83	0,57	0,46
Сизовское	0,23	0,66	0,33	0,33	0,33	0,44	0,14	0,84
Столбовское	0,29	0,68	0,48	0,29	0,39	0,44	0,16	0,40
Суворовское	0,23	0,59	0,67	0,78	0,86	0,89	0,80	0,87
Уютненское	0,23	0,43	0,52	0,74	0,80	0,84	0,72	0,61
Фрунзенское	0,60	0,46	0,46	0,62	0,67	0,56	0,73	0,61
Штурмовское	0,67	0,62	0,69	0,35	0,62	0,80	0,57	0,59



Соотношение показателей целесообразности трансформации земель на территории Сакского района РК
ных ресурсов на территории муниципальных образований.

- Получены ограничивающие показатели, учитывающие рыночные условия (инвестиционную привлекательность территорий) и качественную характеристику земельных ресурсов (потенциальное плодородие).
- Социально-экономическая эффективность применения данной методики заключается в определении наиболее целесообразного вида хозяйственного использования земельных участков и перспективного развития территорий административных образований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безбородова Т.И. Построение кризис – прогнозных моделей несостоятельности организаций с помощью функции Харрингтона // Концепт. – 2014. – Современные

научные исследования. – Вып. 2. – ART 54621. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/54621.htm>.

2. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма. – 2-е изд., доп. – Симферополь: ДОЛЯ, 2004. – 208 с.

3. Дмитриев В.В. Определение интегрального показателя состояния природного объекта как сложной системы // Общество. Среда. Развитие. – 2009. – № 4. – С. 146–165.

4. Закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую»: [Федер. закон: принят Гос. Думой от 21 дек. 2004 г., №172-ФЗ; по состоянию на 31 дек. 2014 г.] (Официальный сайт правовой информации) – Режим доступа: www.pravo.gov.ru.

5. Клименко К.В. Оценка уровня инвестиционной привлекательности территорий на примере Сакского района Республики Крым // Инженерный вестник Дона. – №3 (2014) – Режим доступа: www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2612.

6. Стратегия экономического и социального развития Сакского района Автономной Республики Крым на 2011–2020 годы. – Режим доступа: http://sakskiy-rayon.ru/index.php?option=com_content & view=section & layout=blog&id=76&Itemid=145.

7. Пураев А.С. Математический аппарат компромиссной оценки эффективности инвестиционных проектов // Вестник ИНЖЭКОНА, 2009. – Вып. 6 (33) – С. 196–200.

8. Пураев А.С. Научные основы экономических исследований. – Набережные Челны: КамПИ, 2006. – 182 с.

9. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь / редкол. В.К. Месяц [и др.]. – М., 1989. – 656 с.

10. Сулин М.А. Землеустройство: учебник. – М.: Колос, 2009. – 402 с.

11. Мельничук О.Ю., Клименко К.В. Моніторинг трансформації земель в умовах ринкової економіки // Містобудування та територіальне планування: Науково-технічний збірник КНУБА. – 2014 – Вип. 51. – С. 356–363.





12. Мельничук О.Ю. Методологічні основи та моделі системи землеустрою: автореф. десерт. на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук: спец. 05.24.04 «Кадастр та моніторинг земель». – Л., 2012. – 32 с.

Клименко Ксения Викторовна, ассистент кафедры «Землеустройство и кадастр», Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». Россия.

Мельничук Александр Юрьевич, д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой кафедры «Землеустройство и кадастр», Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского». Россия.
295492, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Спортивная, 5, а.
Тел.: (978) 861-37-89.

Ключевые слова: трансформация земель; инвестиционная привлекательность территорий; мониторинг трансформации земель.

ASSESS THE FEASIBILITY TRANSFORMATION OF LAND RESOURCES ON THE EXAMPLE OF WEST REGION OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

Klimenko Kseniya Viktorovna, Assistant of the chair "Land Management and Cadastre", Academy of Bioresources and Management of Natural Resources, V.I. Vernadskiy Crimean Federal University. Russia.

Melnichuk Alexandr Yurievich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Land Management and Cadastre", Academy of Bioresources and Management of Natural Resources, V.I. Vernadskiy Crimean Federal University. Russia.

Keywords: transformation of land; investment attractiveness of the territories; land transformation monitoring.

The technique of assessing the feasibility of transformation of land resources by the example of Saki district of Crimea is presented. The values of the limiting transformation of land based on the level of investment attractiveness of territories and points of potential soil fertility are calculated.

УДК 631.158

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МИКРОКЛИМАТА ДЛЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Мамедов Эльшан Сабир оглу, Азербайджанский государственный аграрный университет

Исследуется воздухо- и теплообеспечение животноводческого помещения в различных природно-климатических зонах республики. Изучаются пределы эффективности децентрализованной отопительно-вентиляционной системы микроклимата в животноводческих помещениях. В качестве оценочного показателя использован показатель, учитывающий отношение расхода воздуха на расход мощности источника тепла. Оценивается усовершенствование децентрализованной отопительно-вентиляционной системы с использованием рециркуляции внутреннего воздуха.

Животноводческие помещения хозяйств по производству товарного молока и мяса должны быть оборудованы вентиляционной системой, обеспечивающей в них общий микроклимат. Эта система должна обеспечивать в коровниках необходимый уровень углекислого газа, аммиака, серного газа, поддерживать допустимое количество влаги и температурного режима. Кроме того в условиях, когда в помещении одновременно содержатся молодняк и взрослые животные (отелившиеся коровы и телята), требуются дополнительные вентиляционно-отопительные системы, возникает необходимость их эффективного использования.

Методика исследований. Некоторые исследователи [1–4] высказывают мнение о меньшей энергоёмкости децентрализованных систем по сравнению с централизованными. Это связано тем, что при децентрализованных системах ввиду отсутствия воздухопроводов исключаются потери на преодоление местных сопротивлений и трений. Также необходимо отметить, что эти системы недостаточно эффективно используются в обеспечении микроклимата в животноводческих помещениях.

Для определения пределов эффективности децентрализованной отопительно-вентиляционной системы, укомплектованной вентиляторами и нагревателями различной производительности, в качестве оценочного показателя принимаем отношение расхода воздуха на мощность источника тепла, что показывает объем воздуха приходящегося на единицу количества тепла, выделяемого теплоисточником:

$$C' = \frac{W_g}{A_g}, \quad \frac{\text{м}^3}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}, \quad (1)$$

где W_g – расход воздуха децентрализованной установки, $\text{м}^3/\text{ч}$; A_g – мощность теплоисточника для нагрева воздуха, кВт.

Результаты исследований. При расчете C' необходимо учитывать расход притяжного воздуха не по летнему, а по зимнему режиму. Это связано с тем, что в летний период требуется удаление излишков тепла из помещения, для чего можно использовать более дешевое оборудование – осевой вентилятор [5]. Децентрализованную систему целесообразно применять в случае, когда требуется меньше расхода воздуха, чем в зимний период [6, 7]. Если для помещения на 100 гол. откормочного скота в зимний период требуется подача воздуха $28000 \text{ м}^3/\text{ч}$, то для такого же помещения в летний период требуется $14400 \text{ м}^3/\text{ч}$, что можно обеспечить не децентрализованным вентиляционным оборудованием, а осевыми вентиляторами.

Децентрализованные отопительно-вентиляционные установки могут быть применены в зданиях с различными тепловыми характеристиками и конструкциями. При этом для определения величины C' пользуемся формулой

$$C' = \frac{W_{кез}}{(qV + W_{qie} \gamma C)(t_{dax} - t_{xar}) + A_{bux} - A_{hey}}, \quad (2)$$

где $W_{кез}$ – расход воздуха в переходный период, $\text{м}^3/\text{ч}$; q – частная тепловая характеристика помещения, $\text{Вт}/\text{м}^3\text{°C}$;

V – объем помещения, м^3 ; W_{qie} – расход воздуха в зимний период, $\text{м}^3/\text{ч}$; γ – плотность воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$; C – удельная теплоемкость воздуха, $\text{Вт} \cdot \text{ч}/\text{кг} \cdot \text{°C}$ ($\text{Дж}/\text{кг} \cdot \text{°C}$); t_{dax} – температура воздуха внутри помещения, °C ; t_{xar} –



температура наружного воздуха, °С; A_{bux} – расход тепла на испарение влаги внутри помещения, Вт; A_{hey} – тепло, отдаваемое животными в окружающую среду, Вт.

Анализируя уравнение (2), можно отметить, что $W_{qie'}$ и W_{kes} зависят от наружной температуры воздуха. Рассмотрим зависимость $W_{qie'}$ и W_{kes} от t_{xar} . Для переходного периода года изменения температуры внутри помещения по технологическим нормам проектирования должно составлять $t_{xar} = 10$ °С. По этому при использовании какого-либо проекта значение W_{kes} для горной и равнинной зон меняется незначительно. Ссылаясь на диаграмму зависимости влажности воздуха от температуры [8], можно считать, что при $t_{xar} \leq 10$ °С влажность будет постоянной. При этом $W_{qie'}$ можно принять постоянным. В большинстве природно-климатических зонах республики в зимний период года расчетная температура наружного воздуха берется ниже 10 °С. Для зимнего периода можно принять $W_{qie'} = \text{const}$. С таким подходом можно анализировать изменение C' от t_{xar} .

Анализ функции $C' = f(t_{xar})$ для различных типов проектов, возрастных и видовых групп животных показал, что величина C' меняется в большом (от 50 до 380 м³/кВт·ч) диапазоне. В этот период в горных регионах (температура зимой до –20 °С) минимальное значение C' составляет 50...120 м³/кВт·ч, а для умеренных климатических зон 150...380 м³/кВт·ч.

Необходимо отметить, что значение C' для существующих электрокалориферных установок составляет 55...75 м³/кВт·ч, а для приточных и вытяжных вентиляторных установок 333...533 м³/кВт·ч. Отсюда можно сделать вывод, что для обеспечения нормативного микроклимата возможно применение существующего оборудования только после их определенной реконструкции или совместно с дополнительной отопительно-вентиляционной установкой.

Очевидно, что если промышленность будет выпускать электрокалориферные установки с учетом потребного для каждой зоны значения C' , то их типаж может быть сильно расширен. Для уменьшения типажа с одновременным обеспечением потребного значения C' необходимо использовать возможность оборудования их электрокалорифером необходимой мощности.

Для децентрализованных отопительно-вентиляционных установок при их укомплектовании вентиляторами основным ограничением считается, что скорость движения воздуха в зоне нахождения животных должна быть не зимой более 0,3 м/с, а летом 0,5 м/с. При этом также не допускается неравномерность температурных зон внутри помещения.

По условиям распределения воздуха в помещении децентрализованные отопительно-вентиляционные установки можно отнести к радиально-струйным. Для таких установок скорость воздуха на расстоянии x определяется уравнением

$$v_x = \frac{0,72 v_0}{\sqrt{\frac{x}{d} \left(\frac{x}{d} + 1 \right)}}, \quad (3)$$

где v_0 – скорость воздуха на выходе вентилятора, м/с; x – расстояние до места снятия замера скорости воздуха, м; d – внутренний диаметр вентилятора, м.

Основываясь на нормах технологического проектирования можно считать, что если на месте исследования децентрализованной отопительно-вентиляционной установки скорость движения воздуха не менее 0,3 м/с, то обеспечивается необходимый воздухообмен.

Радиус действия установки растет с увеличением производительности вентилятора следующим образом: при $W_{kes} = 4000...5000$ м³/ч радиус действия установки составляет 8,5 м; при $W_{kes} = 10000$ м³/ч – 11,5 м.

Необходимо отметить, что для типовых проектов теплоизоляционные конструкции имеют высокие значения. Другими словами, они обладают специальной тепловой характеристикой (0,2...0,4 Вт/м³⁰С). Расчеты показывают, что при такой тепловой характеристике и существующей плотности скота в помещении теплопотери из ограждающих конструкций компенсируются вентиляцией и теплом, выделяемым животными.

Практика показывает, что в зимний период, когда в горной или предгорной зоне наружная температура воздуха равна –5 °С, приточный воздух может стать причиной охлаждения животных. А нагрев приточного воздуха приводит к повышению энергозатрат. Для коровника на 100 гол. при нагревании приточного воздуха на 1 °С дополнительные затраты энергии за сутки составляют 48 кВт·ч.

В результате исследований установлено, что при избыточном тепле в помещении наиболее экономичным вариантом можно считать смешивание приточного воздуха с внутренним. При этом сохраняя на расчетном уровне подачу приточного воздуха изменением расхода используемого внутреннего воздуха, можно добиться на выходе установки необходимой для животного температуры. Таким образом, децентрализованную отопительно-вентиляционную систему стало возможным усовершенствовать путем применения метода рециркуляции местного воздуха [9].

При этом расход тепла для нагрева приточного воздуха рециркуляции можно определить следующим образом:

$$A_r = W_r \gamma C (t_{dax} - t_{ver}), \quad (4)$$

где A_r – расход тепла для нагрева приточного воздуха, Вт; W_r – расход рециркуляционного воздуха, м³/ч; t_{ver} – температура приточного воздуха, °С.

Уравнение рециркуляционного теплорасхода можно выразить следующим образом:

$$W_r \gamma C (t_{dax} - t_{ver}) = (W_r + W_{kes}) \gamma C (t_{rver} - t_{ver}), \quad (5)$$

где t_{rver} – температура приточного воздуха с использованием рециркуляционной системы, °С.

Отсюда можно определить расход рециркуляционного воздуха по формуле

$$W_r = \frac{W_{kes} (t_{rver} - t_{ver})}{t_{dax} - t_{rver}}. \quad (6)$$

Из формулы (6) видно, что $t_{dax} \neq t_{rver}$. В противном случае $(t_{dax} = t_{rver}) W \rightarrow \infty$. Это условие считается невозможным.

Производительность подачи воздуха и тепла в помещение при децентрализованной системе определяется как совокупность производительностей подачи чистого и рециркуляционного воздуха:

$$W = W_{кез} + W_r. \quad (7)$$

Количество децентрализованной отопительно-вентиляционной установки в помещениях определенной величины определяется следующим образом:

$$N = \frac{l_{ув}}{l_{quir}}, \quad (8)$$

где $l_{ув}$ – длина помещения, м; l_{quir} – расстояние между соседними оборудованностями, м.

Результаты проводимых исследований показали, что, применяя в животноводческом помещении рециркуляцию местного воздуха, можно добиться эффективного использования децентрализованной отопительно-вентиляционной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. – М.: Евроклимат, 2003. – 416 с.
2. Беккер А. Системы вентиляции. Библиотека климатотехника. – М., 2007. – 238 с.
3. Долгих П.П., Зайцева Е.И., Гузев С.А. Энергосберегающие технологии обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 147–148.

4. Иванов В.А., Мамонов А.П. Способы создания оптимального микроклимата в помещениях для коров, телят и молодняка. – М., 2003. – 41с.

5. Лебедев П.Т. Микроклимат помещений для животных и методы его исследования. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 128 с.

6. Круглов Г.А. Индивидуальная вентиляция в животноводстве // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – № 10. – С. 11–12.

7. Мамедов Э.С. Анализ теплотребления животноводческих и птицеводческих помещениях // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – № 5. – С. 89–93.

8. Муридидзе Д.Н., Филонов Р.Ф. Электромеханизация создания микроклимата в животноводческих помещениях // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – № 10. – С. 12–15.

9. Мамедов Э.С. Совершенствование системы вентиляции коровника // Аграрная наука. – 2014. – № 5. – С. 29–31.

Мамедов Эльшан Сабир оглу, д-р техн. наук, доцент, Азербайджанский государственный аграрный университет. Азербайджанская Республика.

AZ2000, Азербайджан, г. Гянджа, просп. Атаюрка, 262.
Тел: (99450)226-12-20.

Ключевые слова: животноводческие помещения; микроклимат; температура воздуха; скорость воздуха; приточный воздух.

IMPROVING SYSTEM OF MICROCLIMATE AT LIVESTOCK FARMS

Mamedov Elshan Sabir oglu, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Azerbaijan State Agrarian University. Azerbaijan Republic.

Keywords: livestock premises; microclimate; air temperature; air speed; air supply

We study the air and heat of livestock premises in different climatic zones of the country. We study the limits of the effectiveness of decentralized heating and ventilation system microclimate in livestock buildings. As an evaluation index used measure that takes into account the ratio of air flow to the power consumption of the heat source. It is evaluated improving the decentralized heating and ventilation system with recirculation of indoor air.

УДК 664-4

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ БАТОНЧИКОВ МЮСЛИ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА

МИРЗАЯНОВА Екатерина Петровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СТРИЖЕВСКАЯ Виктория Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Авторами проведен анализ популярных продуктов здорового питания с точки зрения технологии, применяемого сырья и изменения его в технологическом процессе. Отмечено, что современные технологические процессы батончиков мюсли не позволяют получить заявленные производителем свойства продукта, предназначенные для здорового питания.

При рассмотрении вопроса интереса современного общества к здоровому образу жизни, и в том числе питанию, можно выявить тенденцию увеличения популярности потребления продукции функционального сектора [1]. Потенциальный потребитель предъявляет определенные требования к продуктам здорового питания, продиктованные современными уровнем и темпом жизни. И тут важны не только критерии качества, такие как пищевая, биологическая и энергетическая ценность, но и эргономичность упаковки, возможность быстрого и удобного потребления, а также не менее значимый фактор позиционирования современного здорового продукта – реклама.

В настоящее время жители мегаполисов и промышленных городов отдают предпочтение такому продукту, как мюсли, наиболее популярной формой

которого являются батончики. Современные потребители предпочитают этот продукт, позиционируя его как здоровый, полезный.

Главной особенностью батончиков мюсли является внешний вид или форма выпуска продукта. Состав же батончиков мюсли не отличается от классического вида продукта по основным ингредиентам. Стоит отметить, что калорийность батончиков мюсли может варьировать в зависимости от состава не только исходных, но и сопутствующих ингредиентов, которые используют в процессе приготовления продукта.

Производители, рекламируя данный продукт, рассматривают его как продукт, не содержащий холестерина, поскольку в состав любых батончиков мюсли входят исключительно растительные жиры с высоким уровнем жирных полиненасыщенных кис-





лот и витамина Е; как продукт, обладающий высокой питательной ценностью, содержащий необходимые витамины (группы В), минеральные вещества, такие как магний, кальций, калий, железо.

Фрукты, орехи, крупы, формирующие основу, традиционно считаются продуктами здорового питания, не требуя доказательной базы.

Известно, что многие фрукты и ягоды содержат биологически активные вещества фенольной природы – биофлавоноиды, проявляющие сильные антиоксидантные, антимуtagenные и онкопротекторные свойства. Характер и величина этих свойств зависят от их структуры.

При этом для получения комбинированного продукта типа батончика мюсли необходима тщательная подготовка всех ингредиентов с целью сохранения полезных свойств.

Фруктовое сырье поступает в производство батончиков в виде сушеных фруктов и цукатов. Фрукты в основном сушат, применяя конвективную сушку или солнечную (вяление). В таком технологическом процессе теряется большинство водорастворимых витаминов и других полезных веществ.

Цукаты подвергаются интенсивной многоступенчатой гидротермической обработке во фруктозных или глюкозо-фруктозных сиропах и последующей сушке. Данный технологический процесс также не позволяет сохранить нативных свойств продукта [3, 4].

В некоторых технологиях производства батончиков используют концентрированные соки. Ферментативная и тепловая обработка соков при производстве приводит к изменению и даже потере полезных пищевых веществ. Только использование щадящих способов обработки (современные способы отжима, диффузионная технология, щадящие условия концентрирования) позволяет максимально сохранять компоненты соковой продукции, но такие способы достаточно дорогостоящие. При этом потери витаминов неизбежны уже на этапе измельчения сырья и прессования, следовательно, концентрированный продукт не может быть идентичен по витаминному составу, составу пектинов натуральным фруктам и овощам [4].

Особо следует отметить, что стандартом не устанавливаются различия по качеству между концентрированным соком, соком, полученным из него путем восстановления, и соком, подготовленным без использования технологии концентрирования и последующего восстановления (так называемый «сок прямого отжима»).

Зерновая основа мюсли – экструдированный продукт, полученный при непрерывном процессе воздействия давления (высокого или низкого в зависимости от способа) и температуры за минимальное время воздействия. Принято, что экструдированный продукт имеет хорошую подготовку к перевариванию в желудочно-кишечном тракте, сохраняя при этом все полезные свойства.

Однако данных об антагонизме или синергизме пищевых веществ, входящих в состав компонентов сырья и изменяющихся в технологическом процессе, не имеется.

Орехи меньше всего подвержены каким-либо изменениям, однако содержащийся в них липидный компонент может быть вовлечен в окислительную реакцию в процессе хранения.

Из сопутствующих ингредиентов во многих продуктах в качестве связующего компонента применяет-

ся растительный кондитерский жир или подсолнечное масло. Выбор подсолнечного масла как жирового компонента батончиков мюсли объясняется производителем тем, что они являются источником полиненасыщенных жирных кислот. Однако существует множество растительных масел гораздо богаче по жирнокислотному составу по сравнению с подсолнечным. Обоснованность введения в рецептуру растительных масел как источника полиненасыщенных жирных кислот сомнительна, т.к. вероятность окислительных процессов во время технологического процесса батончиков, хранения и срока реализации велика.

Согласно исследованиям ученых, кондитерские жиры – один из основных источников транс-изомеров в питании [2, 6]. Современные исследования свидетельствуют об активном влиянии трансизомеров на организм животных (в эксперименте проведенном на подопытных животных). Отмечают достаточно сильное негативное влияние трансизомеров на организм животных в условиях нормального обеспечения организма незаменимой линолевой кислотой, даже при сравнительно невысокой концентрации трансизомеров в жировой части рациона. Отмечено негативное влияние на желудочно-кишечный тракт (пищеварительную систему), кроветворные органы и сосуды [6].

Крахмальная патока является продуктом неполного гидролиза крахмала. Патока состоит из декстрина, глюкозы и мальтозы. Фактически это скрытые сахара, которые и являются непопулярными у сторонников здорового питания. Это подтверждается тем, что в составе заявлены фруктоза как продукт, который могут употреблять и диабетики. Фруктоза имеет особый путь превращения в печени в гликоген. Для этого не требуется инсулин, поэтому фруктоза может потребляться людьми, страдающими сахарным диабетом, а трансформация декстринов уже более проблематична [4].

Исходя из вышесказанного можно утверждать, что качество сырьевых компонентов батончиков мюсли является критической точкой при их производстве.

Рассматривая технологию формования батончиков можно отметить следующие критические точки: в состав входят структурообразующие агенты (соевая мука, патока, крахмал, растительный жир), при помощи которых повышаются когезионные свойства, формируется пластичная масса;

технологические приемы подготовки, которые необходимы для производства.

Именно способы обработки, ступенчатость обработки сырья в технологическом потоке ведет к изменению нативных свойств. Опасность состоит в том, что перечисленные выше вещества, вступая во взаимодействие друг с другом, образуют липид-углеводные, липид-белковые комплексы, часто под воздействием термической обработки. Образование таких комплексов сопровождается реакцией гидролиза и окисления жирового компонента, что снижает биологическую ценность и эффективность, а применение кондитерского жира вообще ставит под вопрос полезность данного вида изделия для здоровья человека и особенно детей.

Целью исследования явился анализ качественных характеристик снековой продукции, предназначенной для быстрого и здорового питания.

В задачи исследования входили идентификация пищевых нутриентов тестерным методом и оценка потребительских свойств методом предпочтений ба-

тончиков мюсли; анализ пищевой и биологической ценности батончиков мюсли, предназначенных для здорового питания, безопасности жирового компонента; выявление соответствия пользы, заявленной изготовителями, ожиданиям потребителей.

Проанализирована пищевая и энергетическая ценность батончиков мюсли, заявленная производителями (рис. 1, 2).

Из рис. 1 видно, что пищевая ценность батончиков разных видов и разных производителей находится примерно на одном уровне. Так, количество белков изменяется от 5,4 до 7,8 г на 100 г продукта. Колебания жиров и углеводов существеннее – от 4,3 до 16,7 (для жиров), от 53 до 77 (для углеводов) г на 100 г продукта. Количество белков объясняется только входящими в состав продукта основными ингредиентами, при этом следует отметить, что они все растительного происхождения и не могут удовлетворить потребность в незаменимых аминокислотах.

Количество жиров и углеводов сильно варьирует из-за количества вспомогательных ингредиентов, таких как растительные жиры, патока, мальтодекстрин. Энергетическая ценность батончиков достаточно высокая.

Минимальная энергетическая ценность составляет 335 Ккал на 100 г продукта, максимальная 410,2 Ккал. Для продуктов здорового питания это достаточно высокая калорийность.

Для идентификации и прослеживаемости компонентов, входящих в состав продукта, применяли тестерный метод по следующим критериям: соответствие внешнего вида информации на этикетке, идентификация ингредиентов по запаху, вкусу, текстуре. Выбрана следующая последовательность оценки: соответствие внешнего вида информации на этикетке, идентификация ингредиентов по запаху, вкусу, текстуре. Критерии, по которому образец полностью соответствует заявленной информации, оценивается в 5 баллов, частично – 4 балла, прослеживается – 3 балла, не выявлено – 2 балла.

Отдельно были оценены показатели качества глазури на глазированных батончиках (описательным методом). Следует отметить, что выявлены негативные характеристики, такие как мажущая консистенция, пустой сладкий вкус, перебивание вкусом глазури основного вкуса батончика. Ни один из идентифицированных по сенсорным показателям образцов не достиг ожидаемых результатов по таким критериальным показателям, как идентификация ингредиентов по вкусу, аромату и текстуре. Это объясняется тем, что в состав продуктов входят сопутствующие компоненты, такие как крахмальная патока карамельная, глазурь, кондитерский жир, которые нивелируют вкус и аромат; этому же способствуют и применяемые технологии.

Оценка методом предпочтений проведенная в группе молодых людей в возрасте от 18 до 22 лет (выборка достаточная), показала, что ни один из исследуемых образцов не достиг показателя «нравится» и «очень нравится». Большинство образцов оценивались в диапазоне «скорее нравится, чем наоборот». Данные опроса свидетельствуют, что продукты, позиционирующийся для здорового питания, не удовлетворяют сенсорные пристрастия потенциального потребителя данной группы.

Опосредованное изучение свойств продукта показало, что применяемые технологии не позволяют сохранить нативный вкусо-ароматический компонент, следовательно, необходимы совершенно другие под-

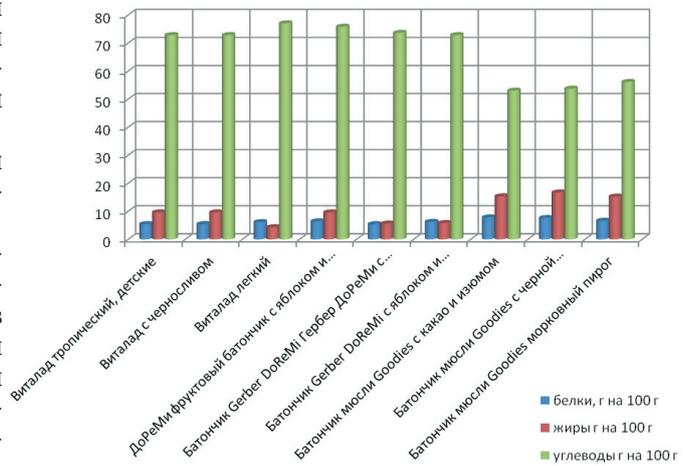


Рис. 1. Пищевая ценность батончиков мюсли

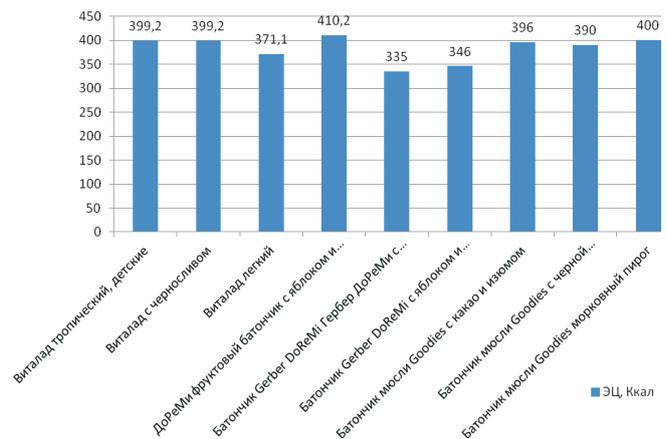


Рис. 2. Энергетическая ценность батончиков мюсли

ходы в технологии производства данных продуктов. А для сохранности всех биологических свойств в технологическом цикле производства следует минимизировать режимы обработки, применять технологии, максимально сохраняющие полезные свойства продукта (технологии щажения).

Потребительские свойства батончиков мюсли разных производителей исследовали профильным методом оценки сенсорных показателей по 11035 «Органолептический анализ. Методология. Идентификация и выбор дескрипторов для установления органолептического профиля при многостороннем подходе».

Для объективной оценки были разработаны дескрипторы, показывающие основные признаки продукта и характеризующие технологические приемы, влияющие на сохранность пищевых и биологически активных веществ.

Из профилограммы (рис. 3) очевидно, что ни один образец не отражает полностью нативных свойств составляющих его компонентов. Это особенно видно из дескрипторов, отражающих идентификацию аромата. Также следует выделить такой показатель, как сладость, он свидетельствует о превалировании сладкого вкуса над флевором, складывающимся от полного ощущения всех компонентов.

Структурно-механические свойства батончиков мюсли приведены на рис. 4. Следует отметить, что структура продуктов механически неоднородна. Ступенчатые всплески и падения, показанные на графике, соответствуют попаданию давящего элемента на более твердые (прочные) и менее твердые частицы батончика. Соответственно можно сделать вывод о разжевываемости продукта и косвенно о его пластических свойствах.





Таким образом, при анализе текстуры продукта как одной из качественных характеристик отмечено: наименьшее усилие при разжевывании требуется для объекта, Альпен лайт, наибольшее – Джордан фру и Мюсли Эго;

время, за которое происходит полное разрушение практически одинаковое, кроме образца Фит мюсли,

Таким образом, разная текстура образцов определяется в первую очередь вспомогательным сырьем, входящим в состав продукта, при практически одинаковой пищевой ценности.

Жиры, выполняющие основную функционально-технологическую роль в производстве продукции быстрого питания, во многом определяют их безопасность и сроки годности. Поэтому особую важность имеет оценка безопасности продукции здорового питания и жиров, используемых для ее производства, в зависимости от их жирнокислотного состава, продолжительности хранения, состава и структуры применяемых адсорбентов, технологии очистки, концентрации используемых природных и синтетических антиоксидантных комплексов. Исследование безопасности жирового компонента, экстрагированного из продукции, проводили на начальном этапе ее реализации в торгово-розничной сети. Суммарное содержание сополимеров, не растворимых в петролейном эфире (СНПЭ, %), осуществляли по методике ВНИИЖ.

Выделение жира из готового продукта производили экстракционно-весовым методом по отраслевой методике ГОСТ 54053-2010. «Методы определения массовой доли жира».

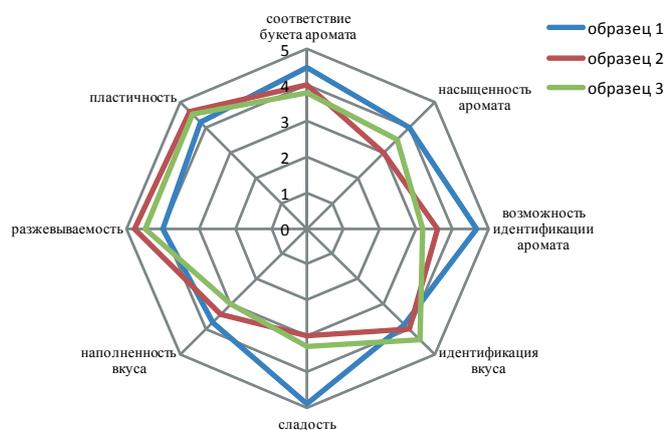


Рис. 3. Профилограмма сенсорных свойств батончиков-мюсли

По соотношению основных жирных кислот установлено, что при изготовлении данных изделий используются растительные масла и их смеси в основном пальмовое и подсолнечное (см. таблицу).

По анализу результатов, представленных в таблице, установлено, что в жировом компоненте продукции батончики мюсли, предназначенной для здорового питания, происходит интенсивное накопление свободных жирных кислот (СЖК). Концентрация СНПЭ в исследуемых продуктах в 1,2–3,6 раза превосходит норму, регламентированную для фритюрных жиров, претерпевающих многократную термическую обработку. Такое высокое содержание продуктов окисления недопустимо для жирового компонента продукции питания, особенно для продукции здорового питания.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно прийти к заключению, что производственные, экономические и технологические возможности производства продуктов в области здорового питания не всегда адаптированы к современным технологическим процессам.

Подход к выбору сырья для производства снековой продукции здорового питания должен коренным образом отличаться от аналогичных подходов к выбору сырья для продуктов массового потребления, так как анализ ингредиентов состава сырья показал невозможность сохранения биофлавоноидов и других активных веществ, свойственных натуральным продуктам, при стандартном технологическом потоке. Включение в рецептуру сопутствующих компонентов, таких как крахмальная патока карамельная, кондитерский жир, вызывает сомнения для производства

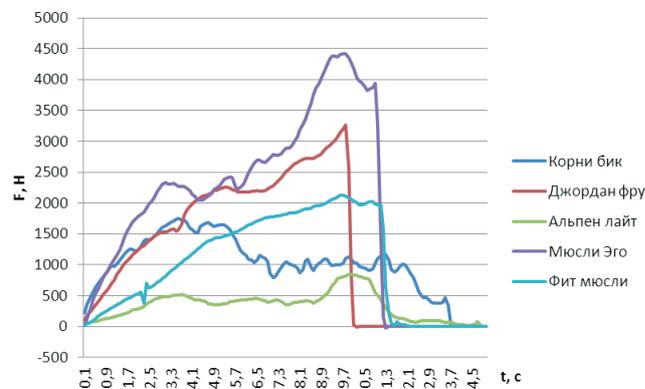


Рис. 4. Структурно-механические свойства батончиков мюсли

Массовая доля жира, жирнокислотный состав и показатели безопасности жирового компонента (в том числе концентрация СНПЭ в исследуемых продуктах)

Показатель	Образец	
	«Эго» мюсли батончик с вишней в йогурте	Батончик мюсли «Фит» сочный
Жирнокислотный состав, %	C12:0	0,8
	C14:0	1,3
	C16:0	49,7
	C18:0	7,6
	C18:1	31,9
	C18:2	8,7
Массовая доля жира, %	10,6	5,8
Кислотное число, мг КОН/г	1,9	2,6
Перекисное число, Ммоль 1/2 О/кг	1,4	4,2
Массовая доля продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире, %	1,2	2,1
Массовая доля трансизомеров, %	1,2	0,4

продуктов здорового питания. Это подтверждается сенсорными показателями и анализом текстуры батончиков мюсли, которые показывают, что продукт, позиционируемый как продукт здорового питания, не удовлетворяет полностью сенсорные пристрастия потенциального потребителя.

Оценка безопасности жирового компонента продукции для здорового питания обнаружила высокую степень его окисления и накопление веществ, потенциально вредных для организма.

Следовательно, для сохранности функциональных свойств продукта необходимы совершенно другие подходы в технологии. В технологическом цикле производства следует минимизировать режимы обработки, применять технологии, максимально сохраняющие полезные свойства продукта (технологии щажения).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виташевская В. Краткий обзор российского рынка функциональных (обогащенных) продуктов // Foodmarket. – 2012. – №3. – С. 3–5.

2. Клинические исследования безопасности фритюрных жиров, содержащих трансизомеры олеиновой кислоты / Симакова И.В. [и др.] // Научное обозрение. – 2015. – № 2. – С. 52–56.

3. Мирзаянова Е.П., Стрижевская В.Н. Оценка потребительских свойств современных снековых пищевых продуктов функционального питания // Технология и продукты здорового питания: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. И.В. Симаковой. – Саратов, 2014. – 392 с.

4. Мирзаянова Е.П., Стрижевская В.Н. Влияние структуроформирующей основы на качество батончиков мюсли // Инновационная наука. – 2015. – № 7. – Т. 1. – С. 61–63.

6. Симакова И.В., Носова И.В., Макарова А.Н. Исследование жирового компонента снеков длительного хранения и жиров, используемых для их производства // Хранения и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 11. – С. 32–35.

5. Симакова И.В., Макарова А.Н., Терентьев А.А. Исследование качества и безопасности покупных изделий, реализуемых в общественном питании // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 2. – С. 34–38.

Мирзаянова Екатерина Петровна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Стрижевская Виктория Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-21-44.

Ключевые слова: батончики мюсли; здоровое питание; функциональное питание; безопасность; качество.

QUALITY AND SAFETY OF MUESLI BARS AT MODERN TECHNOLOGICAL PROCESS PRODUCTION

Mirzayanova Ekaterina Petrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technologies of Food Production", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Strizhevskaya Viktoria Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technologies of Food Production", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: muesli bars; healthy food; functional food; safety; quality.

The authors analyzed the popular health food products in terms of technology, the raw materials and its changes in the process. It is noted that modern technological processes of muesli bars do not provide the properties of the product claimed by the manufacturer intended for a healthy diet.

УДК 631.347

РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСХОДА ВОДЫ ДМ «ФРЕГАТ» ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

РЫЖКО Николай Федорович, Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
РЫЖКО Сергей Николаевич, Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации
БОТОВ Сергей Васильевич, ООО «Наше дело»
ХОРИН Сергей Александрович, Приволжский филиал ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз»
ОРГАНОВ Михаил Сергеевич, Приволжский филиал ФГБУ «Управление «Саратовмелиоводхоз»

Приводятся результаты исследований по снижению энергопотребления на подкачивающих насосных станциях путем перевода ДМ «Фрегат» на низконапорный режим работы и регулирования расхода машины, использования малознергоемких насосных агрегатов, оптимальных разменных и бустерных насосов, частотных преобразователей, а также внедрения организационно-технических мероприятий.

Дождевальная машина «Фрегат» является основной в мелиоративном комплексе России, на ее долю приходится более 42 % всего парка поливной техники. Длительная эксплуатация этих машин и хорошая их работоспособность обусловлены простотой конструкции, возможностью поливать круглосуточно в автоматическом режиме с высокой производительностью и др. В то же время энергоемкость полива ДМ «Фрегат» высокая, это вызвано тем, что напор на входе составляет 0,5...0,7 МПа. Напор на выходе насосной станции должен быть 0,9...1,2 МПа, на подачу 1 м³ воды для большинства типов насосных станций затрачивается 0,35...0,5 кВт·ч [1, 2].

В случае нерационального режима работы насосного агрегата при подключении меньшего числа дождеваль-

ных машин и уменьшения расхода воды энергоемкость подачи 1 м³ воды повышается значительно. Для насосного агрегата Д1250-125 при оптимальном расходе воды 360 л/с (полив 4 машинами) при подаче 1 м³ потребляется 0,35 кВт·ч, в то же время при расходе воды 90 и 180 л/с (полив 1 и 2 машинами) – на подачу воды будет уже тратиться соответственно 0,8 и 0,6 кВт·ч [3, 4].

В современных условиях эксплуатации оросительных систем зачастую используются изношенные насосные агрегаты, к которым невозможно подключить оптимальное (проектное) число одновременно работающих дождевальных машин (насос «не тянет»). Это вызвано как снижением расхода воды насосными агрегатами, так и завышенным расходом воды дождевальными машинами, которые неточно отрегулированы на





требования расхода воды и не обеспечивают требуемый напор на входе дождевальной машины. Например, в ООО «Березовское» насосный агрегат 200Д90 до модернизации дождевальной машины «Фрегат» обеспечивал только поочередный полив двух или одной машин, расход воды составлял 180 и 90 л/с, напор на выходе насосной станции 0,85 и 0,95 МПа, энергоёмкость подачи воды – 0,324 и 0,389 кВт·ч/м³ соответственно. После проведения регулировок дождевателей ДМ «Фрегат» на расход воды 83 л/с было обеспечено одновременное подключение всех трех 16-опорных машин к одному насосному агрегату. Расход воды насосного агрегата составляет 240 л/с при напоре на его выходе 0,78 МПа и напоре на входе в машину – 0,5 МПа. Энергоёмкость подачи воды снижается до 0,26 кВт·ч/м³, или на 17,6–31,3 %, а годовая экономия электроэнергии при проведении 5 поливов за сезон составляет порядка 47,8 тыс. кВт·ч [5].

Чтобы снизить энергопотребление на насосных станциях, необходимо в первую очередь уменьшить рабочий напор на входе дождевальной машины с 0,5...0,7 до 0,25...0,40 МПа и оптимизировать режимы работы насосного агрегата путем подключения оптимального числа дождевальной машины. Еще большую экономию энергии обеспечит простое и доступное уменьшение диаметра рабочего колеса (обрезка) или замена высоконапорного насосного агрегата на низконапорный. Например, если вместо высоконапорного напорного агрегата Д1250-125 (мощность электродвигателя $N = 630$ кВт) использовать низконапорный агрегат Д1250-65 ($N = 315$ кВт), то энергоёмкость подачи воды в оптимальном режиме снизится с 0,35 до 0,17 кВт·ч/м³.

В весенний и осенний периоды, когда число работающих дождевальных машин меньше, чем может обеспечить основной насос, необходимо использовать разменные насосы типа 200Д90а ($N = 200$ кВт) или бустерные насосы типа СПС 70/80 ($N = 100$ кВт) или СВЕ320-23 ($N = 75$ кВт) [1]. В системе ЖКХ для экономии электроэнергии используются частотные преобразователи, которые позволяют изменять его рабочий напор и расход воды, регулируя частоту вращения агрегата.

В определенные периоды вегетации при наступлении суховея необходимо включать максимальное число дождевальных машин, работающих при малом расходе воды и обеспечивающих освежающие поливы небольшой нормой полива 50...60 м³/га. Серийные ДМ «Фрегат» такой режим работы не обеспечивают.

Одним из недостатков современных низконапорных дождевальных машин, которые оборудованы гидроцилиндрами диаметром 152 мм, является

значительное снижение скорости движения машины (максимальная цикличность последней тележки составляет 3,3 ход/мин вместо 5,5), а минимальное время оборота машины увеличивается с 52 до 90 ч.

Для устранения вышеперечисленных недостатков проведена модернизация ДМ «Фрегат» (заявка на патент № 2015101884), которая состоит из неподвижной опоры 1 (рис. 1), самоходных тележек 2 с гидроприводами 3, основного стального трубопровода 4 и дополнительного полиэтиленового трубопровода 5. Основной трубопровод 4 подсоединен к поворотному колену 6 неподвижной опоры 1 через дисковую задвижку 7. Дополнительный полиэтиленовый трубопровод 5 подсоединен к поворотному колену 6 через дисковый затвор 8 и фильтр 9 тонкой очистки воды и предназначен для подачи воды посредством седелок 10 в гидроприводы 3 самоходных тележек 2. В конце дополнительного полиэтиленового трубопровода 5 смонтирован концевой дождевальный аппарат 11.

На основном трубопроводе 4 смонтированы среднеструйные дождевальные аппараты 12, которые при небольшом расходе воды (0,25 от стандартного расхода воды $Q_{ст}$) обеспечивают освежающий полив нормой 50–60 м³/га. На трубопроводе 4 по учащенной схеме установлены дефлекторные насадки 13, которые через гидрозатворы 14 и гидроканал 15 соединены с краном 16. Дождевальные аппараты 12 и дефлекторные насадки 13 обеспечивают стандартный расход воды $Q_{ст}$ и стандартную норму полива при низконапорном режиме работы. Дополнительные дефлекторные насадки 17 через гидрозатворы 18 и гидроканал 19 соединены с краном 20. Дополнительные дефлекторные насадки 17 в совокупности с дождевальными аппаратами 12 и дефлекторными насадками 13 обеспечивают полив машины с увеличенным расходом воды (1,2...1,5 $Q_{ст}$).

Для проведения корневой подкормки растворами удобрений или внесения стимуляторов роста и почвенных гербицидов используется гидроподкормщик 21, который подает химраствор из бака 22 посредством напорного рукава 23 в дополнительный полиэтиленовый трубопровод 5 за фильтром 9. Сливные магистрали 24 гидроприводов самоходных тележек 2 подключены к емкостям 25, которые через гидравлические каналы 26 подключены к микронасадкам 27 опрыскивателей.

Если при групповом использовании дождевальных машин в стандартном режиме (четыре дождевальные машины поливают от одного насосного агрегата) произошел отказ одной или двух дождевальных машины, то это приведет к изменению режима работы насоса – напор на его выходе и удельные затраты электроэнергии на подачу оросительной воды повысятся.

В этом случае оператор может обеспечить оптимальный режим работы насоса путем увеличения расхода воды дождевальных машин до 1,5 $Q_{ст}$. Для этого оператор включает дополнительно кран 20, при этом полив обеспечивают дождевальные аппараты 12 и дефлекторные насадки 13 и 17. Расход воды дождевальной машиной увеличивается до 1,5 $Q_{ст}$ за счет увеличения числа дождевальных аппаратов 12 и дефлекторных насадок 13 и 17, а также за счет повышения напора на входе машины.

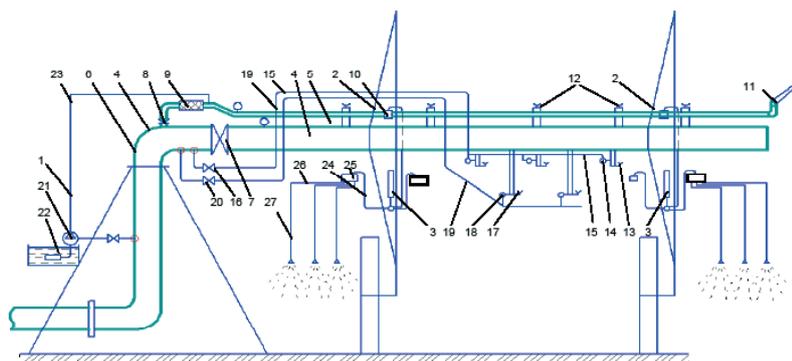


Рис. 1. Схема многоопорной дождевальной машины кругового действия

Для низконапорных дождевальных машин необходимо знать диаметр полиэтиленового трубопровода, обеспечивающего подачу воды в гидроцилиндры машин. Его значения определяют путем проведения расчета потерь напора в зависимости от модификации машины (длины трубопровода) и цикличности гидроцилиндра последней тележки машины.

Потери напора на i -м участке полиэтиленового трубопровода определяют по формуле [6]:

$$h = 0,685 \frac{v^{1,774}}{d_{вн}^{1,226}} l_i$$

где v – скорость движения воды в трубе, м/с; $d_{вн}$ – внутренний диаметр трубы, м; l_i – длина i -го участка, м.

Скорость движения воды в трубе рассчитывают по формуле

$$v = \frac{10q}{0,785(d_{вн})^2},$$

где q – расход воды на i -м участке полиэтиленового трубопровода, л/с.

Пример расчета. Для 16-опорной ДМ «Фрегат» при максимальной цикличности гидроцилиндра 5,5 ход/мин суммарный расход на 20-метровом участке от неподвижной опоры до тележки 1 – 5,88 л/с, скорость движения воды в полиэтиленовой трубе диаметром 90 мм

($d_{вн} = 81,4$ мм) будет составлять $v = 10 \cdot 5,88 / 0,785 \cdot (81,4)^2 = 1,13$ м/с; потери напора в полиэтиленовой трубе длиной 20 м будут равны $h = 20 \cdot 0,685 \cdot (1,13)^{1,774} / (0,0814)^{1,226} = 0,37$ м вод. ст.

Результаты расчетов для диаметров 90, 75 и 63 мм приведены в таблице и показаны на рис. 2. Из таблицы видно, что при монтаже на 13–16-опорных ДМ «Фрегат» дополнительного полиэтиленового трубопровода диаметром 90 мм потери напора по его длине незначительны (0,47–4,78 м вод. ст.). Оптимальным можно считать полиэтиленовый трубопровод диаметром 75 мм, так как потери напора по его длине при цикличности гидроцилиндра последней тележки 4,0–4,5 ход/мин составят 3,6–8,3 м вод. ст. Требуемый напор на входе машины «Фрегат» должен быть 0,37...0,43 МПа при напоре в конце полиэтиленового трубопровода 0,33...0,35 МПа. На ДМ «Фрегат» небольшой длины (6–12 тележек) возможно применение полиэтиленового трубопровода диаметром 63 мм.

Полиэтиленовый трубопровод диаметром 90 мм можно использовать для подачи воды в гидроприводы тележек и в концевой дождевальный аппарат расходом воды 3 л/с, который при напоре 0,33...0,35 МПа обеспечит повышение площади полива низконапорных машин. Потери напора по его длине при цикличности гидроцилиндра последней тележки 4–4,5 ход/мин для 16-опорной машины составят 8,6–9,8 м вод. ст. (см. таблицу).

Потери напора по длине полиэтиленового трубопровода при подаче воды в гидроцилиндры ДМ «Фрегат» в зависимости от модификации машины (число тележек машины), диаметра полиэтиленового трубопровода \varnothing и цикличности гидроцилиндра последней тележки машины n

Число тележек машины	Потери напора по длине полиэтиленового трубопровода, м вод. ст.											
	$\varnothing 90$, мм, $d_{вн} = 81,4$ мм				$\varnothing 75$, мм, $d_{вн} = 66$ мм				$\varnothing 63$, мм, $d_{вн} = 57$ мм			
	Цикличность гидроцилиндра последней тележки машины n , ход/мин											
	5,5	4,5	4,0	2,0	5,5	4,5	4,0	2,0	5,5	4,5	4,0	2,0
16	4,78	3,34	2,70	0,79	11,98	8,37	6,77	4,98	26,16	18,28	13,63	3,98
15	4,08	2,85	2,31	0,68	11,09	7,76	6,28	1,84	22,3	15,65	12,67	3,70
13	2,81	1,97	1,60	0,47	7,64	5,35	4,33	1,26	15,4	10,79	8,74	2,63
12					6,39	4,48	3,63	1,06	12,89	9,03	7,31	2,14
16+КДА	11,6	9,82	8,67	5,16								

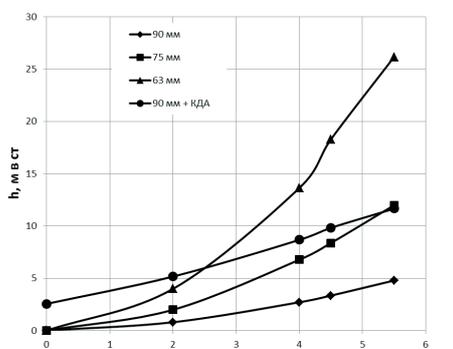


Рис. 2. Потери напора h по длине полиэтиленового трубопровода диаметром 90, 75 и 63 мм для 16-опорной ДМ «Фрегат» в зависимости от цикличности гидроцилиндра последней тележки n и расхода воды концевым дождевальным аппаратом

Преимущество предлагаемой дождевальной машины с дополнительным полиэтиленовым трубопроводом состоит в том, что обеспечивается низконапорный режим работы (0,37...0,41 МПа) и сохраняются технические характеристики серийных машин «Фрегат» (время оборота, норма полива и др.), расширяются ее технические возможности путем регулирования расхода воды в широких пределах ($0,25 Q_{ст} - 1,5 Q_{ст}$), а также увеличивается площадь полива концевым дождевальным аппаратом при низконапорном режиме работы машины.

Регулирование расхода воды дождевальной машины в широком диапазоне от 0,25 до 1,5 $Q_{ст}$ позволит эксплуатировать насосные агрегаты в оптимальном режиме с максимальным КПД и минимальными затратами электроэнергии на полив. В случае отказа дождевальной машины в дневное время регулировка соседних дождевальных машин на увеличенный расход воды позволит эксплуатировать насосные агрегаты в режиме, близком к оптимальному, на время пока устраняется отказ на дождевальной машине.

Дождевальная машина позволит при необходимости (наступлении суховея) проводить освежительные поливы нормой 50–60 м³/га при включении максимального числа дождевальных машин (10–14 шт.) с небольшим расходом воды 20–25 л/с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыжко Н.Ф. Совершенствование дождеобразующих устройств для многоопорных дождевальных машин. – Саратов, 2009. – 176 с.
2. Слюсаренко В.В., Журавлева Л.А., Рыжко Н.Ф. Опыт эксплуатации ДМ «Фрегат» на низконапорном режиме // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 1. – С. 22–24.
3. Рыжко Н.Ф., Угनावый В.Л. Обоснование технических решений по снижению напора на входе ДМ «Фрегат» // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 4. – С. 85–90.
4. Рыжко Н.Ф., Угनावый В.Л. Повышение эффективности работы низконапорных ДМ «Фрегат» // Проблемы





устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования: материалы юбилейной Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2007. – Т. 1. – С. 340–343.

5. Слюсаренко В.В., Рыжко Н.Ф. Новые технические решения для модернизации дождевальных машин «Фрегат» и результаты их внедрения // Известия Самарского ГАУ. – 2011. – № 3. – С. 16–20.

6. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых, и стеклянных водопроводных труб. – М.: Стройиздат, 1973. – 112 с.

Рыжко Николай Федорович, д-р техн. наук., зав. отделом, Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации. Россия.

Рыжко Сергей Николаевич, младший научный сотрудник, Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации. Россия.

413123, г. Энгельс, ул. Гагарина, 1.

Тел.: (8453) 75-44-20.

Ботов Сергей Васильевич, директор ООО «Наше дело». Россия. 413090, Саратовская область, г. Маркс, просп. Ленина, д. 100/2.

Тел.: (84567) 5-10-01.

Хорин Сергей Александрович, директор, ООО «АгроТех-Снаб». Россия.

413092, Саратовская обл., г. Маркс, просп. Ленина, 64.

Тел.: (84567) 54120

Органов Михаил Сергеевич, коммерческий директор, ООО «Завод СпецМаш». Россия.

413123, Саратовская обл., г. Энгельс, ул. Гагарина, 1а.

Тел.: (8453) 76-25-42.

Ключевые слова: низконапорные дождевальные машины; регулирование расхода; насосные агрегаты; дождевание, низконапорный режим работы; экономия энергопотребления.

CONTROL OF WATER FLOW BY A SPRINKLER «FRIGATE» TO REDUCE PUMP STATIONS' POWER CONSUMPTION

Ryzhko Nikolay Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Head of the department, Volga Region Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation. Russia.

Ryzhko Sergey Nikolayevich, Younger Researcher, Volga Region Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation. Russia.

Botov Sergey Vasylyevich, Director, ООО "Nashe Delo". Russia.

Khorin Sergey Aleksandrovich, Director, ООО "AgroTekhSnab". Russia.

Organov Mikhail Sergeyevich, Commercial Director, ООО "Zavod SpetsMash". Russia.

Keywords: low-pressure sprinklers; flow control; pumps; irrigation, low pressure operation; energy saving.

They are given the results of research on the reduction of energy consumption by booster pump stations by transferring of sprinklers «Frigate» in the low pressure operation, as well as water flow control of machines, use of low power pumps, optimum swap and booster pumps, frequency converters, and the introduction of organizational and technical measures.

УДК 658.264

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТРАССИРОВКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

СОЛОВЬЕВА Елен Борисовна, Московский государственный строительный университет

МАЛЫШЕВА Анна Александровна, Московский государственный строительный университет

В работе представлена методика выбора принципиального решения по трассированию систем теплогазоснабжения.

Бесперебойная работа систем газоснабжения – актуальная проблема, приобретающая особое значение в сложившихся экономических условиях. Эффективность этих систем напрямую зависит от их организации, то есть от начальной стадии проектирования, когда необходимо решить задачу выбора принципиального решения по трассированию как распределительных, так и проводящих трубопроводов, используя различные оптимизационные методики и алгоритмы.

От протяженности сети зависят гидравлические потери и диаметр участков. Так, в результате ее минимизации сокращаются гидравлические потери трубопроводов по длине, можно уменьшить диаметры участков и, как следствие, снижается металлоемкость системы.

Следует отметить, что металлоемкость системы M , т, определяется такими параметрами, как стоимость материалов, материалоемкость, трудоемкость работ при строительстве, продолжительность строительства, которые в свою очередь зависят от протяженности системы газоснабжения:

$$M = \pi \delta l \frac{(d_{\text{нар}} + d_{\text{вн}})}{2} \cdot \rho, \quad (1)$$

где δ – толщина стенки трубопровода, м; l – длина трубопровода, м; $d_{\text{нар}}$ – наружный диаметр трубопровода, м; $d_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр трубопровода, м; ρ – плотность металла трубопровода, т/м³.

В то же время необходимо иметь в виду, что определение оптимального и экономичного варианта

трассировки невозможно без учета диаметров участков и наличия каких-либо преград на пути трассы.

В связи с вышеизложенным оптимальным является вариантное проектирование, иными словами, установление возможных вариантов положения трассы в целом или отдельных ее участков с помощью сравнительной оценки каждого из них по принятым показателям, основа которой – экономические обоснования [2].

Варианты положения трассы при решении задачи поиска оптимальной трассировки распределительного газопровода зависят от ограничивающих условий, рассмотренных далее.

Рассмотрим поэтапно методику выбора оптимальной трассировки распределительного и подводящих газопроводов.

На первом этапе решения задачи по оптимизации трассировки межпоселкового газопровода определяют границы территории

количество и координаты потребителей газа;

положение газораспределительной станции относительно потребителей;

давление газа газораспределительной станции; материал трубопровода.

Определенные параметры – исходные данные поставленной задачи.

На втором этапе следует выбрать тип задачи и найти дополнительные данные, необходимые для ее решения.



При решении задачи первого типа не принимают во внимание различие диаметров всех газопроводов, подводящих к потребителям, а также наличие естественных и искусственных преград (рек, автомобильных и железных дорог и т.д.).

Исходные данные, определенные на первом этапе, являются достаточными для решения задач первого типа.

При решении задач второго типа принимают во внимание различие диаметров всех газопроводов, подводящих к потребителям, при отсутствии естественных и искусственных преград.

Дополнительные исходные данные (координаты точек пересечения газопроводов с преградами) определяют только после предварительного решения задачи второго типа с аналогичными параметрами.

В исходные данные также включаются величины расхода газа каждым потребителем, на основании которых в дальнейшем определяют диаметр подводящих газопроводов.

Задача третьего типа (определения оптимальной трассировки с условием учета диаметров, наличия естественных и искусственных преград) является наиболее трудоемкой из всех перечисленных.

Решением задачи третьего типа является уравнение прямой

$$y = a_{opt}x + b_{opt}, \quad (2)$$

где y – зависимая переменная уравнения; x – независимая переменная уравнения; a_{opt} , b_{opt} – коэффициенты уравнения, при которых положение межпоселкового распределительного газопровода является оптимальным; определяют индивидуально для каждого типа задач.

Решение задачи первого типа.

1. Параметры a_{opt} и b_{opt} находят по формулам следующей системы [1]:

$$\begin{cases} a_{opt} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i y_i\right) n}{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) n}, \\ b_{opt} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i y_i\right) \left(\sum_{i=1}^n x_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) n} \end{cases}, \quad (3)$$

где x_i – абсцисса i -го потребителя, км; y_i – ордината i -го потребителя, км; n – количество потребителей, шт.

2. Подставив полученные значения a_{opt} и b_{opt} в уравнение (2), записывают искомое уравнение прямой.

Решение задачи второго типа:

1. Параметры a_{opt} и b_{opt} определяют по формулам системы [1]:

$$\begin{cases} a_{opt} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i\right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i}\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i y_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i\right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i}\right)}, \\ b_{opt} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} y_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i\right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i} x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,i}\right)} \end{cases}, \quad (4)$$

где $k_{d,i}$ – безразмерный весовой коэффициент.

2. Весовой коэффициент $k_{d,i}$ находят по формуле

$$k_{d,i} = \frac{Dy_{d,i}}{Dy_{d,o}}, \quad (5)$$

где $Dy_{d,i}$ – условный диаметр рассматриваемого трубопровода, мм; $Dy_{d,o}$ – базисный условный диаметр трубопровода, мм; является одинаковым для всех потребителей в рамках одной задачи и может принимать любые положительные значения.

3. Так как положение газопроводов неизвестно, начальные значения условных диаметров интересующих газопроводов $Dy_{d,i}$ приравниваются $Dy_{d,o}$.

4. С учетом значений, полученных при решении уравнений (5) и (4), записывают искомое уравнение прямой (2).

5. После предварительного определения положения участков газораспределительной системы гидравлическим расчетом всей распределительной системы с учетом относительного положения газораспределительной станции определяют величины $Dy_{d,r}$.

6. Производят пересчет значений по формулам (5) и (4).

7. Сравнивают значение величин a_{opt} и b_{opt} текущего шага расчетов с их значениями на предыдущем шаге.

8. При достаточно малом расхождении значений расчет прекращают, при слишком большом расхождении п. 4–8 повторяют снова.

Решение задачи третьего типа:

1. Производят двухстадийный расчет: сначала решают задачу, аналогичную задаче второго типа (без учета преград), после чего определяют положение участков газораспределительных сетей, проводят анализ по выявлению наличия преград на пути подводящих газопроводов и выполняют пересчет трассировки с учетом координат преград.

1. Параметры a_{opt} и b_{opt} определяют по формулам системы:

$$\begin{cases} a_{opt} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i\right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i}\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i y_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i\right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i}\right)}, \\ b_{opt} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} y_i\right)}{\left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i\right)^2 - \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i} x_i^2\right) \left(\sum_{i=1}^n k_{d,n,i}\right)} \end{cases}, \quad (6)$$

где $k_{d,n,i}$ – безразмерный комбинированный коэффициент удорожания.

2. Комбинированный коэффициент удорожания $k_{d,n,i}$ рассчитывают по формуле [1]:

$$k_{d,n,i} = k_{d,i} k_{n,i,j}, \quad (7)$$

где $k_{d,i}$ – безразмерный весовой коэффициент, определяемый по формуле (5) на последнем шаге пересчетов задачи второго типа; $k_{n,i,j}$ – коэффициент удорожания строительства при преодолении j -й преграды на i -м подводящем газопроводе; m – количество преград на i -м подводящем участке.

3. Коэффициент удорожания $k_{n,i,j}$ рассчитывается по формуле:

$$k_{n,i,j} = 1 + \sum_{j=1}^{m_i} \frac{C_{n,i,j} + c_{i,j} l_{n,i,j}}{C_{\sigma/n_i}}, \quad (8)$$

где $C_{n,i,j}$ – часть стоимости на преодоление j -й преграды на i -м подводящем газопроводе, независящая от длины преграды, руб.; $c_{i,j}$ – стоимость преодоления j -й преграды длиной 1 м на i -м подводящем газопроводе, руб.; $l_{n,i,j}$ – длина j -й преграды на i -м подводящем газопроводе, м; C_{σ/n_i} – общая стоимость строительства i -го участка газопровода без учета преодоления



преград, рассчитанная по ФЕР в ценах текущего или базисного года, руб.

4. С учетом значений, полученных при решении уравнений

(6), (7) и (8), записывают искомое уравнение прямой (2).

Следует отметить, что из-за повторяющихся однотипных расчетов при решении вышеописанных задач целесообразно использовать ЭВМ.

Представленная методика выбора оптимальной трассировки распределительного и подводящих газопроводов позволяет моделировать газораспределительные сети с учетом диаметров подводящих газопроводов и наличия естественных и искусственных преград на их пути, что значительно повышает эффективность работы систем газораспределения.

SELECTION OF THE OPTIMAL ROUT LOCATION OF DISTRIBUTION SYSTEMS OF HEAT AND GAS SUPPLY

Solovyeva Elena Borisovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Heat Engineering and Heat and Gas Supply", Moscow State University of Civil Engineering, Russia.

Malysheva Anna Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Heat Engineering and Heat and Gas Supply", Moscow State University of Civil Engineering, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журавлев М.В., Авдолимов Е.М. Совершенствование проектирования распределительных систем теплогазоснабжения на основе математического моделирования // Вестник МГСУ. – 2011. – № 7. – 660 с.

2. Справочник дорожных терминов / Под ред. В.В. Ушакова. – М.: Экон-информ, 2005. – 256 с.

3. Харламова Н.А., Соловьева Е.Б. Определение объемов выбросов газа при повреждении газопроводов низкого давления // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 72–74.

Соловьева Елен Борисовна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника и теплогазоснабжение», Московский государственный строительный университет, Россия.

Мальшиева Анна Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника и теплогазоснабжение», Московский государственный строительный университет, Россия.

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (499) 183-26-92.

Ключевые слова: трассировка; гидравлические потери; система газоснабжения; трубопровод.

Keywords: rout location; hydraulic losses; gas supply system; conduit.

The paper presents a methodology for the selection of the optimal rout location of distribution systems of heat and gas supply.

УДК 631.354.027

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ СОРНЫХ ПРИМЕСЕЙ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОРОХА ПОДСОЛНЕЧНИКА ОТ КОЭФФИЦИЕНТА СМЕЩЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ РЕШЕТА

СТАРЦЕВ Александр Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПРОТАСОВ Андрей Анатольевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье приводятся теоретическая функциональная и графическая зависимости для определения сорных примесей в проходе через решето с регулируемым отверстиями вороха подсолнечника от его подачи на решето и скорости воздушного потока при различных значениях коэффициента смещения отверстий τ .

Коэффициент смещения регулируемого отверстия τ характеризует в первую очередь площадь отверстия для просеивания [4, 5]. Поэтому в первом приближении его относительная величина будет влиять на производительность решета с регулируемым отверстиями и процессы разделения вороха подсолнечника на фракции [3].

Модель для определения сорных примесей в проходе вороха подсолнечника в зависимости от подачи и скорости воздушного потока имеет вид [2, 3]:

$$Q_2(q, v_b) = \frac{S_3}{S_0} [\delta_p Q_k f_1(q) + Q_m f_2(q)] \text{ кг/с}, \quad (1)$$

где q – подача вороха подсолнечника на решето, кг/с; v_b – скорость воздушного потока, м/с; S_3 – площадь продольного сечения эллипсоида (семянки), м²; S_0 – площадь регулируемого отверстия, м² (рис. 1) [5, 6]; δ_p – величина, характеризующая увеличение схода при большей подаче, кг/с, $\delta_p = 6-7\%$; Q_k – крупные сорные примеси, подаваемые на решето, кг/с; $f_1(q)$, $f_2(q)$ – функциональные множители; Q_m – мелкие сорные примеси, подаваемые на решето, кг/с.

С учетом влияния скорости воздушного потока при увеличении схода $U_{b,med}$ математическая модель приобретает вид [1]:

$$Q_2(q, v_b) = \frac{S_3}{S_0} [\delta_p Q_k f_1(q) + Q_m f_2(q)] F_2^M(v_b), \text{ кг/с}, \quad (2)$$

где F_2^M – произведение множителей $f_1(q)$ и $f_2(q)$.

Помимо влияния площади регулируемого отверстия на процесс просеивания имеет место явление, когда при уменьшении площади отверстий и соответственно τ пропускная способность решета снижается. Вследствие этого количественные величины подачи вороха подсолнечника для полного схода с решета, т.е. параметры q_{max} и q_{med} , соответствующие полной начальной загрузке решета, уменьшаются.

Подобные рассуждения можно применить для определения давления воздуха по скорости его в коробе. При уменьшении площади регулируемых отверстий поток воздуха в них увеличивается и обеспечивает тот же эффект при меньших значениях заданной скорости $v_{b,max}$.

Коэффициент τ влияет на две основные функциональные переменные q и v_b в формуле (2). Путем произведения множителей f_1 и f_2 и замены их на F_2^M в данном выражении получаем функциональную зависимость для определения содержания сорных примесей в проходе вороха подсолнечника через решето с

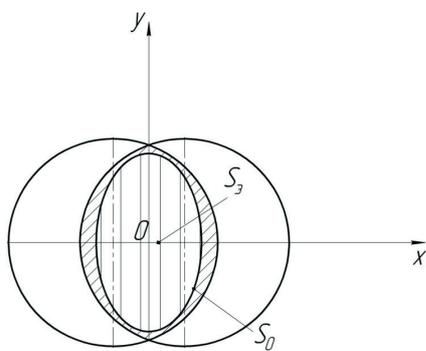


Рис. 1. Сечения эллипсоида

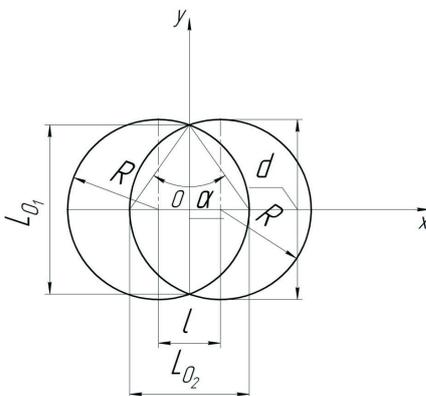


Рис. 2. Размеры регулируемого отверстия: d – диаметр регулируемого отверстия; R – радиус регулируемого отверстия; L_{0_1} – длина регулируемого отверстия на вертикальной оси; L_{0_2} – длина регулируемого отверстия на горизонтальной оси; l – величина смещения отверстий друг относительно друга; α – угол кружности относительно длины L_{0_1}

регулируемыми отверстиями:

$$Q_2 = \left[\tau \delta_p Q_k f_1(q) + \frac{\tau \delta_2 Q_m q}{q_{\max}} \delta_1 Q_m f_2(q) F_2^M(v_B) \right], \text{ кг/с, (3)}$$

где τ – коэффициент смещения отверстий, равный отношению двух длин (рис. 2) [7]:

$$\tau = \frac{L_{0_2}}{L_{0_1}}. \quad (4)$$

Подставив в выражение (3) значения параметров скорости воздушного потока v_B и подачи вороха подсолнечника q , построим графические зависимости содержания сорных примесей в проходе через решето с регулируемыми эллиптическими отверстиями при различных величинах τ для сорта Саратовский 20 (рис. 3–6).

Величины подачи вороха подсолнечника q на решето принимали 1,5–3 кг/с, что соответствует подаче вороха подсолнечника на верхний решетный стан в производственных условиях.

Скорость воздушного потока v_B колебалась от 1,5 до 3 м/с, что соответствует рабочим режимам зерноуборочных комбайнов.

Из анализа графических зависимостей (рис. 3) следует, что содержание сорных примесей в проходе вороха подсолнечника сорта Саратовский 20 через решето с регулируемыми отверстиями снижается при уменьшении подачи q на решето.

Так, при коэффициенте смещения отверстий равном 1, скорости воздушного потока $v_B = 1,5$ м/с и пода-

че вороха подсолнечника $q = 3$ кг/с содержание сорных примесей составляет 6,6 %. При уменьшении подачи с 3 до 2,5 кг/с, скорости воздушного потока $v_B = 1,5$ м/с содержание сорных примесей снижается до 4,7 %. При снижении подачи вороха подсолнечника до 2 и 1,5 кг/с, скорости воздушного потока $v_B = 1,5$ м/с содержание сорных примесей Q_2 уменьшается до 5,1 и 4,9 % соответственно.

С увеличением скорости воздушного потока v_B до 2 м/с и уменьшении q содержание сорных примесей в проходе вороха подсолнечника снижается:

- при $q = 3$ кг/с и $v_B = 2$ м/с $Q_2 = 6,3$ %;
- при $q = 2,5$ кг/с и $v_B = 2$ м/с $Q_2 = 5,6$ %;
- при $q = 1,5$ кг/с и $v_B = 2$ м/с $Q_2 = 4,6$ %.

Снижение объясняется уменьшением числа слоев вороха подсолнечника по решетку, что способствует равномерному распределению, качественному прохождению воздушного потока и отделению семян от сорных примесей.

Снижение содержания сорных примесей с уменьшением подачи q и увеличением v_B наблюдается и для других сортов (Лакомка и Донской). Графические зависимости для сорта Лакомка показывают, что с уменьшением подачи с 3 до 1,5 кг/с, при $v_B = 2$ м/с содержание сорных примесей в проходе с решета снижается с 6,3 до 4,5 %. Для сорта Донской при аналогичных параметрах содержание сорных примесей составляет 6,7–4,2 %. Также для сортов Лакомка и Донской с увеличением скорости воздушного потока с 1,5 до 3 м/с при фиксированном значении $q = 2,0$ кг/с величина Q_2 снижается с 6,30 до 4,50 и с 6,68 до 4,91 % соответственно.

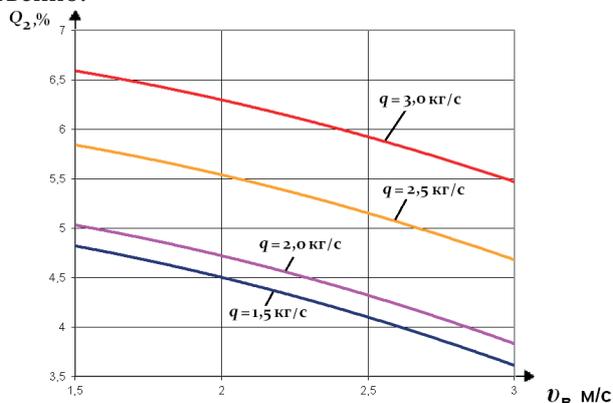


Рис. 3. Зависимость содержания сорных примесей Q_2 от подачи q вороха подсолнечника сорта Саратовский 20 и скорости воздушного потока v_B при $\tau = 1$

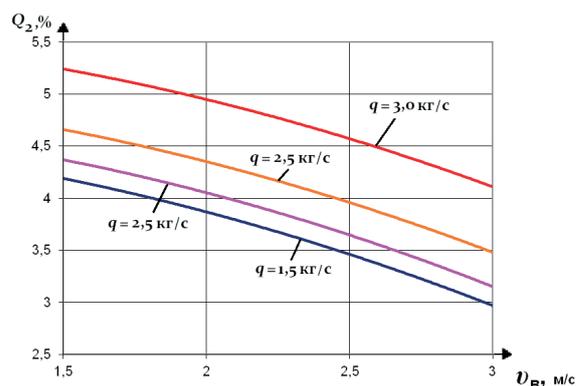


Рис. 4. Зависимость содержания сорных примесей Q_2 от подачи q вороха подсолнечника сорта Саратовский 20 и от скорости воздушного потока v_B при $\tau = 0,85$

С уменьшением коэффициента смещения отверстий τ с 1 до 0,85 (рис. 4) наблюдается снижение сорных примесей в проходе решета. Так, для сорта Саратовский 20 при подаче $q = 1,5$ кг/с и $v_b = 2$ м/с Q_2 составляет 3,9 %. Для сортов Лакомка и Донской при аналогичных параметрах – 3,9 и 4,2 % соответственно. С уменьшением значения τ уменьшается площадь регулируемого отверстия, изменяется его форма. В результате сорных примесей в проходе оказывается меньше.

Как и при значении $\tau = 1$, содержание сорных примесей в проходе с решета уменьшается при снижении подачи q и скорости воздушного потока v_b .

При уменьшении коэффициента смещения отверстий τ до 0,7 содержание сорных примесей в проходе с решета также снижается (рис. 5). Для сорта Саратовский 20 при значениях при $q = 1,5$ кг/с и $v_b = 2$ м/с $Q_2 = 3,2$ %; при $q = 3$ кг/с и $v_b = 2$ м/с $Q_2 = 3,7$ %; при $q = 2,5$ кг/с и $v_b = 2$ м/с $Q_2 = 3,5$ %; при $q = 1,5$ кг/с и $v_b = 2$ м/с $Q_2 = 3,2$ %.

Для сортов Лакомка и Донской при фиксированных параметрах $q = 1,5$ кг/с и $v_b = 2$ м/с $Q_2 = 3,18$ и 3,47 %. При росте v_b и уменьшении q величина Q_2 как в случаях с $\tau = 1$ и $\tau = 0,85$ уменьшается.

Таким образом, анализ зависимостей показывает, что содержание сорных примесей в проходе решета снижается с уменьшением коэффициента смещения отверстий τ . Минимальное значение величины Q_2 достигается при $\tau = 0,58$ (рис. 6).

При $q = 1,5$ кг/с и $v_b = 3,0$ м/с $Q_2 = 1,7$ %. Для сортов Лакомка и Донской при аналогичных фиксированных параметрах Q_2 составляет 1,6 и 1,9 % соответственно. Уменьшение подачи вороха на решето и увеличение скорости воздушного потока также способствуют снижению содержания сорных примесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахвалов Н.С., Лапина А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высш. шк., 2000. – 190 с.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1980. – 364 с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – М.: Наука, 1966. – 664 с.
4. Пат. 73805 Российская Федерация, МПК В02В 1/02. Решето с регулируемыми отверстиями для очистки зерна различных культур / Попов Ю.И., Попов И.Ю., Попов М.Ю., Старцев А.С. – № 2008101299/22; заявл. 09.01.2008; опубл. 10.06.2008, Бюл. № 16. – 2 с.
5. Старцев А.С., Попов И.Ю. Математическое выражение вероятности просеивания зернового вороха сквозь отверстия, имеющие форму линзы // Аграрная наука. – 2012. – № 1. – С. 31.

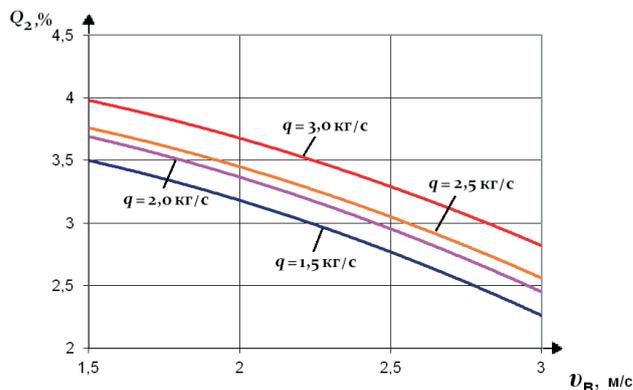


Рис. 5. Зависимость содержания сорных примесей Q_2 от подачи q вороха подсолнечника сорта Саратовский 20 и от скорости воздушного потока v_b при $\tau = 0,7$

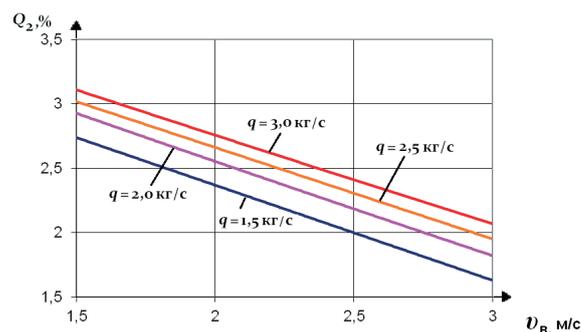


Рис. 6. Зависимость содержания сорных примесей Q_2 от подачи q вороха подсолнечника сорта Саратовский 20 и от скорости воздушного потока v_b при $\tau = 0,58$

6. Старцев А.С., Попов И.Ю. Математическое выражение для определения оптимального значения коэффициента смещения отверстий универсального решета с регулируемыми отверстиями при очистке вороха подсолнечника // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 3. – С. 49–51.

7. Старцев А.С. Коэффициент смещения отверстий решета с регулируемыми отверстиями для очистки вороха подсолнечника // Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе. – 2014. – Вып. 3. – С. 19–27.

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

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

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452)22-84-47.

Ключевые слова: просеивание; регулируемые отверстия; ворох подсолнечника; сорные примеси; воздушный поток.

THEORETICAL DEPENDENCE OF TRASH CONTENT WHILE CLEANINGSUNFLOWER HEAP ON A COEFFICIENT OF MESH SHIFT

Startsev Alexander Sergeevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Processes and Farm Machinery in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Protasov Andrey Anatolyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Processes and Farm Machinery in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: sieving; adjustable port; sunflower heap; trash; air flow.

To determine mechanical impurities at undersize of sunflower heap it is given theoretical functional and graphic dependences on heaps movement to the sieve and on air flow rate at different values of the coefficient of mesh shift τ .



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

ЧЕСНОКОВ Борис Павлович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
ЧЕРНОВА Вероника Алексеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

НАУМОВА Ольга Валерьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Представлены результаты исследований по эффективности применения облучения порошковых компонентов гамма-квантами в технологии получения режущего инструмента. Показано, что нановоздействие на порошковые компоненты приводит к изменению макрохарактеристик твердого тела.

Генеральным стратегическим направлением развития инновационной деятельности, способной принести наибольшую экономическую выгоду обществу, является сфера нанотехнологий. Развитие данного направления невозможно без использования электронного ускорителя, выступающего в роли инструмента в производственном процессе при получении различных материалов. В основе разработки предлагаемого направления лежат высокая значимость и новизна, а также конкурентоспособность получаемых изделий.

Правомочность данного утверждения подтверждается многочисленными исследованиями влияния тормозных гамма-квантов, обеспечивающих улучшение механических, физико-химических и других свойств изделий для электронной техники из порошков (металлы, сплавы, стекло, керамика, кристаллы) или гранул (полимеры, полиамиды) [5].

Основную роль при использовании облучения играют процессы, обеспечивающие формирование матричных структур, что свидетельствует о больших возможностях радиационной техники в широком спектре технологических направлений. Это в полной мере относится и к машиностроительным предприятиям, представляющим собой основную отрасль в сфере пользования инструментальной оснастки, включая ее изготовление и полную амортизацию в процессе эксплуатации. Режущий инструмент – необходимый элемент, без наличия которого эксплуатация металлообрабатывающих станков становится невозможной. На сегодняшний день в номенклатуру режущего инструмента входит более 50 тыс. наименований, начиная от инструмента общего назначения (зенкеры, развертки, резцы, сверла) и заканчивая сборными конструкциями (зуборезный инструмент, фрезерные головки и т.д.). Однако проблема повышения износостойкости режущей части из твердых сплавов и синтетических сверхтвердых материалов, получаемых из порошков, на сегодняшний день особенно актуальна.

Дальнейшее совершенствование производства порошков для повышения износостойкости инструмента невозможно без разработки и использования высокоэффективного нанотехнологического процесса. В этом плане представляется актуальной реализация нового направления в получении порошковых материалов для режущего инструмента благодаря использованию энергии облучения электронного ускорителя, что позволит создать конкуренцию зарубежным предприятиям в области инструментального

производства. Инновационный рост как стратегическое развитие в полной мере относится к материалам на основе алмаза и кубического нитрида бора, тугоплавких металлов и их сплавов, улучшение качеств которых позволит снизить зависимость страны от импорта инструментальной продукции.

Известны способы повышения стойкости твердосплавного режущего инструмента за счет поверхностной обработки материала импульсными лазерами, источниками мощных электронных и ионных пучков [4]. При этом снижается шероховатость поверхности, на 20 % увеличивается жаростойкость, в 2–5 раз повышается стойкость при высокоскоростных режимах резания. Известные методы упрочнения режущей кромки, включая закалку поверхности, введение легирующих элементов недостаточно эффективны. Исправить создавшееся положение возможно, если оказывать влияние на физико-химические свойства порошковых компонентов в процессе их получения энергией излучения. При этом открывается возможность коренного улучшения качества режущего инструмента из инструментальной стали, твердого сплава, а также минералокерамического или композиционного материала [1]. Облучение порошковых структур в процессе синтеза обеспечивает переход веществ в новое состояние, когда в их поведении проявляются и доминируют принципиально новые явления. К ним относятся квантовые эффекты, энергонасыщенность исходных порошковых компонентов, определяющие высокую химическую активность реакции в процессе спекания. Облучение позволяет изменять гранулометрический состав фракции, увеличить тонину помола, что в свою очередь оказывает влияние на качество конечной продукции.

Еще Д.И. Менделеев отметил зависимость интенсивности химических реакций от величины поверхности реагирующих веществ, утверждая, что увеличить число точек прикосновения – обыкновенно, значит при прочих равных условиях, увеличить напряженность хода реакции...Когда заставляют действовать твердые тела друг на друга, то для полного и скорейшего их взаимодействия необходимо сколь возможно мелко перемешать их между собой, превратив в возможно мелкий порошок [2].

Разработка радиационно-химического процесса на основе использования электронного ускорителя для целенаправленного изменения свойств режущего инструмента является перспективным направлением. Применение в качестве инструмента воздействия на





топологию процесса энергии тормозного излучения (гамма-квантов с длиной волны $< 10^{-8}$ см), способное обеспечить наноуровневое воздействие на вещество, позволяет управлять сложнейшими химическими процессами в порошковой металлургии. Отличительной особенностью нанотехнологии является способность порошковых компонентов обеспечить качественный переход веществ и самоорганизацию структуры в процессе спекания с наперед заданными свойствами, повышая твердость и износостойкость материала.

При поглощении гамма-излучения частицы порошка переходят в возбужденное состояние, но так как любой материал содержит примесные атомы, то они также переходят в активное состояние. Возбужденный атом способен:

самопроизвольно излучить квант света – фотон, но уже на других частотах, такой механизм распада называют кроссрелаксацией;

полностью передать энергию соседнему атому примеси, если тот не возбужден, или растратить энергию на нагрев окружающей среды;

передать соседу только часть энергии, при этом появляются две новые частицы с энергией возбуждения меньшей, чем у исходной;

благодаря взаимодействию двух или большего количества возбужденных атомов происходит объединение энергетических ресурсов и появление частицы с большей энергией, способной испустить более энергичный квант.

Экспериментально установлено, что основную роль активного вещества играют примесные атомы, время жизни которых в возбужденном состоянии сильно изменяется за счет влияния атомов-соседей, благодаря чему возникает возможность накопить достаточное количество возбужденных атомов.

После прекращения облучения осуществляется самопроизвольный переход возбужденных частиц на более низкий так называемый «метастабильный уровень». В таком состоянии активные частицы взаимодействуют не только между собой, но и с частицами примесей, находящимися в порошкообразном материале, и могут существовать некоторое время. Следовательно, необходимо иметь представление о коллективном поведении всех спекаемых частиц, составляющих единую энергетическую систему. В зависимости от концентрации активных частиц процесс спекания может идти строго упорядоченно или несколько неупорядоченным образом. Для различных материалов экспериментально определяли концентрацию, при которой происходит смена одного вида спекания другим. Причем, если активных атомов примеси в порошковых материалах слишком много, интенсивность взаимодействия выше [3].

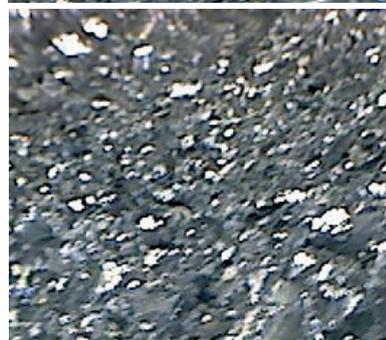
Для сравнительного анализа приведены данные металлографических исследований образцов из твердого сплава марки ВК6, которые указывают на характер структурных изменений. Причем образцы, полученные по промышленной технологии, имеют крупнозернистую структуру, а по радиационно-химической технологии – мелкозернистую (см. рисунок).

Характер кристаллической структуры и ее дефектность при облучении в значительной степени определяют свойства и обеспечивают получение материала

для резцов с измененной архитектурой. Повышение твердости и плотности можно объяснить тем, что тонкодисперсный кобальт благодаря значительной химической активности и большой поверхностной энергии способствует активации диффузионных процессов при горячем прессовании твердого сплава, заравниванию мельчайших пор и получению в итоге компактных без пористых изделий. На основании полученных результатов можно утверждать, что твердые сплавы с использованием облучения обладают более высокими физико-механическими характеристиками по сравнению с теми же сплавами заводского изготовления.



а



б

Структура скола образца твердосплавной пластины, полученной по различной технологии: а) промышленная технология; б) радиационная технология; ув. 2000 ×

Сравнение различных способов получения твердосплавных пластин марки ВК6 для резцов показало, что рациональнее использовать радиационный метод получения твердого сплава, так как он сочетает в себе положительные стороны химического (равномерного распределения кобальтовой фазы в объеме) и механического (улучшение физико-механических характеристик) повышения эксплуатационных свойств твердых сплавов и композиционных материалов. Следовательно, использование предлагаемой технологии позволит на наноуровне целенаправленно управлять свойствами поликристаллов, изменяя физические и механические характеристики режущего инструмента.

Результаты многочисленных опытов свидетельствуют о том, что на намеченных направлениях радиационной технологии будут достигнуты новые рубежи, а полученный выше эффект имеет большой потенциал для дальнейшего развития.

Облучение способствует эволюционным преобразованиям в структуре спекаемых поликристаллических и минералокерамических порошков, проявляющихся в получении материалов с новыми свойствами, а возможность эффективного и селективного управления химическими реакциями открывает перспективу новому направлению в инструментальном производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскин М.Л., Семерчан А.А. Способ изготовления металллокерамических твердых сплавов, А. с. 106871, кл. 40Б, 17, 1956.
2. Менделеев Д.И. Основы химии. Т. 1. – 12-е изд. – М.; Л.: Госхимиздат, 1934. – 52 с.
3. Метод исследования химической связи в вольфраме, полученном по радиационной технологии / Б.П. Чесноков [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 10. – С. 60–64.
4. Чесноков Б.П. Высокие технологии в электронике. – Саратов: ООО «ИППОЛИТ-XXI век», 2008. – 161 с.
5. Проскуровский Д.И. Повысить стойкость режущего инструмента // Блокнот технолога. – 2007. – № 10. – 24 с.

Чесноков Борис Павлович, канд. хим. наук, проф. кафедры «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Чернова Вероника Алексеевна, студентка направления подготовки «Строительство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Наумова Ольга Валерьевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство и теплогазоснабжение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел: (8452) 74-96-44.

Ключевые слова: порошки; облучение; режущий инструмент; твердый сплав; структура; нанотехнология.

ADVANCED TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF CUTTING TOOL

Chesnokov Boris Pavlovich, Candidate of Chemical Sciences, Professor of the chair "Constructing and Gas Heat Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Chernova Veronica Alekseyevna, Student of Specialty "Constructing", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Naumova Olga Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Constructing and Gas Heat Supply", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: powders; irradiation; cutting tools; hard alloy structure; nanotechnology.

There are presented the results of studies on the effectiveness of the use of radiation powder components with gamma rays in the technology of cutting tools production. It is shown that nanoexposure on the powder components changes microcharacterization of solid body.

УДК 614.8

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЗС ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРЕГРАДЫ

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
ПАНОВА Татьяна Васильевна, Брянский государственный аграрный университет
УСАНОВИЧ Сергей Аркадьевич, ООО «ЦентрПроектЗащита»

Рассмотрена статистика пожаров, приведены сведения по их количеству и последствиям для людей. Дана характеристика пожаров в сельской местности. Названы временные параметры по числу погибающих на пожарах в течение суток; приведены категории погибающих, их осредненный возраст, количество. Рассмотрены меры по обеспечению огнестойкости конструкций, огнеградители, а также технические меры пожарной защиты, устройство локального пожаротушения для автозаправочных станций. Приведены схема мобильной противопожарной преграды и принцип ее работы.

По данным МЧС России, ежедневно в Российской Федерации происходит более 500 пожаров, при которых погибает около 40 человек и 35 человек получают травмы. На сельскую местность ежегодно приходится от 34 до 38 % пожаров, в которых погибают более 45 % и получают травмы более 30 % от общего количества пострадавших по России. Гибель людей по времени суток практически не меняется на протяжении многих лет. Максимум людей погибает ночью – с 22 до 6 часов утра (29 %), днем – с 10 до 18 часов (22 %), минимум – вечером с 18 до 22 часов. Анализ по социальным и возрастным группам показал, что пенсионеры составляют до 42 %, лица без определенных занятий – 37 %, работники – 13 %; 44 % погибает в возрасте от 40 до 60 лет, 36 % – в возрасте старше 60 лет, 16 % – в возрасте от 21 до 40 лет. Половина людей погибает в состоянии алкогольного опьянения. В последние годы участились аварии на автозаправочных станциях (АЗС) с пожарами и взрывами, но официальные данные по человеческим жертвам и материальному ущербу в средствах массовой информации не приводятся. Такая неутешительная статистика

требует усиленного внимания к проблеме пожарной защиты объектов и людей как в городской, так и в сельской местности.

Система пожарной защиты на предприятии включает в себя мероприятия и средства, направленные на огнезащиту, огнепреграждение, эвакуацию работающих; ограничение применения горючих веществ; использование средств пожарной сигнализации и тушения пожара, организацию пожарной охраны. Для повышения предела огнестойкости предназначена огнезащита технологического оборудования (рис. 1). Эта задача решается конструктивными методами – оштукатуриванием, применением облицовок и использованием теплозащитных экранов из облегченных составов (покрытия, вспучивающиеся краски и лаки).

В практике пожарной защиты нашли широкое применение противопожарные преграды. Согласно [1], к противопожарным преградам относятся противопожарные стены, перегородки, перекрытия, зоны, тамбуры-шлюзы, двери, окна, люки, заслонки и лепестковые обратные клапаны.



Для предотвращения возможности возникновения и распространения пламени в продуктопроводах, резервуарах для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в аппаратах и установках, где такие жидкости обращаются, применяются огнепреградители (рис. 2). Обвалования и засыпи ограничивают растекание горючих веществ. Гидравлические затворы обеспечивают безопасность газовых и жидкостных трубопроводных линий. Сухие огнепреградители свободно пропускают поток газопаровоздушной смеси или жидкости через пламегасящий элемент и способствуют локализации пламени. Пламяотсекатели еще до подхода пламени полностью перекрывают живое сечение трубопровода, создавая препятствие на пути движения пламени [2].

Для защиты людей и оборудования от поражающих факторов пожара с помощью завес на сегодняшний день отечественной и зарубежной промышленностью выпускаются огнестойкие экраны, шторы и жалюзи из негорючего полотна на основе асбеста, войлока или композитного высокотехнологичного материала (огнестойкого армированного полотна), а также металлических листов. Кроме огнезащитных мер и огнепреград широко используется защита технологических процессов с помощью установок локального пожаротушения [3–5] и огнетушащих средств. Наибольшее распространение получили изолирующие огнетушащие вещества в различном агрегатном состоянии – жидкие, газообразные, твердые, сыпучие (рис. 3).

Принцип прекращения горения – создание между зоной горения и горючим материалом или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих веществ и материалов. При реализации данного способа огнетушения применяются разнообразные средства, способные на некоторое время изолировать доступ в зону горения кислорода воздуха или горючих паров и газов [2].

Анализируя изложенное, можно заключить, что негорючие материалы широко используются как для огнезащиты и огнепреграждения, так и для огнетушения. С целью защиты операторов АЗС и, в частности, топливораздаточных колонок (ТРК) разработана мобильная противопожарная преграда.

Мобильная противопожарная преграда (рис. 4) состоит из каркаса 1 локализирующего купола, поставленного на поворотные ролики 4 для перемещения, в виде параллелепипеда, у которого три боковые и верхняя грани сформированы из жесткого огнестойкого материала, четвертая боковая грань 2 представлена рулонной шторой из огнестойкого материала,



Рис. 2. Огнепреградители

которая поднимается и опускается посредством роликового механизма 3. Система огнетушения состоит из гибкого шланга 6, соединяющего огнетушитель 5, жестко прикрепленный к каркасу локализирующего купола посредством фиксатора 8, и раструба 7, расположенного в верхней части установки, для подачи огнетушащего материала внутрь купола. Для эффективной эксплуатации мобильной противопожарной преграды ее, как и защищаемое оборудование 10, необходимо размещать на жесткой поверхности 9.

Устройство работает следующим образом. При возникновении возгорания объекта мобильная противопожарная преграда перемещается к данному объекту посредством роликового механизма, рулонная штора из огнестойкого материала опускается и параллельно включается система огнетушения под куполом. При возгорании вне купола включение системы огнетушения не требуется, а купол защищает оборудование от внешнего источника возгорания. После окончательного прекращения горения штора посредством роликового механизма поднимается и установка принимает исходное состояние.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет локализовать возможное горение за счет ограничения доступа кислорода в зону горения; повысить эффективность защиты ТРК; существенно снизить



Рис. 3. Изолирующие огнетушащие вещества

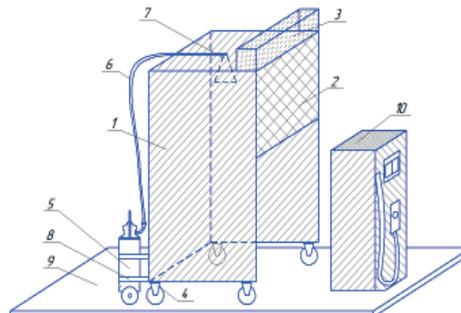


Рис. 4. Мобильная противопожарная преграда: 1 – каркас; 2 – рулонная штора; 3 – роликовый механизм; 4 – поворотные ролики; 5 – огнетушитель; 6 – гибкий шланг; 7 – раструб; 8 – фиксатор; 9 – жесткая поверхность; 10 – защищаемое оборудование



Рис. 1. Меры, обеспечивающие повышение огнестойкости конструкций



финансовые затраты на восстановление ТРК или вообще избежать таковых; снизить потенциальный территориальный риск на АЗС; повысить безопасность труда операторов АЗС, снизив индивидуальный риск гибели персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарная безопасность зданий и сооружений: Строительные нормы и правила. СНиП 21-01-97*. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>.

2. Защитные устройства: справочное пособие / под ред. Б.М. Злобинского. – М.: Металлургия, 1971. – 456 с.

3. Патент на полезную модель РФ, № 120568 МПК А62С 2/00. Противопожарная преграда / Е.Г. Лумисте, В.В. Курманов, С.А. Усанович, Т.В. Панова, М.В. Панов, С.В. Букин; – заявл. 2012107839/12, 01.03.2012, опубл. 27.09.2012, Бюл. № 27. – 2 с.

4. Патент на полезную модель РФ, № 125855 МПК А62С 2/00. Телескопическая противопожарная преграда / В.В. Курманов, С.А. Усанович, Е.Г. Лумисте, Т.В. Панова, М.В. Панов, С.В. Букин; заявл. 2012144991/12, 22.10.2012, опубл. 20.03.2013, Бюл. № 8. – 2 с.

5. Патент на полезную модель РФ, № 132999 МПК А62С 2/00. Противопожарная преграда с огнетушением / В.В. Курманов, С.А. Усанович, Е.Г. Лумисте, Т.В. Панова, М.В. Панов, С.В. Букин; заявл. 2012141450/12, 27.09.2012, опубл.: 10.10.2013, Бюл. № 28. – 2 с.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2. Тел.: 8-921-345-21-09.

Панова Татьяна Васильевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и инженерная экология», Брянский государственный аграрный университет. Россия.

Усанович Сергей Аркадьевич, начальник отдела ППБ ООО «Центр-Проект-Защита», Брянский государственный аграрный университет. Россия.

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а.

Тел.: (48341) 24-721.

Ключевые слова: пожар; безопасность; пожарная защита; автотранспортная станция; мобильная противопожарная преграда.

FIRE SAFETY OF GAS STATION USING MOBILE FIRE BARRIERS

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Safety of Technological Processes and Production", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Panova Tatyana Vasilievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Health Safety and Environmental Engineering", Bryansk State Agrarian University. Russia.

Usanovich Sergei Arkadieievich, Head of the department, «Center-Project-Protection», Bryansk State Agrarian University. Russia.

Keywords: fire; safety; fire protection; gas station; mobile fire barriers.

We consider fire statistics, data on the number and their effects on people are given. They are also given timing by the number of dying persons in the fire during the day, as well as categories of dying persons, their averaged age. They are considered measures to ensure fire resistance, protectors from fire, as well as technical measures for fire protection, fire-fighting equipment for the gas stations. The scheme of the mobile fire barrier and the principle of its operation are given.

УДК 631.372:629.114.2.02

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА КЛАССА 1,4 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ВЕДУЩИМ МОСТОМ

ЩИТОВ Сергей Васильевич, Дальневосточный государственный аграрный университет

ХУДОВЕЦ Валентина Ивановна, Дальневосточный государственный аграрный университет

РЕШЕТНИК Екатерина Ивановна, Дальневосточный государственный аграрный университет

В статье приведены результаты экспериментальных исследований по повышению эффективности использования колесных тракторов класса 1,4 с дополнительным ведущим мостом на основных сельскохозяйственных работах за счет улучшения опорной проходимости. Установка дополнительного ведущего моста позволяет передать на него часть нагрузки с переднего, не ведущего моста, что повысит тягово-сцепные свойства колесного трактора с формулой 4×2. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению площади контакта опорной поверхности трактора с почвой. Представлены результаты тяговых испытаний колесного тракторакласса 1,4 с использованием дополнительного ведущего моста. Использование трактора с дополнительным ведущим мостом позволит снизить техногенное воздействие на почву.

При проведении основных сельскохозяйственных работ почва в Амурской области, как правило, имеет низкую несущую способность из-за повышенной влажности. Особенно неблагоприятные условия для проведения сельскохозяйственных работ складываются в весенний период. Это объясняется тем, что работы начинаются, как правило, когда почва оттаивает на глубину посева, а снизу находится твердый подстилающий слой в виде мерзлоты. В этот период времени колесные тракторы, проваливаясь до мерзлоты, теряют про-

ходимость даже при небольших крюковых нагрузках [2, 3, 6].

С целью повышения тягово-сцепных свойств колесных тракторов класса 1,4 с колесной формулой 4×2 предлагается установить дополнительный мост, передавая на него часть нагрузки с переднего неведущего моста. Это можно достичь за счет применения специального устройства, для перераспределения сцепного веса между мостами трактора, что позволяет повысить сцепной вес, приходящийся на ведущие колеса.



Для определения увеличения площади контакта колес трактора за счет постановки дополнительного моста с почвой были проведены исследования (рис. 1).

Как показали проведенные исследования, постановка дополнительных колес размером 200×508 позволила увеличить площадь контакта ведущих колес с почвой на 42,5 %, а при установке дополнительных колес размером 280×508 соответственно на 21,5 %. Увеличение площади контакта ведущих колес с почвой позволит повысить тягово-сцепные свойства трактора и снизить техногенное воздействие на почву. При выборе размера дополнительных колес трактора необходимо обратить внимание

на состояние почвы и условия эксплуатации. При использовании тракторов в условиях Амурской области необходимо помнить, что ранневесенние сельскохозяйственные работы начинаются, когда почва оттаивает на глубину посева. В это время верхний слой почвы пригоден для проведения работ, но главное внимание при этом должно уделяться тому, чтобы колеса не продавили верхний слой до мерзлоты за счет увеличения площади контакта опорной поверхности с почвой. Если это условие не выполнить, то трактор потеряет свою проходимость даже при небольшой нагрузке.

Для подтверждения ранее полученных теоретических зависимостей по влиянию дополнительного ведущего моста и перераспределения сцепного веса были проведены тяговые испытания трактора. Полученные экспериментальные данные представлены на рис. 2.

Применение устройства для перераспределения сцепного веса позволяет повысить общий

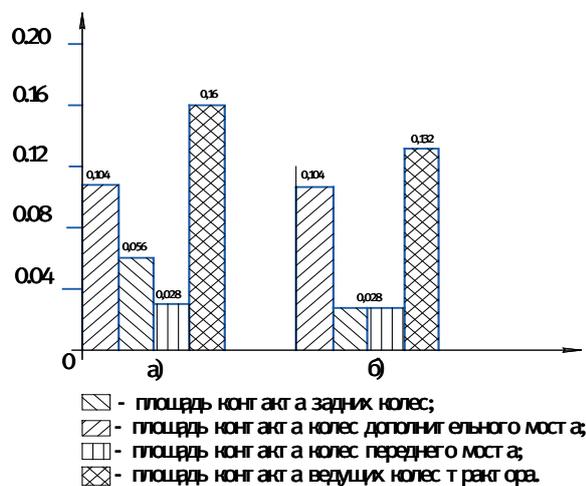


Рис. 1. Результаты экспериментальных исследований по определению площади контакта опорной поверхности трактора с почвой: а – размер колес дополнительного моста 200×508; б – размер колес дополнительного моста 280×508

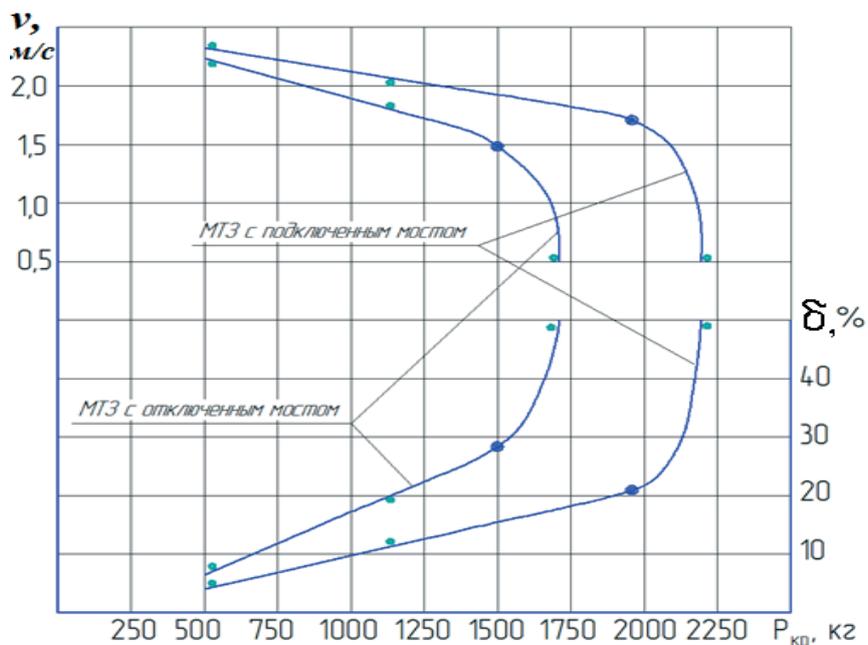


Рис. 2. Зависимость величины буксования и скорости движения от тягового усилия

сцепной вес трактора за счет перераспределения части сцепного веса с переднего неведущего на ведущие мосты. Характерно отметить, что первоначально общий сцепной вес возрастает до 3,2 кН, а затем снижается. Следовательно, дальнейшее увеличение перераспределения сцепного веса нерационально.

На урожайность сельскохозяйственных культур большое влияние оказывает состояние почвы, особенно такие составляющие, как плотность, твердость, а также структурный состав.

Верхний плодородный слой почвы состоит из разнообразных минеральных частиц и частиц органического происхождения, между которыми располагаются поры, заполненные воздухом и влагой, с различными растворимыми в ней питательными веществами. Кроме того, почва является не только средой для выращивания сельскохозяйственных растений, но и основанием, по которому передвигается сельскохозяйственная техника.

При выполнении различных сельскохозяйственных операций происходит постепенное разрушение структуры почвы, ее уплотнение. Наряду с этим, ходовые аппараты различной сельскохозяйственной техники после прохождения по полю оставляют после себя колею, которая затрудняет дальнейшую обработку почвы.

После прохода тракторов по полю изменяется плотность почвы. В результате выполнения различных сельскохозяйственных операций происходит постепенное ухудшение состояния почвы.

Для определения воздействия на почву ходовой системы трактора МТЗ-80 в серийном варианте и с дополнительным ведущим мостом были проведены экспериментальные исследования. В результате исследований были получены значения плотности.

Результаты экспериментальных исследований по определению плотности почвы приведены на рис. 3.

Как показали исследования, если до прохода



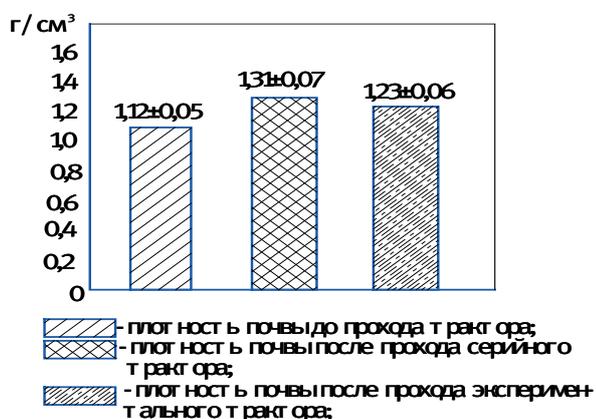


Рис. 3 Результаты экспериментальных исследований по определению плотности почвы

трактора по полю плотность почвы составляла 1,11...1,12 г/см³, то после прохода по ней трактора она возросла. Так, после прохода серийного трактора плотность почвы составила 1,29...1,31 г/см³, а после прохода экспериментального трактора 1,23...1,24 г/см³. Коэффициент уплотнения составил у серийного трактора 1,17, а у экспериментального 1,12. Как видно, использование дополнительного ведущего моста позволило снизить коэффициент уплотнения почвы. Энергетический ущерб от переуплотнения почвы при выполнении технологии на площади можно определить на основании работ [1, 4, 5]:

$$y_{\text{ПП}}^o = \sum_i^{k=5} S_{ik}^o = \sum_i^{k=5} S_{1U}^o r a F_{ik} \times \rho_{\text{опт}} \left(k_{\text{тр}}^i k_{\text{прох}}^k - 1 \right) \cdot \text{tg} \alpha, \quad (1)$$

где S_{ik}^o – энергетический эквивалент потерянного урожая, кДж; S_1^o – энергосодержание единицы урожая, кДж; F_{ik} – площадь урожая, га; $\rho_{\text{опт}}$ – оптимальная плотность, г/мм³; $k_{\text{тр}}^i$ – коэффициент, учитывающий возрастание плотности уплотнения при одном проходе; $k_{\text{прох}}^k$ – коэффициент, учитывающий возрастание плотности почвы в колее от числа проходов.

Расчеты показывают, что энергетический ущерб от применения серийного трактора на 11,3 % больше по сравнению с экспериментальным вариантом.

Таким образом, использование дополнительного ведущего моста позволило снизить глубину колеи по сравнению с серийным вариантом. Это объясняется тем, что величина буксования у серийного трактора выше.

Использование трактора МТЗ-80 с дополнительным ведущим мостом снижает техногенное воздействие на почву.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евдокимов В.Г., Щитов С.В., Кривуца З.Ф. Методы повышения тягово-сцепных свойств транспортных средств // Двойные технологии. – 2012. – № 2. – С. 75–77.
2. Камчадалов Е.П., Липкань А.В., Рубан Ю.Н. Реализация техногенно-нормируемой эксплуатации машинно-тракторного парка // Техника в сельском хозяйстве. – 2002. – № 6. – С. 16–18.
3. Условие безциркуляционной работы колесного трактора класса 1,4 с дополнительным ведущим мостом / С.В. Щитов [и др.] // Научное обозрение. – 2014. – № 5. – С. 53–56.
4. Шкрабак Р.В., Савельев П.А., Шатилов А.В. Теоретические аспекты транспортных происшествий в АПК, их состояния и путей снижения // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 1. – С. 54–59.
5. Щитов С.В., Кузин В.Ф., Кривуца З.Ф. Пути улучшения тягово-сцепных свойств транспортно-энергетических средств // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2012. – № 4. – С. 55–61.
6. Щитов С.В., Худовец В.И. Результаты тяговых испытаний трактора класса 1,4 с дополнительным ведущим мостом // Research Journal of International Studies: сб. статей XI заочной науч.-исслед. конф. (1–2 февраля 2013 г.). – Екатеринбург: Литера, 2013. – № 1 (8). – С. 67–69.

Щитов Сергей Васильевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Транспортно-энергетические средства и механизация агропромышленного комплекса», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия.

Худовец Валентина Ивановна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Общетеchnические дисциплины», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия.

Решетник Екатерина Ивановна, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технология переработки продукции животноводства», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия.

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

Тел.: (4162) 52-32-06.

Ключевые слова: трактор; дополнительный ведущий мост; тягово-сцепные свойства; площадь контакта колес с почвой; плотность почвы; глубина колеи; тяговые испытания.

THE RESULTS OF THE PILOT RESEARCHES ON USE OF THE WHEEL TRACTOR OF THE CLASS 1,4 WITH ADDITIONAL DRIVING AXLE

Shchitov Sergey Vasilyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Transport and Power Means and Mechanization of Agro-industrial Complex", Far East State Agricultural University, Russia.

Hudovets Valentina Ivanovna, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the chair "All-technical Disciplines", Far East State Agricultural University, Russia.

Reshetnik Ekaterina Ivanovna, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Technology of Processing of Production of Animal Husbandry", Far East State Agricultural University, Russia.

Keywords: tractor; additional driving axle; traction and adhesion properties; contact area of wheels with the soil; soil density; track depth; draft tests.

The article deals with the results of pilot researches on increase of the efficiency of use of wheel tractors of a class 1,4 with the additional driving axle are given in the main agricultural works due to improvement of basic possibility. Installation of the additional driving axle allows to transfer the load from the front, not driving axle that will increase traction and adhesion properties of a wheel tractor with a formula 4x2. The results of pilot researches on determination of the area of contact of a basic surface of a tractor with the soil are given in the article. Besides the results of draft tests of a wheel tractor of a class 1,4 with use of the additional driving axle are presented. Use of a tractor with the additional driving axle will allow to reduce technogenic impact on the soil.



ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКОВ

БОНДА Денис Геннадьевич, *Дальневосточный государственный аграрный университет*

ПАШИНА Любовь Леонидовна, *Дальневосточный государственный аграрный университет*

В статье рассмотрены основные направления развития локальных продовольственных рынков. Представлена система мероприятий, предлагаемых в рамках этих направлений.

Продовольственный рынок, представляя собой сложную экономическую систему, объединяющую в себе разнородные элементы с несовпадающими интересами и векторами развития, требует использования системного подхода к обоснованию перспектив его функционирования. Локальные продовольственные рынки являются естественными компонентами единого продовольственного рынка и интегрированы в рыночное пространство региона и страны. В этой связи существует объективная необходимость исследования тех направлений развития продовольственного рынка, которые обеспечат повышение эффективности его функционирования и максимально возможную реализацию экономических интересов всех субъектов рыночных отношений.

Рассматривая перспективы развития продовольственных рынков, необходимо иметь в виду и продовольственную стратегию государства [1], концепция которой должна предусматривать разработку и реализацию государственной агропродовольственной политики, направленной на наращивание стратегического продовольственного потенциала регионов, создание условий для экономического роста в отраслях АПК, развитие социально ориентированного продовольственного рынка.

В системе стратегического управления продовольственной системой особое место необходимо уделить подсистеме информационно-аналитического обеспечения, которая включает в себя разработку инструментов и методов анализа, прогнозирования и обоснования решений по управлению процессами продовольственного обеспечения, а также создание базы верифицированных данных, обеспечивающих информационную поддержку принятия управленческих решений на всех уровнях системы продовольственного обеспечения [3].

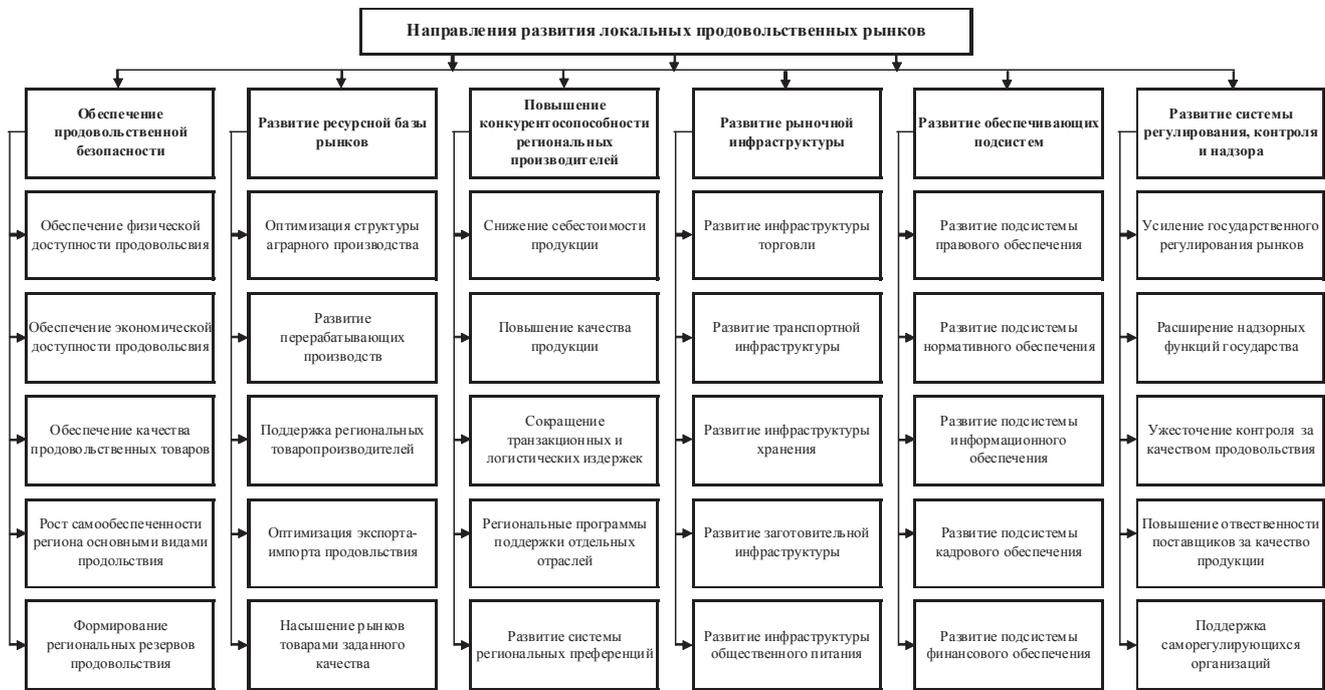
Перспективы повышения эффективности функционирования продовольственного рынка неразрывно связаны с развитием межрегиональной интеграции региональных рынков продовольствия. В настоящее время основными проблемами рыночной интеграции являются низкий уровень рыночной инфраструктуры межрегионального уровня, высокие транспортные тарифы, а также конкуренция со стороны иностранных фирм. Ключевая причина медленного развития интеграционных процессов – это отсутствие единой региональной аграрной политики, ориентированной на создания благоприятных условий развития внутри- и межрегиональных агропродовольственных рынков при обеспечении взаимовыгодной торговли [6]. В качестве инструмента межрегиональной продовольственной интеграции необходимо формирование общенациональных инфраструктурных рыночных

кластеров, ядром которых должны стать ключевые инфраструктурные объекты отдельных продовольственных рынков, грузообразующие узловые центры, консолидирующие сельскохозяйственную продукцию, сырье и продовольствие и связанные системой транспортных коридоров. Очевидно, что отдельные локальные рынки продовольствия имеют свои особенности, связанные со спецификой продуктов, циркулирующих на них. Это связано и с сезонностью производства сельскохозяйственной продукции, и со спецификой ее транспортирования, хранения и переработки, и с сезонностью потребления отдельных продуктов питания, и с необходимостью использования специальной тары и упаковочных материалов, что объективно обуславливает необходимость специализации объектов рыночной инфраструктуры и их адаптации к конкретным продуктовым товарам [4].

На эффективность функционирования агропродовольственного рынка оказывает влияние не только рациональное использование продовольственных ресурсов, но и организация эффективных экономических связей с внешними контрагентами (производителями и потребителями), денежно-кредитной и финансовой системой [7]. Ряд авторов связывают перспективы продовольственного рынка с расширением его емкости путем реализации таких мер, как поддержка отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей, перерабатывающих и обслуживающих отраслей АПК для повышения его конкурентоспособности; обеспечение повышения уровня жизни и доходов населения, поддержание платежеспособного спроса; развитие инфраструктуры продовольственного рынка, совершенствование системы товародвижения и оптовой торговли продуктами питания; эффективная внешнеэкономическая политика по расширению экспорта готовой продукции, регулированию импорта сырья и продовольствия с учетом интересов товаропроизводителей и потребителей [2]. На наш взгляд, повышение эффективности функционирования локальных продовольственных рынков должно происходить по нескольким направлениям. Система мероприятий, предлагаемых в рамках этих направлений, приведена на рисунке [2].

Первое направление связано с обеспечением продовольственной безопасности региона и включает в себя обеспечение физической и экономической доступности конечных потребителей региона к продовольственным товарам массового спроса и обеспечением установленных государством требований к качеству продовольствия, повышением уровня самообеспеченности региона базовыми видами продовольствия, формированием региональной системы продовольственных резервов и фондов.





Основные направления развития локальных продовольственных рынков

Второе направление предполагает развитие ресурсной базы локальных продовольственных рынков и связано с оптимизацией структуры сельскохозяйственного производства региона; развитием перерабатывающей и пищевой промышленности; формированием системы региональных товаропроизводителей; оптимизацией процессов экспорно-импортного и межрегионального обмена; насыщением рынков продовольственными товарами заданного качества. Таким образом, оно связано с рационализацией ресурсной базы продуктовых рынков и ростом самообеспечения территориальных образований основными видами продуктов питания и удовлетворением потенциального спроса.

Реализация мероприятий в рамках третьего направления обеспечивает повышение конкурентоспособности региональных производителей за счет снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, повышения качества продовольственных товаров, сокращения транзакционных и логистических издержек, разработки реализации региональных программ поддержки отдельных отраслей, производства отдельных видов продукции, отдельных форм хозяйствования, развитие региональной системы предпочтений и льгот местным производителям продовольственных товаров с учетом специфики регионов, их места в национальной и межрегиональной системе продовольственного обеспечения.

Четвертое направление ориентировано на развитие системы инфраструктурного обеспечения продовольственных рынков и связано с оптимизацией состава, мощностей и размещений объектов инфраструктуры торговли, хранения сельскохозяйственной продукции и продовольственных товаров, общественного питания, транспортной и заготовительной инфраструктуры, создающих условия непрерывности процесса потребления продуктов питания, сохранности потребительских свойств продовольственных товаров при их транспортировке и хранении, равного доступа на рынок всех производителей региона, независимо от их размера и пространственного размещения.

Пятое направление развития локальных продовольственных рынков связано с формированием адекватных правового, нормативного, информационного, кадрового и финансового обеспечения всех

экономических субъектов рынка и формированием единых «правил игры» на региональном рынке продовольствия с целью обеспечения добросовестной конкуренции. Реализация данного направления требует выработки согласованной агропродовольственной политики на всех уровнях власти и формирования адекватных организационно-экономических механизмов воздействия на процессы производства, распределения, обмена и потребления продовольственных товаров.

Шестое направление предполагает совершенствование системы регулирования продовольственных рынков, контроля и надзора за сферой обращения. Специфика продовольствия как объекта рыночных отношений требует обязательного воздействия государства на отрасли производства и переработки сельскохозяйственной продукции, социальную структуру села и развитие сельских территорий, доходы населения и формирование платежеспособного спроса, формирование цен на продукты питания, систему экспортно-импортных взаимоотношений, систему финансово-кредитного и налогового регулирования и др. Также государство должно расширить функции надзора и контроля за качеством продовольственных товаров, создать барьеры недопущения на рынок фальсифицированных товаров, товаров, представляющих опасность для здоровья населения, товаров, не отвечающих установленным стандартам качества, и т.п. Должна быть ужесточена ответственность производителей продовольственных товаров, их поставщиков и торговых организаций за качество продукции и соответствие заявленным характеристикам. Перспективным представляется формирование и поддержка системы саморегулирующихся организаций, объединяющих субъектов конкретного вида профессиональной деятельности, на которые государство возложило бы часть функций контроля, а само бы сосредоточилось на надзоре не за процессом деятельности отдельных экономических субъектов, а на результатах этой деятельности.

Наряду с обоснованием направлений развития всей совокупности локальных рынков, формирующих рынок продовольствия региона, представляют интерес мероприятия по совершенствованию организации их рыночного пространства.



Ключевой задачей развития локальных рынков агропродовольственной продукции будет наращивание мощностей перерабатывающих предприятий, расширение ассортимента продовольственных товаров, обеспечение сохранности потребительских свойств сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, повышение качества продовольствия и снижение его себестоимости.

Особое внимание следует уделить выходу на новые рынки сбыта продуктов питания [5]. Рост объемов продукции, вывозимых за пределы региона, объективно связан с расширением рыночного пространства и обуславливает формирование на региональном уровне специализированных структур, которые могли бы взять на себя функции по консолидации усилий в рамках организации межрегиональной торговли и выхода на рынки зарубежных государств, обеспечивая защиту интересов региональных производителей и минимизируя издержки обращения за счет развития рыночной инфраструктуры и формирования системы прямых связей с потребителями за пределами регионального экономического пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барковская Н.А., Минеева Л.Н. Государственное регулирование цен на продовольственные товары // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 7. – С. 63–67.

2. Бонда Д.Г., Пашина Л.Л. Локальные продовольственные рынки Амурской области. – Благовещенск: ДальГАУ, 2014. – 221 с.

3. Зинина Л.И., Соколов В.Б. О формировании модели стратегического управления продовольственными ресурсами // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №3. – С. 277.

4. Демьянов Н.С. Формирование инфраструктурных кластеров на агропродовольственном рынке // АПК: Экономика, управление. – 2011. – № 9. – С. 44–49.

5. Методические рекомендации по организации взаимодействия участников рынка сельскохозяйственной продукции с субъектами розничной и оптовой торговли / С.У. Нуралиев [и др.]. – М.: Союз оптовых продовольственных рынков России, 2009. – 160 с.

6. Рудой Е.В. Развитие региональных агропродовольственных рынков на основе их интеграции // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 1. – № 17. – С. 170–174.

7. Стукач В.Ф., Крюкова О.Н. Исследование транзакционных издержек на рынке агропродовольственных товаров в категориях институциональной экономики // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – №1. – С. 119–125.

Бонда Денис Геннадьевич, старший преподаватель кафедры «Менеджмент, маркетинг и право», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия.

Пашина Любовь Леонидовна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет, статистика, анализ и аудит», Дальневосточный государственный аграрный университет. Россия. 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86. Тел.: (4162) 52-62-33.

Ключевые слова: продовольственный рынок; локальный рынок; ресурсная база; инфраструктура; информационное обеспечение; система регулирования; направления развития.

PRIORITY WAYS TO DEVELOP LOCAL FOOD MARKETS

Bonda Denis Gennadievich, Senior Teacher of the chair "Management, Marketing and Right", Far Eastern State Agrarian University. Russia.

Pashina Lubov Leonidovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Accounting, Statistics, Analysis and Audit", Far Eastern State Agrarian University. Russia.

Keywords: food market; local market; resource base; infrastructure; provision by information; system of the regulation; directions of the development.

Main trends of local food markets' development are considered in article. Within the framework of these directions it is offered system of measures.

УДК 339.187:635.1/8:347.726(045)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБЫТА ОВОЩЕЙ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА НА ОСНОВЕ КООПЕРАЦИИ И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

ГЛЕБОВ Иван Петрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Анализируется состояние сбыта овощной продукции закрытого грунта в Саратовской области и предлагаются направления совершенствования ее реализации с учетом развития рекламы, создания сельскохозяйственных потребительских снабженческо-сбытовых кооперативов и адаптации немецкого опыта.

Сложившаяся система управления сбытом овощей продукции закрытого грунта исследовалась рядом российских ученых [1; 2].

Новые экономические условия диктуют необходимость реструктурирования всех функциональных сфер деятельности организаций, что в большей степени касается сбыта готовой продукции. В условиях жесткой конкуренции главная задача системы управления сбытом – это обеспечение завоевания и сохранения организацией предпочтительной доли рынка и получение превосходства над конкурентами. Процесс сбыта продукции необходимо рассматривать через призму рыночного спроса и предложения.

Главная цель сбыта – реализация экономического интереса производителя (получение предпринимательской прибыли) на основе удовлетворения платежеспособного спроса потребителей.

В настоящее время в Саратовской области и в России в целом управление сбытом является наиболее слабым звеном в системе функционирования предприятий аграрной сферы, влекущим за собой значительные потери продукции и доходов. Капитальные вложения агроформирований в сферу реализации минимальны, хотя мировой опыт свидетельствует о том, что система сбыта должна развиваться опережающими темпами по сравнению с производством продукции.

Проблемы, связанные с реализацией сельскохозяйственной продукции, порождены множеством причин: несовершенством существующего ценообразования, слабо развитой инфраструктурой рынка, разрушением связей между производителями и потребителями, недостатком необходимой информации о состоянии рынка, недостаточным уровнем государственной поддержки отечественных товаропроизводителей.

В исследованиях предлагаются направления совершенствования сбыта овощной продукции закрытого грунта, производимой в тепличных организациях Саратовской области (рис. 1).

Рекламе и стимулированию сбыта овощной продукции закрытого грунта со стороны торговли долгое время уделялось мало внимания. Многие специализированные овощеводческие хозяйства России не могут полностью реализовать свои возможности на рынке, поскольку уделяют недостаточно внимания последним достижениям маркетинга, не используют зарекомендовавшие себя технологии сбыта и не учитывают различные факторы, определяющие интенсивность процесса продажи сельскохозяйственной продукции. При проведении исследований сельхозпроизводителям овощной продукции закрытого грунта Саратовской области предложено расширить перечень мероприятий по развитию рекламной деятельности (рис. 2).

При ориентированных на приобретение акций предприятия пытается привлечь новых клиентов и увеличить продажи овощной экологически чистой продукции в короткий срок. К подобным мероприятиям относят, к примеру, особые предложения, стенды, образцы товара и особые упаковки. К ориентированным на имидж акциям относятся те, что делают поход за покупками в целом привлекательнее и богаче событиями. Они увеличивают степень знакомства с товаром и маркой экологически чистой продукции в целом, примером могут служить совещательные и тематические акции или учреждение специальных клубов клиентов.

Сельскохозяйственные потребительские снабженческо-сбытовые кооперативы имеют особое значение для сельского хозяйства. Эти кооперативы являются связующим звеном на последующей стадии торговли между производителями сельскохозяйственной продукции и розничной торговлей продовольственными товарами.

В их функции входит оказание аграрным товаропроизводителям услуг по снабжению и сбыту продукции. Они формируют большие партии товара для более выгодных условий по сбыту товарной продукции. В процессе своей деятельности кооперативы успешно конкурируют с посредниками, которые существенно снижают цены на покупаемую продукцию и завышают их на оказываемые услуги.

При этом кооперативы дают возможность экономить на транспортных издержках, поскольку в результате специализации на определенном виде деятельности составляются рациональные схемы и маршруты сбора продукции и максимально полно используются транспортные средства.

Важной задачей сельскохозяйственного потребительского снабженческо-сбытового кооператива является эффективное продвижение товарной продукции на рынки от товаропроизводителей к конечным потребителям. В связи с этим возникает потребность в разработке вариантов механизма продвижения сельскохозяйственной товарной продукции на региональные рынки (рис. 3).

Под механизм продвижения товарной продукции от сельхозпроизводителя на рынок через пот-

ребительские сбытовые кооперативы мы понимаем совокупность взаимосвязанных организационных, правовых и экономических норм и мероприятий, формируемых на федеральном, включающем в себя правовое обеспечение, налоговое регулирование, финансирование), областном (правовое регулирование, создание маркетингового центра, финансирование мероприятий из республиканского бюджета) и муниципальном (выделение муниципального имущества в качестве залога, предоставление арендных помещений, улучшение материально-технической базы, выделение земли кооперативу, агитационная работа по привлечению организаций в кооператив) уровнях.

В исследованиях разработана схема продвижения товарной продукции сельскохозяйственным потреби-



Рис. 1. Направления совершенствования сбыта овощной продукции закрытого грунта для организаций Саратовской области



Рис. 2. Система мер по развитию рекламы овощной продукции закрытого грунта

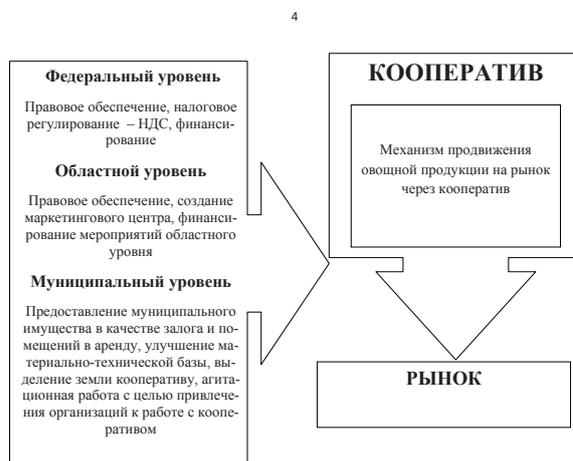


Рис. 3. Механизм продвижения овощной продукции на рынок через кооперативы



тельским снабженческо-сбытовым кооперативом на рынок (рис. 4).

Кооператив в этом случае работает в течение года по следующей схеме: в весенне-летний период он занимается в большей мере снабженческой деятельностью, а в осенне-зимний – преимущественно сбытовой, оказывая услуги аграрным товаропроизводителям по реализации овощей. Овощную продукцию кооператив защищает от примесей, моет, расфасовывает и реализует в супермаркетах, продуктовых магазинах и на сельскохозяйственных розничных рынках.

Таким образом, в снабженческо-сбытовом кооперативе решаются сразу две проблемы. Во-первых, удовлетворяются потребности сельхозтоваропроизводителей в средствах производства. Во-вторых, потребительский кооператив, организует снабженческо-сбытовую деятельность для своих членов круглый год, зарабатывает денежные средства, не обременяя учредителей затратами на свое содержание.

При реализации овощей закрытого грунта предлагается использовать опыт немецкого предприятия «Гартнерхоф-Ольдендорф», расположенного на севере Германии в федеративной земле Нижняя Саксония и специализирующегося на производстве экологически чистых овощей.

На этом предприятии сложились следующие каналы сбыта: магазин предприятия → торговая лавка → продажа на рынках → абонентские ящики.

На территории хозяйства «Гартнерхоф-Ольдендорф» имеется магазин, предоставляющий полный ассортимент продукции предприятия. Помимо собственных овощей к продаже предлагаются фрукты, яйца, хлеб и молоко, имеющие немецкий знак качества «Деметер». Магазин работает 3 раза в неделю: по вторникам и пятницам с 17-00 до 18-30 и по субботам с 10-00 до 13-00.

Следующим каналом сбыта в указанной организации является торговая лавка хозяйства, которая расположена у оживленной трассы, в 20–30 м от магазина. Продукция, представленная на полках лавки с надписями «Овощи Деметер», «Деметер, Гартнерхоф-Ольдендорф», взвешена и упакована, рядом установлена касса и вывешен прайс. Особенность данного вида реализации заключается в самообслуживании клиентов. Оплата продукции осуществляется клиентом самостоятельно, отсутствуют камеры и работники для контроля покупок. При этом около 80 % клиентов, как правило, честно оплачивают взятую ими продукцию. Основные покупатели – водители, проезжающие по трассе, и жители соседних домов. Ввиду большого числа продаж (особенно в вечернее время, когда люди едут с работы домой) данный способ реализации приносит значительную прибыль. Потери из-за недобросовестных покупателей (20 %) не доставляют большого урона, так как продукция имеется у хозяйства в достаточном количестве. Наряду с этим овощная продукция предприятия реализуется и на рынке Германии в городах Бремен, Беверштедте и др.

Примечательно, что продажа овощной продукции в г. Бремен производится как на рынке 2 раза в неделю, так и на территории детского сада. Большую часть клиентов составляют родители, пришедшие за детьми, и жители соседних домов. Территория для продаж предоставляется хозяйству бесплатно. Таким способом руководство детского сада оказывает свою



Рис. 4. Схема продвижения овощной продукции сельскохозяйственным потребительским снабженческо-сбытовым кооперативом на рынок

поддержку хозяйству, считая полезной и экологичной продукцию марки «Деметер».

Ассортимент продукции в описанных случаях очень широк: овощи различных видов, сортов, разнообразные фрукты, яйца, а так же хлебобулочные изделия. Для привлечения внимания клиентов на каждом из рынков устанавливаются стенды, указывающие, что продукция данного предприятия имеет знак качества «Деметер».

Следующим каналом реализации овощей в названном предприятии являются абонентские ящики. Это один из наиболее интересных каналов реализации продукции, он характерен для предприятий, ведущих экологический способ возделывания, широко известен на рынке и впервые был предложен несколькими пионерами экологического земледелия в конце 1990-х гг. В настоящее время абонентские ящики – это традиционный и твердый маркетинговый канал сбыта биопродукции, при котором собственные овощи доставляются клиентуре. Изначально абонентские ящики представляли собой определенный стандартный набор продукции по фиксированной цене – от 8 до 15 евро. Со временем этот вид сбыта преобразился. Помимо традиционных абонентских ящиков клиенты могут выбирать и из полного ассортимента биопродуктов и не должны заказывать ящики лишь с исключительно стандартным «твердым» сочетанием продуктов, подобранным предприятием. Для них собираются и индивидуальные ящики с учетом их предпочтений.

Абонентские ящики предприятия поставляются непосредственно на дом клиенту. Ящики предлагают разнообразную смесь из овощей и салатов соответственно сезону, при этом ящик с раннего лета вплоть до поздней осени наполнен практически полностью собственными овощами. Доставка производится 2 раза в неделю, одновременно привозится около 80 ящиков.

Свои заказы клиенты производят в большинстве случаев по телефону или по электронной почте. Впоследствии, они обрабатываются топ-менеджером предприятия и он предоставляет список необходимых овощей и их количество для сбора работникам в виде списка. Следующим после сбора, очистки и сортировки этапом является упаковка продукции и набор ее в абонентские ящики. Этот процесс является весьма трудоемким, так как необходимо тщательно взвешивать и подбирать продукцию под фиксированную цену. После этого ящики развозятся на дом клиентам.





Данный вид сбыта имеет свои преимущества: набор продукции в стандартных ящиках выбирается топ-менеджером предприятия, что позволяет ему наполнять их продукцией, имеющейся на предприятии на данный момент в наибольшем количестве;

некоторые виды возделываемых овощей являются весьма специфичными и мало знакомыми потребителям. Поскольку реализация данным путем позволяет доставлять продукты до получателей в стандартных ящиках, существует возможность включать специфичные виды продукции в стандартный набор овощей, предоставляя клиентам возможность попробовать их и оценить, что в свою очередь, может привести к росту продаж.

Рост внимания российских потребителей к заказам через Интернет во многом определяет перспективность внедрения данного способа сбыта овощей в России. Интернет торговля – один из сегментов российской экономики, в которой наблюдается бурный рост.

Таким образом, совершенствование каналов сбыта овощей закрытого грунта с помощью полноценной рекламы, снабженческо-сбытовых кооперативов и учета

немецкого опыта позволит российским товаропроизводителям значительно расширить клиентскую базу потребителей, увеличить объемы реализации и произвести импортозамещение на продовольственном рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санникова М.О., Петухова В.В. Прогнозирование условий реализации продукции защищенного грунта // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 87–91.

2. Глебов И.П., Скачкова А.Ю. Совершенствование поддержки тепличных предприятий при вступлении России в ВТО // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И.Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 80–86.

3. www.gaertherhof-oldendorf.de.

Глебов Иван Петрович, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова. Россия.

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

Тел: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: сбыт; овощи; закрытый грунт; совершенствование; сбытовая деятельность.

SALE IMPROVEMENT OF GREENHOUSE VEGETABLES BASED ON COOPERATION AND FOREIGN EXPERIENCE

Glebov Ivan Petrovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair "Management in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: sale; vegetables; greenhouse; improvement; marketing.

It is analyzed the problem of greenhouse vegetable sales in the Saratov region, they are suggests ways of improving its implementation, taking into account the advertising development, the organization of agricultural consumer marketing cooperatives and adaptation of German experience.

УДК 657:631.158

УЧЕТНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВ

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

РОДИОНОВА Ирина Анатольевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ШАРИКОВА Ирина Викторовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Изучены законодательные документы, регулирующие землепользование фермерскими хозяйствами, проанализированы показатели эффективности использования земли крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, выявлены недостатки в бухгалтерском учете земли и разработаны рекомендации по их ликвидации.

В начале 90-х гг. прошлого века берет начало перестройка российской экономики и бухгалтерского учета в том числе. По многим объектам учета произошли существенные изменения, и земля не стала исключением, так как реформой была предусмотрена ее приватизация. В настоящее время земля является имуществом и как другие активы участвует в хозяйственных операциях, являясь предметом множества процессов и юридических сделок. Государство заинтересовано в том, чтобы сельскохозяйственные земли использовались более рационально, поэтому земельные отношения регулируются различными законами и иными нормативно-правовыми актами [5, 6].

Земельные участки, на которых осуществляется хозяйственная деятельность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, располагаются на землях сельскохозяйственного назначения. К(Ф)Х являются первыми аграрными предприятиями, основанными на праве частной собственности на землю. Правовой режим земельных участков и деятельности на них регулирует Федеральный закон № 74 «О крестьянских (фермерских) хозяйствах» [5].

В настоящее время на организацию бухгалтерского учета земельных участков оказывает влияние

организационно-правовая форма предприятия, вид его деятельности, размер и финансовое состояние. Крестьянские (фермерские) хозяйства Российской Федерации условно подразделяются на две категории – те, которые имеют статус юридического лица и которые ведут свою деятельность на правах индивидуального крестьянского хозяйства [7].

По данным Росстата [4], по состоянию на 1.01.2014 г. в России осуществляют свою деятельность 268 336 хозяйств, из них крестьянских (фермерских) хозяйств со статусом юридического лица – 56 592 хозяйства; главы крестьянских (фермерских) хозяйств – 131 961 и индивидуальные предприниматели – 79 783. При этом Приволжский федеральный округ занимает третье место по численности фермерских хозяйств. На его территории насчитывается 37 528 хозяйств, из которых К(Ф)Х со статусом юридического лица – 4519 хозяйств; главы К(Ф)Х – 23491 и индивидуальные предприниматели – 9518.

В Саратовской области, по данным Росстата по состоянию на 1.01.2014 г осуществляют свою деятельность – 4440 фермерских хозяйств (табл. 1), из них: К(Ф)Х со статусом юридического лица – 524 хозяйства; главы К(Ф)Х – 3080 и индивидуальные

Территориальное распределение крестьянских (фермерских) хозяйств в РФ (на 1 января 2014 г.), шт.

РФ и административно-территориальная единица	Всего К(Ф)Х	В том числе	
		К(Ф)Х со статусом юридического лица	К(Ф)Х-индивидуальные предприниматели
Российская Федерация	268 336	56 592	211 744
Приволжский федеральный округ	37 528	4519	33 009
Саратовская область	4440	524	3916

предприниматели – 836. По численности фермерских хозяйств Саратовская область занимает четвертое место в Приволжском федеральном округе, уступая Оренбургской области (5356 К(Ф)Х) и республикам Башкортостан (6560 К(Ф)Х) и Татарстан (5405 К(Ф)Х) [4].

Эффективность использования земли наиболее точно отражают данные темпов роста валовой продукции по категориям хозяйств (табл. 2).

В среднем в 2000–2013 гг. объемы производства продукции по всем категориям хозяйств возросли в 5,0 раз, в то время как в сельскохозяйственных организациях в 5,23 раза, К(Ф)Х в 15,3, а в хозяйствах населения в 4,09 раза. Среди различных категорий хозяйств в общем объеме валовой продукции хозяйства населения занимают значительную ее часть. По данным Росстата [4], в 2013 г. личные хозяйства населения произвели 42,58 % валовой продукции сельского хозяйства, СХО – 47,63 и К(Ф)Х – 9,79 %. Однако необходимо отметить, что крестьянские фермерские хозяйства постепенно укрепляют свои позиции. Так, если в 2000 г. на их долю приходилось только 3,18 %, то в уже 2008 г. – 8,49 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства. Причем вклад фермерских хозяйств в значительной мере определяется региональными особенностями. Например, в Саратовской области фермерами в 2014 г. было произведено 31,55 % всей валовой продукции, а в Краснодарском крае – 16,72 %.

Если проанализировать площадь сельскохозяйственных земель, используемую различными категориями хозяйств в Российской Федерации, то ситуация прослеживается следующая (табл. 3).

Сельскохозяйственные организации используют в хозяйственной деятельности 93,08 % всех земель, причем большая их часть 78,98 % находится в государственной и муниципальной собственности, фермерскими хозяйствами используется 5,22 % земель и хозяйствами населения только 1,7 % от общей их площади. Фермерами в основном используется наиболее продуктивная часть сельскохозяйственных угодий, пашня [8].

Таким образом, мы можем определить экономическую эффективность использования сельскохозяйственных угодий различных категорий хозяйств по показателю производства валовой продукции сельского хозяйства на 100 га сельхозугодий, тыс. руб. (см. рисунок).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что К(Ф)Х более эффективно используют сельскохозяйственные угодья. К сожалению, отсутствие официальной статистической информации не позволяет проанализировать прочие показатели эффективности использования сельскохозяйственных земель различными категориями хозяйств. Отсутствуют данные по урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, внесению органических и минеральных удобрений, состоянию материально-технической базы. Это свидетельствует о том, что в крестьянских (фермерских) хозяйствах отсутствует полновесный бухгалтерский финансовый учет, позволяющий собственникам сформировать учетную информацию о состоянии имущества [2].

Для учета земли комитетом статистики были разработаны следующие унифицированные формы: «Акт на оприходование земельных угодий (ф. № 401-АПК)», «Акт на оприходование земель

Таблица 2

Темпы производства валовой продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в РФ, %

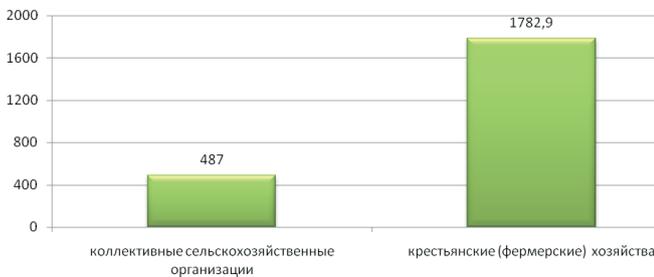
Год	Хозяйства всех категорий	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Хозяйства населения
2000	100,00	100,00	100,00	100,00
2005	186,00	183,43	357,20	177,71
2006	211,56	209,92	471,61	196,97
2007	260,18	273,69	663,14	223,54
2008	331,55	352,71	886,44	278,84
2009	338,89	340,14	803,81	309,16
2010	348,57	342,67	795,34	326,30
2011	439,35	459,06	1246,61	372,36
2012	4490,73	477,00	1260,59	376,02
2013	496,65	523,24	1530,93	409,66

Таблица 3

Использование сельскохозяйственных земель различными категориями хозяйств в РФ по формам собственности, тыс. га

Категории хозяйств	Общая площадь	В собственности граждан и юридических лиц	В государственной и муниципальной собственности	В собственности иных физических и юридических лиц, а также органов власти, оформленные в срочное пользование гражданам
Сельскохозяйственные организации	422 008,7	81 693,8	333 321,2	6993,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства	23 707,6	6808,1	9939,3	6960,2
Хозяйства населения	7648,2	5618,7	1999,6	29,9





Производство валовой продукции сельского хозяйства в расчете на 100 га сельхозугодий по категориям хозяйств, тыс. руб.

(ф. № 402-АПК), «Акт приема-передачи земель (земельных долей) во временное пользование (ф. № 403-АПК). Эти акты должны использоваться при оприходовании, передаче и выбытии земель. При этом не имеет значения находится ли земельный участок в собственности, пользовании или в аренде.

Так как вся земля сельскохозяйственного назначения поделена на доли (паи), то физическое лицо обладает правом собственности не самим земельным участком, а на земельную долю. Земельный участок выделяется в натуре, а земельная доля границами не очерчена (проведено межевание, составлен договор, который зарегистрирован в регистрационной палате). И, чаще всего, хозяйство принимает к учету именно право пользования землями, а не земельными участками. При этом оформляются юридические документы, а бухгалтерские документы не оформляются, что приводит к искажению информации по основным средствам. Согласно п. 5 ПБУ 6/01 «Учет основных средств» земельные участки учитываются в составе основных средств, поэтому земельные доли должны приниматься к учету в их составе [8].

Большинство фермерских хозяйств осуществляют свою деятельность на арендуемой земле. В этом случае необходимо организовать учет таких земель на отдельных забалансовых счетах. Данная учетная информация используется для контроля за исчислением земельного налога на землю, находящуюся в пользовании. Так же учетная информация необходима для исчисления арендной платы по землям, которые получены в аренду от муниципалитета и физических лиц. Учет арендуемого имущества ведется на забалансовых счетах. Кодировка счетов по арендованной земле не предусмотрена типовым планом счетов бухгалтерского учета, поэтому предлагаем применять счет 012 «Арендованные земельные участки». Для учета земли в пользовании применять счет 013 «Земельные участки в пользовании». Для детализации учета предлагаем открыть аналитические счета на каждого арендодателя. Аналитический учет земель сельскохозяйственного назначения можно организовать с помощью инвентарных карточек (в разрезе полей и массивов). Для свода информации вести ведомость аналитического учета или сводные инвентарные карточки.

Современное законодательство предусматривает меры по упрощению процедуры оформления земель сельскохозяйственного назначения в собственность К(Ф)Х за счет возмещения в полном объеме затрат на проведение кадастровых работ. Субсидии при оформлении в собственность земельных участков будут производиться на те земли сельскохозяйственного назначения, которые ранее были предоставлены К(Ф)Х в постоянное (бессрочное) пользование или в пожизненное наследуемое владение.

Так, Правительством Российской Федерации от 31 октября 2011 г. № 874 утверждены Правила пре-

доставления и распределения субсидий, предоставляемых из федерального бюджета региональным бюджетам по возмещению части затрат К(Ф)Х при оформлении в собственность используемых ими земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения [7].

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2012 г. № 2414-р утверждено Распределение в 2012 г. субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на сумму 44 528,8 тыс. руб. для 30 российских субъектов. Больше всего субсидий было предоставлено республикам Тыва – 7650,05 тыс. руб. (17,2 %); Мордовия – 4000,0 (8,9 %) и Саха – 5382,13 тыс. руб. (12,0 %).

На основании отчетов, которые были представлены субъектами Российской Федерации по итогам 2012 г., из федерального бюджета 347 крестьянским (фермерским) хозяйствам было перечислено 21 998,5 тыс. руб. Оформлено право собственности на земельные участки общей площадью около 84 тыс. га [1]. Данная сумма является незначительной, но главное, что процесс получил свое начало. При этом С.А. Липски считает, что основным показателем эффективности указанной меры должно стать ежегодное увеличение земельной площади, оформленной в собственность К(Ф)Х, в сравнении с объемом работ, выполненных в предыдущем году [3]. Данная мера является весьма важной, так как позволит фермерам использовать землю в качестве залога при ипотечном кредитовании, передавать ее в аренду и т.п.

Также в обсуждении остается вопрос о возможности строительства жилых домов гражданам, которые ведут К(Ф)Х, на своих земельных участках. То есть жилой дом фермера может находиться не только в населенном пункте, но и непосредственно на землях, используемых им для выращивания сельскохозяйственной продукции. Такая мера могла бы способствовать дальнейшему укреплению фермерского уклада в виде хуторских хозяйств. Однако конкретных законодательных шагов в этом направлении все еще нет.

Помимо этого необходимо отметить, что земли, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, могут предоставляться в собственность исключительно на торгах (ст. 10 ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»)[6]. Данный вариант приобретения земельного участка в собственность привлекателен для крестьянских (фермерских) хозяйств в силу существующий специфики правового и экономического регулирования их деятельности.

В сложившихся условиях фермеру постоянно необходима информация об имеющихся активах. Для получения оперативной информации о состоянии земельного участка необходимо организовать его учет. Проведенное исследование земли с позиции объекта бухгалтерского учета выявило, что земля сельскохозяйственного назначения является одновременно и средством и предметом труда. В связи с этим предлагаем вести учет земли в составе активов с длительным сроком полезного использования на отдельном синтетическом счете с наименованием «Земля». В целях своевременного отражения операций с земельными участками предлагаем внести в график документооборота дату сдачи первичных документов, регистров аналитического и синтетического учета.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru>.
2. Бондина Н.Н., Бондин И.А., Лаврина О.В. Методы оценки результативности и эффективности сельскохозяйственного производства // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 68–73.
3. Липски С.А. Субсидирование оформления земельных участков // Аграрная наука. – 2012. – № 7. – С. 12–14.
4. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <http://gks.ru>.
5. О крестьянском (фермерском) хозяйстве: [Федер. закон принят Гос. думой 11 июня 2003 г. № 74-ФЗ] // СПС «Гарант».
6. «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения: [Федер. закон, принят Гос. думой 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ] // СПС «Гарант».
7. Правила предоставления и распределения субсидий: [Утв. Правительством РФ от 31 октября 2011 г. № 874] // СПС «Гарант».

8. Учет основных средств, ПБУ 6/01 (утв. Приказом Минфина РФ от 09.06.2001 г. № 44н): Положение по бухгалтерскому учету; – в ред. Приказа Минфина от 26.03.2007 № 26н // СПС «Гарант».

9. Учетно-правовой аспект фермерских хозяйств/ под ред. Т.В. Говоруновой. – Саратов, 2014. – 161 с.

Говорунова Татьяна Владимировна, канд. экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Родионова Ирина Анатольевна, д-р экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Шарикова Ирина Викторовна, канд. экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-76-35.

Ключевые слова: земля; земельный участок; крестьянское (фермерское) хозяйство; пай.

ACCOUNTING AND LEGAL ASPECTS OF FARMS LAND TENURE

Govorunova Tatyna Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair "Cost Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Rodionova Irina Anatolyevna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Administration in Agroindustrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Sharikova Irina Viktorovna, Candidate of Economic Sciences, Professor of the chair "Cost Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: land; land section; farms; share.

The legislative documents regulating land using of farms have been studied, the efficiency marks of land, using by farmers have been analyzed, deficiencies in land accounting have been revealed and recommendations concerning their liquidation have been offered.

УДК 338.49:338.43

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

ГОРБУНОВ Сергей Иванович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
ВАСИЛЬЕВА Елена Васильевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
ПШЕНЦОВА Анна Игорьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова
МИНЕЕВА Лариса Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Анализируются условия, обеспечивающие процесс импортозамещения, среди которых в качестве важнейшего рассмотрено развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка. Основное внимание уделено объектам инфраструктуры, непосредственно влияющим на процесс товародвижения продовольственной продукции (торговые и торгово-посреднические организации), а именно: предприятия оптовой и розничной торговли (в том числе показатели организации ярмарок), обеспечивающие сельскохозяйственным предприятиям максимально гарантированный сбыт. Определены достоинства и недостатки ярмарочной торговли в целом, а также конкретно для отечественных производителей и потребителей продовольственной продукции в современных экономических условиях. Обоснованы важнейшие инструменты политики импортозамещения на микро-, мезо- и макроуровнях, в том числе виды и формы организации оптовой и розничной торговли продовольственной продукции.

АПК России имеет достаточный потенциал для того, чтобы в ближайшей перспективе обеспечить импортозамещение на продовольственном рынке по многим товарам [9]. Важным условием для импортозамещения является обеспечение условий сбыта для сельскохозяйственных производителей, поскольку отсутствие гарантированных рынков сбыта до настоящего времени является одной из причин сокращения объемов производства продукции. Поэтому важным условием обеспечения импортозамещения и повышения конкурентоспособности отечественных сельскохозяйственных предприятий является развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка, услуги которой были бы максимально доступны для производителей.

В настоящее время до конца не решена задача создания инфраструктуры агропродовольственного рынка, обеспечивающей производителям условия для гарантированного сбыта сельскохозяйственной

продукции [3, 4]. В результате сельскохозяйственные предприятия не имеют возможности организовать эффективную хозяйственную деятельность, поскольку не могут окупить затрат на произведенную продукцию из-за проблем с ее реализацией.

Ситуацию, сложившуюся в аграрном секторе экономики в современных экономических условиях, характеризуют следующие показатели. Согласно данным Федеральной таможенной службы [5] в начале 2015 г. (январь–март) в Россию продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья ввезено на сумму 5896,7 млн долл. Это в 1,7 раза меньше аналогичного периода прошлого года (тогда импорт составил 10015,6 млн долл.).

При этом, в товарной структуре импорта доля продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в январе–марте 2015 г. уменьшилась на 0,9 п.п. и составила 14,1 %.



Несколько иная ситуация с товарами, импорт которых в Российскую Федерацию был традиционно высоким. Так, по сравнению с январем–мартом 2014 г., произошло увеличение физических объемов импортных закупок кофе – на 19,1 % чая – на 1,7 %. Возросли в 1,6 раза физические объемы импортных закупок сахара белого.

Положительным моментом, на наш взгляд, является сокращение ввоза основных продовольственных продуктов, которые могут производиться отечественными предприятиями. Так, в 1,9 раза сократился ввоз свежего и мороженого мяса. Ввоз мяса птицы снизился в 1,8 раза; рыбы – в 2,1 раза. Ввоз молока и сливок сгущенных уменьшился на 5,4 %; масла сливочного – в 3,6 раза; цитрусовых – на 10,7 %; зерновых культур – в 2,3 раза; изделий и консервов из мяса – в 2,2 раза; сахара-сырца – в 1,5 раза.

В животноводческой отрасли рост производства продукции обеспечивается преимущественно за счет свиноводства и птицеводства. Так, за январь–апрель текущего 2015 г., производство скота и птицы на убой (в живой массе) в хозяйствах всех категорий составило 3985 тыс. т, или 106,5 % к аналогичному периоду предыдущего 2014 г. Важно также отметить, что производство крупного рогатого скота увеличилось на 0,8 %, свиней – на 3,9 %, овец и коз – на 2,4 %, птицы – на 11,1 %.

В сельскохозяйственных предприятиях за январь–апрель 2015 г., по сравнению с аналогичным периодом 2014 г., увеличилось производство скота и птицы на убой (в живой массе) – на 8,2 %, в том числе свиней – на 7,4 %, птицы – 10,3 %; производство крупного рогатого скота на убой в живой массе сократилось на 0,7 % [6].

Уверенными темпами развивается молочное скотоводство. За январь–апрель 2015 г. валовой надой молока в сельскохозяйственных организациях составил 4751 тыс. т (103,4 % в сравнении с аналогичным периодом 2014 г.). При этом важно отметить, что стабильность производства молочного скотоводства сохраняется при сокращении поголовья коров (на 2,3 %) за счет увеличения их продуктивности (в сельхозпредприятиях) до 1663 кг молока на одну корову (рост на 6,8 %) [6].

На предприятиях перерабатывающей промышленности также отмечается рост [6]. За январь–апрель 2015 г. (по сравнению с аналогичным периодом 2014 г.) увеличилось производство следующих продуктов: цельномолочной продукции (в пересчете на молоко) – на 1,9 %, производство сыров и сырных продуктов – на 29,5 %, производство масла сливочного – на 8,7 %. Однако производство молока и сливок в твердых формах снизилось на 17 %.

Таким образом, согласно представленным данным, за период введения экономических санкций отечественные предприятия аграрного сектора показали готовность наращивать объемы производства продовольственной продукции несмотря на проблемы в развитии инфраструктуры агропродовольственного рынка. В тоже время отечественные потребители готовы платить большую цену за отечественные продовольственные товары. В этой связи для укрепления позиций отечественных сельскохозяйственных предприятий важно создавать условия не только для производства продукции, но и для ее реализации. Поэтому одной из первоочередных задач экономической политики государства выступает развитие инфраструктуры агропродовольственного

рынка в условиях режима импортозамещения. Согласно предлагаемой классификации [1,2], объекты инфраструктуры агропродовольственного рынка делятся на следующие виды:

основные (непосредственно влияющие на процесс товародвижения продовольственной продукции), включающие в себя торговые и торгово-посреднические организации кроме торгово-промышленных палат;

вспомогательные, включающие в себя торгово-посреднические организации – торгово-промышленные палаты, организации по оказанию услуг, организации в сфере ресурсного обеспечения, систему связи, транспортные службы и организации, финансовые организации, информационно-консультационные и аналитические организации;

дополнительные организации, включающие в себя организации по трудовому обеспечению, контролирующие и юридические организации.

Очевидно, что на процесс экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий оказывают влияние в совокупности все объекты инфраструктуры агропродовольственного рынка. От их доступности будет зависеть успешность производственной и коммерческой деятельности сельскохозяйственных предприятий, эффективность их деятельности, а значит и возможность обеспечения экономического роста всего аграрного сектора экономики. Однако все же не случайно выделены основные объекты инфраструктуры, оказывающие непосредственное влияние на процесс товародвижения продовольственных товаров (торговые предприятия), поскольку взаимодействие именно с этими объектами более всего влияет на конечный результат работы сельскохозяйственных организаций.

Основные тенденции развития оптовой и розничной торговли можно оценить по показателям, представленным в табл. 1.

Согласно данным, представленным в табл. 1, в Саратовской области возросли объемы оптовой продажи следующих видов отечественной продовольственной продукции: изделий колбасных – на 20,3 %; кондитерских изделий, включая шоколад – на 17,5 %. В 17,8 раза увеличились объемы оптовых продаж консервов из мяса животных и птицы. Оптовая продажа маргарина увеличилась на 39,3 %, муки – в 2,3 раза. Возросла продажа мяса домашней птицы – на 68,9 %, а также мяса, включая мясо птицы и дичи – на 19,0 %; рыбы и продуктов рыбных переработанных (без рыбных консервов) на 36,8 %.

В Российской Федерации, Приволжском федеральном округе и Саратовской области при сравнении показателей объемов оптовой продажи по отдельным видам продовольственной продукции наметились однонаправленные тенденции. Так, увеличение наблюдается по таким видам продукции, как маргарин, мясо домашней птицы, мясо (включая мясо птицы и дичи). Однако оптовые продажи сыра за исследуемый период сократились.

Анализ показателей оптовой и розничной продажи отдельных видов продовольственной продукции показывает проблемы, сложившиеся в аграрном секторе экономики за период его реформирования. Показатели торговли позволяют судить о том, производство каких товаров осуществляется в стране недостаточно, а также какие товары, ранее импортировавшиеся в страну, могут производиться силами отечественных сельскохозяйственных предприятий для насыщения продовольственного рынка продук-



Таблица 1

Оптовая продажа основных видов продовольственной продукции организациями оптовой торговли [7]

Основные виды продовольственной продукции	Российская Федерация			Отклонение 2015 г. от 2013 г., %	Приволжский федеральный округ			Отклонение 2015 г. от 2013 г., %	Саратовская область			Отклонение 2015 г. от 2013 г., %
	2013 г. (январь-апрель)	2014 г. (январь-апрель)	2015 г. (январь-апрель)		2013 г. (январь-апрель)	2014 г. (январь-апрель)	2015 г. (январь-апрель)		2013 г. (январь-апрель)	2014 г. (январь-апрель)	2015 г. (январь-апрель)	
	Изделия колбасные, т	211 173,8	195 947,9		197 585,2	93,6	42 990,9		36 974,0	47 216,7	109,8	
Кондитерские изделия, включая, шоколад, т	478 382,5	531 937,3	665 543,5	139,1	49 317,4	47 930,2	45 577,0	92,4	3364,9	3262,5	3952,2	117,5
Консервы из мяса животных и птицы, тыс. усл. банок	44 094,3	42 123,3	41 463,7	94,0	4368,0	3248,3	2945,5	67,4	165,6	283,2	2945,5	Увеличение в 17,8 раза
Крупы, т	227 612,1	244 503,3	334 651,8	147,0	18 185,7	25 793,3	28 178,8	154,9	848,9	159,7	97,7	Уменьшение в 8,7 раза
Маргарин, т	112 236,5	117 875,0	124 783,6	111,2	85 446,7	87 145,5	91 664,1	107,3	45517,9	54917,6	63388	139,3
Масла растительные, т	393 207,5	249 386,1	324 707,5	82,6	37 851,7	78 098,2	138 576,5	Увеличение в 3,7 раза	18200,5	52946,5	124195,4	Увеличение в 6,8 раза
Мука, т	202 731,3	217 070,1	19 4439	95,9	34 941,0	36 661,5	57 274,3	163,9	28,0	25,0	64,9	Увеличение в 2,3 раза
Мясо домашней птицы, т	379 302,1	424 856,2	503 990,4	132,9	80 992,5	92 341,1	102 556,7	126,6	959,4	567	1621,2	168,9
Мясо, включая мясо птицы и дичи, т	68 4871,4	776 705,8	788 114,9	115,1	132 357,5	127 806,5	142 419,5	107,6	1708,9	775	2034,4	119,0
Рыба и продукты рыбные переработанные (без рыбных консервов), т	152 676,6	201 330,5	16 7918,1	109,9	11 704,2	10 051,0	7894,3	67,4	105,0	170,0	143,6	136,8
Сахар (кроме сахара-сырца, технического, жидкого сахара и сахарной пудры), т	715 017,7	621 891,3	719146,9	100,6	63 708,8	59 507,2	44 080,4	69,2	7044,3	6952,4	330,0	Снижение в 21,3 раза
Сыры, т	98 209,3	91948,2	83014,5	84,5	9033,3	8177,5	8979,7	99,4	792,2	250,4	304,9	38,5

цией российских производителей с целью удовлетворения спроса населения.

Розничная продажа продовольственных товаров осуществляется предприятиями розничной торговли, сетевыми магазинами, на рынках и ярмарках. Рассмотрим показатели организации розничной торговли. Число торговых мест на различных типах рынков представлены в табл. 2.

Розничная продажа продовольственных товаров осуществляется преимущественно через розничные магазины различных форматов, рынки и ярмарки. В сетевые магазины доступ производителей отечественной продовольственной продукции затруднен по ряду причин, к числу которых относятся серьезные требования к внешнему виду продукции, упаковке и др.

Наиболее гарантированным каналом сбыта для производителей продовольственной продукции (в сравнении с сетевыми магазинами) является рынок. Однако доступ на коммерческие рынки ограничен перекупщиками. В этой связи стали функционировать такие типы рынков, как специализированные сельскохозяйственные и специализированные сельскохозяйственные кооперативные.

В целом, согласно данным, представленным в табл. 2, различные типы рынков сосредотачиваются не только в крупных городах, но и в районах и сельских территориях. Это безусловно способствует созданию благоприятных условий для сбыта продукции отечественными сельскохозяйственными производителями, своевременного получения ими необходимых оборотных средств для развития сельскохозяйственного производства.

Специализированные сельскохозяйственные рынки и специализированные сельскохозяйственные кооперативные рынки создаются именно для поддержки отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей, для облегчения процесса их сбытовой деятельности, своевременного получения необходимых средств для развития сельскохозяйственного производства.

В перспективе, на наш взгляд, данные типы рынков должны получить развитие, поскольку они являются гарантированным каналом реализации производимой отечественной продовольственной продукции.

В настоящее время получает развитие ярмарочная торговля, ее безусловным преимуществом является непосредственная связь сельскохозяйственных предприятий с потребителями и продажа продукции по ценам «от производителя».

Согласно табл. 3, ярмарочная торговля приобрела достаточно высокие масштабы. В настоящее время население охотно покупает продукцию на ярмарках, поскольку именно там можно приобрести свежую и доступную по ценам продукцию. Основные достоинства и недостатки ярмарочной торговли представлены в табл. 4.

Очевидно, что для активизации ярмарочной торговли на региональном уровне,

Число торговых мест на рынках различных типов, ед. [7]

РФ и территориально-административная единица	Тип рынка	2013 г. (на 1 апреля)		2014 г. (на 1 апреля)		2015 г. (на 1 апреля)		
		в городах	в районах	в городах	в районах	в городах	в районах	сельская территория
Российская Федерация	специализированные по продаже продуктов питания	14 200	603	12887	455	11 849	495	664
	специализированные сельскохозяйственные	83 382	14 750	87 776	16 609	66 822	13 295	22 143
	специализированные сельскохозяйственные кооперативные	1694	1015	1920	1461	1522	1440	473
Приволжский федеральный округ	специализированные по продаже продуктов питания	2343	164	1991	130	2154	130	272
	специализированные сельскохозяйственные	11 292	800	10026	1805	9129	935	5736
	специализированные сельскохозяйственные кооперативные	244	436	260	413	–	390	125
Саратовская область	специализированные по продаже продуктов питания	339	–	339	–	339	–	–
	специализированные сельскохозяйственные	360	–	258	–	222	–	–
	специализированные сельскохозяйственные кооперативные	–	7	–	6	–	–	–

важно широкое оповещение населения о времени и месте проведения ярмарок, в том числе посредством Интернета (например, размещение информации на агропромышленных порталах).

Важными условиями развития инфраструктуры в режиме двухсторонних экономических санкций и проводимой политики импортозамещения, являются нижепредставленные (табл. 5).

Таким образом, учет условий развития инфраструктуры агропродовольственного рынка будет способствовать созданию модели гибкой, адаптивной инфраструктуры агропродовольственного рынка. Только в этом случае будет возможно, во-первых, создание условий эффективной реализации продовольственной продукции и улучшению финансового положения аграрных предприятий; во-вторых, обеспечение населения российских регионов качественной продовольственной продукцией отечественных производителей; в-третьих, достижение

экономического роста аграрного сектора экономики в целом; в-четвертых, достижение положительных результатов политики импортозамещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильева Е.В. Формирование инфраструктуры современного агропродовольственного рынка: дис. ... д-ра экон. наук. – Саратов, 2010. – 373 с.
2. Васильева Е.В., Переверзин Ю.Н. Методологические основы формирования инфраструктуры агропродовольственного рынка. – Саратов, 2010. – 245 с.
3. Васильева Е.В. Системный подход к исследованию продовольственного рынка и его инфраструктурного обеспечения // Экономические науки. – 2009. – №50. – С. 82–85.
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. статей IX Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2015. – С. 110–113.
5. О текущей ситуации в АПК. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/15381.htm>.

Таблица 3

Показатели организации ярмарочной торговли [7]

РФ и территориально-административная единица	2013 г. (I квартал)		2014 г. (I квартал)		2015 г. (I квартал)		Отклонения 2015 г. от 2013 г.(+,-)	
	количество ярмарок, ед.	количество торговых мест, ед.	количество ярмарок, ед.	количество торговых мест ед.	количество ярмарок, ед.	количество торговых мест, ед.	количество ярмарок, ед.	количество торговых мест, ед.
Российская Федерация	813	34986	837	35022	1177	49851	+364	+14865
Приволжский федеральный округ	155	6877	155	8010	217	14452	+62	+7575
Республика Башкортостан	21	2093	20	2399	37	6067	+16	+3974
Республика Марий Эл	3	116	3	197	4	342	+1	+226
Республика Мордовия	3	262	3	113	7	687	+4	+425
Республика Татарстан	23	752	12	421	17	1244	-6	+492
Удмуртская Республика	19	637	16	241	16	156	-3	-481
Чувашская Республика	3	182	2	74	3	108	–	-74
Пермский край	5	52	5	25	18	245	+13	+193
Кировская область	6	63	9	128	7	88	+1	+25
Нижегородская область	3	22	11	259	24	589	+21	+567
Оренбургская область	3	135	7	338	8	542	+5	+407
Пензенская область	7	286	9	807	17	936	+10	+650
Самарская область	4	87	2	47	4	334	–	+247
Саратовская область	43	1196	30	1134	39	1289	-4	+93
Ульяновская область	12	994	26	1827	16	1825	+4	+831





Достоинства и недостатки ярмарочной торговли

Достоинства ярмарочной торговли	Недостатки ярмарочной торговли
Для производителей продукции	Для производителей и потребителей
Отсутствие посредников, непосредственная связь производителей продовольственной продукции с ее потребителями (населением), что создает условия для гарантированного сбыта	Периодический характер проведения ярмарок
Возможность практически полностью реализовать поставленный на ярмарку объем произведенной продукции	Территориальная ограниченность ярмарочной торговли, что создает неординарные условия доступа к местам проведения ярмарок для потребителей, живущих в данном районе и в отдаленных районах (в отношении населения с невысокими доходами)
Получение наличной денежной массы сразу в момент продажи Непосредственное изучение спроса и предпочтений потребителей, на основании этого возможность расширения видов и ассортимента производимой продукции Возможность позиционирования произведенной продукции	Недостаточная информированность о проведении ярмарок
Для потребителей продукции	Небольшие объемы реализации для производителей
Приобретение экологически чистой продукции отечественных производителей «Цены от производителя» (ниже, чем на рынке), что для потребителей с невысокими доходами является возможностью удовлетворения потребностей в продовольственной продукции	Недостаточная оснащенность торговых мест складскими помещениями и холодильным оборудованием (продажа с машин)

Таблица 5

Условия развития инфраструктуры агропродовольственного рынка в режиме импортозамещения

Макроэкономические условия развития инфраструктуры агропродовольственного рынка	Мезоэкономические условия развития инфраструктуры агропродовольственного рынка	Микроэкономические условия развития инфраструктуры агропродовольственного рынка
Совершенствование законодательства в сфере регулирования торговых отношений и развития конкуренции в рамках реализации программы импортозамещения	Информационное обеспечение сельскохозяйственных производителей о режиме работы объектов инфраструктуры (в т.ч. посредством Интернета)	Увеличение объемов производства качественной продовольственной продукции, поиск резервов снижения себестоимости производимых продовольственных товаров
Совершенствование законодательства в сфере регулирования и развития конкуренции	Информирование потребителей о проводимых ярмарочных мероприятиях с участием производителей продовольственной продукции (также посредством Интернета)	Создание сайтов сельскохозяйственными предприятиями для рекламирования производимой продовольственной продукции, взаимодействие с имеющимися агропромышленными порталами для рекламирования продукции
Активизация проведения выставочно-ярмарочных мероприятий федерального уровня для поддержки региональных производителей продовольственной продукции	Разработка программ развития инфраструктуры агропродовольственного рынка с учетом особенностей развития конкретного региона	Проведение маркетинговых мероприятий по позиционированию продовольственной продукции на рынке, улучшение товарного вида продукции, расширение формы торговли продовольственными товарами (электронная торговля, вендинг и др.)

6. Подведены итоги еженедельного мониторинга ситуации на агропродовольственном рынке. – Режим доступа: www.mcx.ru/news/news/show/38711.78.htm.

7. Сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы. – Режим доступа: www.fedstat.ru.

8. 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.

9. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Импортозамещение как основа достижения продовольственной безопасности страны // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 93–99.

Горбунов Сергей Иванович, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и ВЭД», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Васильева Елена Васильевна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и ВЭД», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Пшенцова Анна Игорьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и ВЭД», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Минеева Лариса Николаевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и ВЭД», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-18-06.

Ключевые слова: инфраструктура; импортозамещение; экономические санкции; агропродовольственный рынок.

INFRASTRUCTURE ASPECTS OF AGRI-FOOD MARKET DEVELOPMENT UNDER IMPORT SUBSTITUTION

Gorbunov Sergey Ivanovich, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Marketing and International Economic Activity", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vasilyeva Elena Vasilyevna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Marketing and International Economic Activity", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pshentsova Anna Igorevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Marketing and International Economic Activity", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Minayeva Larisa Nikolayevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Marketing and International Economic Activity", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: infrastructure; import substitution; economic sanctions; agri-food market.

They are analyzed conditions that ensure the process of import substitution. One of the main conditions is the development of agri-food market infrastructure. The main attention is paid to the objects of infrastructure that directly affect the process of food products distribution (retail trade and intermediary organizations), namely: the enterprise of retail and wholesale-term trading (including indicators of the organization of affairs), providing agricultural enterprises maximum guaranteed sales. They are identified strengths and weaknesses of fair trade in general, and specifically for the domestic producers and consumers of food products in the current economic conditions. They are proved important policy tools of import substitution on micro-, meso- and macrolevels, including the types and forms of organization of wholesale and retail trade of food products.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ КАПИТАЛА ПО СФЕРАМ ВЛОЖЕНИЯ

ГРИГОРЬЕВА Ольга Леонидовна, Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова

РАДЧЕНКО Елена Викторовна

Проведенные исследования по методу экстраполяции тренда позволяют определить абсолютные и относительные величины капитала в рамках среднесрочного прогнозирования и своевременно выработать необходимые управленческие мероприятия по обеспечению благоприятной структуры вложения капитала организации.

В современных условиях рыночной экономики процессы воспроизводства в коммерческих организациях, составляющих основу материального производства, осуществляются на принципе самофинансирования, то есть требуют соответствующих финансовых вложений для обеспечения непрерывного процесса производства и реализации продукции.

Исследователь Н.Г. Барышников утверждает, что материальное производство начинается с инвестиций в основной и оборотный капитал, экономический механизм регулирования воспроизводства материальных технических ресурсов должен включать мероприятия, регулирующие процессы потребления ресурсов и инвестиций в их воспроизводство. Понятие «воспроизводство» – не что иное как накопление материальных ценностей и финансов [2]. То есть инвестиции – это воспроизводственный капитал.

Процесс функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей сопровождается неизбежным колебанием объема и структуры активов и капитала, что напрямую отражается на финансовой устойчивости, ликвидности, платежеспособности и в целом на финансовом состоянии организаций. Таким образом, активы должны генерировать прибыль, достаточную для удовлетворения текущих потребностей и выполнения стратегических задач финансового развития предприятия [1]. Финансовое состояние должно быть на уровне, обеспечивающим способность предприятия финансировать свою деятельность, то есть инвестировать средства в процесс воспроизводства на расширенной основе. Качественно оно характеризуется обеспеченностью финансовыми ресурсами, их структурой и эффективностью использования, платежеспособностью и финансовой устойчивостью. Финансово устойчивое предприятие имеет возможность свободно и эффективно маневрировать денежными средствами, обеспечивая бесперебойный процесс производства и реализации продукции [4].

Важным элементом управления в финансовом менеджменте является планирование и прогнозирование. Прогнозирование возможных в будущем значений и признаков изучаемого объекта – одна из основных задач науки и практики [3]. В ее решении роль статистических методов весьма значительна. Одним из статистических методов прогнозирования является расчет прогнозов на основе тренда и колеблемости динамического ряда [7]. Выявление и характеристика трендов и моделей взаимосвязи создают базу для прогнозирования, т. е. для определения ориентировочных размеров явлений в будущем. Для это-

го используют метод экстраполяции. Прогнозирование осуществляется подстановкой в уравнение тренда номера периода времени [5, 6].

Весьма редким практическим моментом у предприятий выступает прогнозирование структуры капитала на основе использования методов математического моделирования. Авторами адаптирована прогнозная модель на основе экстраполяции линейного тренда, где за основу прогнозирования взята объем капитала, вложенного в сферу производства, поскольку именно эта часть капитала формирует будущий доход организации.

Особое внимание необходимо обратить на основные соотношения в балансе, характеризующие удовлетворительность его структуры, а именно:

долевое соотношение внеоборотных (40 %) и оборотных активов (60 %), которое отражает отраслевую сельскохозяйственную специфику;

стабильный рост собственного капитала и отсутствие заемного капитала – особенность ведения бизнеса СПК СХА «Дружба». Здесь можно сделать ставку на рост заемного капитала при выборе источников финансирования бизнеса, при этом должна повыситься доходность собственных средств и размеры финансового результата (эффект финансового рычага). В этой связи необходимо обеспечить соотношение – превышение темпов роста выручки от реализации продукции (работ, услуг) над темпами роста заемного капитала; прирост заемных средств должен быть полностью обеспечен полученным компанией доходом, идущим на погашение обязательств по обслуживанию долга (процентов по кредитам и займам и др.) и основной суммы долга. Кроме того, рекомендуется оценить достаточность остатков денежных средств на покрытие первоочередных платежей (кредиторской задолженности);

необходимо установить сравнительную сбалансированность длительности оборота дебиторской и кредиторской задолженности; средний срок погашения дебиторской задолженности должен быть меньше срока погашения кредиторской задолженности, т.е. компания сначала получает денежные средства в счет погашения обязательств от третьих лиц, а затем расплачивается по своим долговым обязательствам, уменьшая таким образом риск образования дефицита денежных средств в остатках на счетах.

Проведем анализ состава, структуры и динамики имущества предприятия СПК СХА «Дружба» по сферам производства и обращения (табл. 1).



Данные, представленные в табл. 1, свидетельствуют об изменении общей стоимости имущества хозяйства на 12 230 тыс. руб., что послужило основой для изменения вложения капитала по сферам. Капитал в сфере производства увеличил свое абсолютное значение на 32 513 тыс. руб., или в 2 раза за период, а в сфере обращения капитал увеличился на 8960, или в 4,5 раза. Эти изменения служат основой повышения эффективности производства и рациональности использования ресурсов хозяйства, что подтверждают сделанные ранее выводы о повышении рентабельности капитала организации. Для процесса прогнозирования структуры имущества и поведения капитала, распределяемого по сферам вложения – в производство и обращение, авторами выделено для расчета четыре базовых периода 2011–2014 (табл. 2) и три плановых 2015–2017 гг.

Определим основные расчетные параметры для капитала (табл. 3).

Определим основные параметры для расчета валюты баланса (табл. 4).

Наилучшей прямой, по которой можно построить прогноз, будет прямая вида

$$Y = a + bt, \quad (1)$$

где Y – выровненное значение, соответствующее данному моменту времени; a, b, t – константы, определяемые в нашем расчете следующим образом:

$$b = (t_{\max} \sum Yt - \sum t \sum Y) / (t_{\max} \sum t^2 - (\sum t)^2); \quad (2)$$

$$b = (4 \cdot 462,1 - 10 \cdot 170,2) / (4 \cdot 30 - 10^2) = (1848,4 - 1702) / 120 - 100 = 7,32;$$

$$a = \sum Y/t_{\max} - b \sum t/t_{\max}; \quad (3)$$

$$a = (170,2 / 4) - (7,32 \cdot 10 / 4) = 42,55 - 18,3 = 24,25.$$

Таким образом, объем капитала в сфере производства составит, млн руб.:

$$\text{период } t_{\max} + 1 = a + b(t_{\max} + 1); \quad (4)$$

$$2015 \text{ г.: } 5 = 24,25 + (7,32 \cdot 5) = 60,85;$$

$$2016 \text{ г.: } 6 = 24,25 + (7,32 \cdot 6) = 68,17;$$

$$2017 \text{ г.: } 7 = 24,25 + (7,32 \cdot 7) = 75,49.$$

Проведем аналогичный расчет для объема валюты баланса.

$$b = (4 \cdot 715,7 - 10 \cdot 268,5) / (4 \cdot 30 - 10^2) = (2862,8 - 2685) / 120 - 100 = 8,89;$$

$$a = (268,5 / 4) - (8,89 \cdot 10 / 4) = 67,12 - 22,225 = 44,895.$$

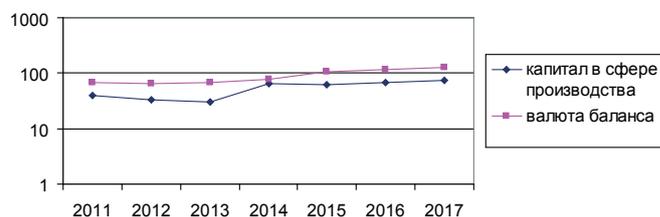
Таким образом, валюта баланса составит в прогнозный период, млн руб.:

$$2015 \text{ г.: } 5 = 44,895 + (8,89 \cdot 5) = 88,335;$$

$$2016 \text{ г.: } 6 = 44,895 + (8,89 \cdot 6) = 97,239;$$

$$2017 \text{ г.: } 7 = 44,895 + (8,89 \cdot 7) = 106,143.$$

Исходя из фактических и полученных данных построим график (линию тренда), см. рисунок.



Кривая значений объема капитала в сфере производства и валюты баланса в 2011–2017 гг. в СПК СХА «Дружба»

Таблица 1

Анализ состава, структуры и динамики имущества СПК СХА «Дружба»

Показатель	2012 г.		2013 г.		2014 г.		Изменение суммы	
	тыс. руб.	уд. вес, %	тыс. руб.	уд. вес, %	тыс. руб.	уд. вес, %	абс. тыс. руб.	отн. %
Внеоборотные активы	29243	44,8	30 995	45,2	30 585	39,9	1 342	104,6
Оборотные активы	36059	55,2	37 655	54,9	46 947	60,1	10 888	130,2
В том числе в сфере:								
производства	33511	51,3	30 242	44,1	66 024	85,2	32513	197,0
обращения	2548	3,9	7413	10,8	11 508	14,8	8960	451,6
Итого совокупных активов	65302	100	68650	100	77 532	100	12230	x

Таблица 2

Исходные данные для расчета

Сумма капитала, вложенного в сферу производства Y , млн руб.			
2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
40,5	33,5	30,2	66,0
Валюта баланса Y , млн руб.			
69,0	65,3	68,7	77,5

Таблица 3

Расчет линейного тренда по капиталу, вложенного в сферу производства

Год	t	t^2	Y	Y^2	Y_t
2011	1	1	40,5	1640,25	40,5
2012	2	4	33,5	1122,25	67,0
2013	3	9	30,2	912,04	90,6
2014	4	16	66,0	4356,0	264
Сумма	10	30	170,2	8030,54	462,1

Таблица 4

Расчет линейного тренда по валюте баланса

Год	t	t^2	Y	Y^2	Y_t
2011	1	1	69,0	4761	69,0
2012	2	4	65,3	4264,09	130,6
2013	3	9	68,7	4719,69	206,1
2014	4	16	77,5	6006,25	310,0
Сумма	10	30	268,5	19751,03	715,7



Анализ динамики капитала по сферам вложения в СПК СХА «Дружба»

Показатель	2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	млн руб.	уд. вес, %						
В сфере:								
производства	66,0	85,2	60,9	56,4	68,2	58,4	75,5	60,2
обращения	11,5	14,8	47,1	45,6	48,7	41,6	50	39,8
Итого совокупных активов	77,5	100	108,0	100	116,9	100	125,5	100

Метод прогнозирования по выравниванию и экстраполяции трендов относительно поведения сумм капитала в сфере производства и валюты баланса позволил спрогнозировать объемы данных показателей на перспективу 2015–2017 гг. и рассмотреть их взаимозависимости. Полученные данные говорят о ярко выраженной тенденции повышения объема капитала, вкладываемого организацией в производственную деятельность. В прогнозируемый период капитал будет нарастать равномерно в абсолютной сумме, но без увеличения своей доли в общих источниках финансирования. Проведем соответствующий расчет по прогнозным данным в табл. 5.

Из данных табл. 5 видно, что капитал в сфере производства в 2015–2017 гг. снизит свою долю в общем имуществе СПК СХА «Дружба» и составит 56–60 % против 85 % фактической доли в 2014 г.

Валюта баланса будет равномерно увеличиваться, таким образом капитал в сфере обращения имеет ярко выраженную тенденцию к росту в абсолютной сумме и в удельном весе. Уже в 2015 г. капитал в сфере обращения повысится до 45,6 %, а в 2016–2017 гг. постепенно начнет снижаться до 40 %, тем не менее увеличиваясь в абсолютном объеме. Поэтому следует обратить внимание на сферу расчетов, а именно на возможный рост дебиторской задолженности, поскольку это отвлечение средств из оборота, что снижает объемы инвестиций в производственную часть капитала и ведет к недополучению возможного дохода в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев К.Л., Андреев В.И. Оценка финансовой структуры капитала сельскохозяйственных предприятий Саратовской области // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2014. – № 3. – С. 68–73.

2. Барышников Н.Г., Черданцева Е.А. Воспроизводство в сельском хозяйстве: приоритеты и перспективы. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 158 с.

3. Гераскина А.А. К вопросу об использовании методов и моделей прогнозирования как инструментов определения перспектив развития агропромышленного комплекса // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 8. – С. 80–83.

4. Григорьева О.Л. Взаимозависимость конкурентоспособности и финансовой устойчивости предприятия: финансовые инструменты антикризисного обеспечения // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики, менеджмента и образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. О.Б. Мизякиной. – Саратов, 2014. – С. 43–47.

5. Елисева И. И., Курьшева С. В., Костеева Т.В. Эконометрика. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 576 с.

6. Общая теория статистики. – Режим доступа: <http://uchebnik.biz>.

7. Статистика: лекции. – Режим доступа: <http://finvuz.ru/statistika/lektcii/ekstrapolyatsiya.html>.

Григорьева Ольга Леонидовна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

Радченко Елена Викторовна, канд. с.-х. наук, Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: инвестиции; финансовое состояние; доход.

PROVIDING INVESTMENT OPPORTUNITIES FOR REPRODUCTION OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS BASED ON PREDICTION OF THE CAPITAL STRUCTURE BY NESTING

Grigorieva Olga Leonidovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Radchenko Elena Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Russia.

Keywords: investment; financial status; income.

Studies based on the method of extrapolating trend allows to determine absolute and relative magnitude of capital through medium-term forecasting and timely formulate the necessary management activities to ensure a favorable investment structure of the organization.

УДК 004.9:336.225.6

ПРОБЛЕМЫ ИСЧИСЛЕНИЯ И УПЛАТЫ НАЛОГА НА ДОХОДЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТОВ ПО ОПЛАТЕ ТРУДА

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

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

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

В статье представлен анализ уплаты налога на доходы физических лиц и сумм поступлений данного налога в бюджеты разных уровней Российской Федерации. Рассмотрены проблемы фискальных органов по сбору и изъятию налога на доходы физических лиц у налоговых агентов, в том числе наличие задолженностей за последние месяцы налогового периода и занижение налоговой базы при установлении окладов работникам. Особое внимание уделено решению проблемы распределения сумм, перечисленных по налогу на доходы физических лиц за работников, при автоматизации бухгалтерского учета заработной платы средствами программного обеспечения 1С: Предприятие.

Социально-экономическая ситуация, сложившаяся в России в настоящее время, напрямую зависит от формирования доходной и расходной час-

тей государственного бюджета. Важную роль в таких условиях играет администрирование подоходного налогообложения, поскольку налог на доходы физи-





ческих лиц является одним из основных источников формирования бюджетов (табл. 1), а также эффективным регулятором в развитии социальной сферы. Наиболее остро назрела необходимость определения оптимальной формы взаимодействия налоговых органов и налоговых агентов в процессе уплаты и представления отчетной информации по НДФЛ.

Ежегодно наблюдается рост абсолютного значения поступлений сумм НДФЛ в консолидированный бюджет России. Доля НДФЛ в налоговых доходах консолидированного бюджета РФ была максимальной в 2009 г. (44,13%), тогда как в 2014–2015 гг. держится на уровне 41–42%.

Основная часть доходов бюджета Саратовской области обеспечена поступлениями НДФЛ (рис. 1), доля которых в структуре налоговых доходов составила в 2014 г. 54,7%. Отчисления сумм НДФЛ в бюджет области в январе 2015 г. составила 889,5 млн руб., что на 7,1% ниже уровня, достигнутого в январе 2014 г. [8].

При среднем показателе динамики поступлений НДФЛ в бюджет в 2014 г. в сравнении с предыдущим годом в размере 109,1% наблюдаются более низкие показатели сбора налогов в инспекциях: ИФНС по Ленинскому району г. Саратова (106%), ИФНС № 5 г. Ртищево (106,4%), ИФНС по Октябрьскому району г. Саратова (103,4%) и ИФНС по Фрунзенскому району г. Саратова (99,9%) [8].

Одной из основных проблем выступает наличие растущей задолженности по уплате НДФЛ в бюджет у налоговых агентов региона. Суммы недоимки по НДФЛ увеличились на 36,9% в 2014 г. по сравнению с 2013 г., что составляет 18,7 млн руб. Рост недоимки наблюдается практически во всех инспекциях региона (рис. 2).

Учитывая тот факт, что НДФЛ занимает основную часть доходов регионального и местных бюджетов, налоговые органы применяют комплекс мероприятий по выявлению налоговых правонарушений [7].

В результате выездных налоговых проверок по Саратовской области за 2014 г. в бюджет доначислено 221,9 млн руб. налогов, что на 20,2 млн руб., или 8,3% меньше, чем за 2013 г. (242 млн руб.). Удельный вес доначислений по налогу на доходы физических лиц в структуре доначислений по налогам составил 8,7%, что выше показателя предыдущего года на 1,1%.

Самостоятельно декларировали доход в установленный законодательством срок 45,3 тыс. налогоплательщиков, или 63,4%. Привлечено к декларированию после установленного срока 5,4 тыс. чел., или 7,5% от числа обязанных представить декларации. Сумма налога на доходы физических лиц, подлежащая доплате в бюджет по дополнительно представленным декларациям после установленного для подачи декларации срока, составила 4,1 млн руб.

Особое внимание в Саратовской области уделяется выявлению налоговых агентов, выплачивающих заработную плату работникам ниже установленного среднего уровня по видам экономической деятельности. В 2014 г. к подобной категории было отнесено 3949 налоговых агентов по НДФЛ. Данный показатель снизился на 12,2% к уровню прошлого года.

Структура работодателей, выплачивающих заработную плату ниже среднего уровня по ВЭД в Саратовской области в разрезе видов экономической деятельности, представлена на рис. 3, где особо выделены сферы торговли и оказания бытовых услуг.

Налоговые органы ежегодно проводят комиссии по легализации налогооблагаемых баз по НДФЛ. В области 68,6% от числа проработанных на комиссиях дел составляют юридические лица, среди которых в категории с численностью работающих до 50 чел. преобладающая доля проверяемых. Доля индивидуальных предпринимателей, вызванных на комиссию, составляет 31,4%, в том числе с численностью работников до 50 чел. – 93% налогоплательщиков.

В настоящее время на федеральном уровне рассматривается вопрос проведения налогового мониторинга налогоплательщиков с целью выявления занижения налоговой базы по НДФЛ или несоблюдения сроков перечисления налога в бюджет. Детальная проработка данного вопроса затрагивает его техническую составляющую – передачу данных по телекоммуникационным каналам связи. Существует ряд вопросов, связанных не столько с передачей данных, сколько с правильным их отражением в программе учета [1].

Большинство фирм России для ведения учета начислений и выплат заработной платы сотрудникам применяют конфигурацию 1С: «Зарплата и управление персоналом» редакции 2.5, несмотря на то, что

Таблица 1

Динамика объемов поступления НДФЛ в состав налоговых доходов консолидированного бюджета РФ [9, 10]

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Сумма поступления НДФЛ в бюджет, млрд руб.	1662,50	1665,82	1790,50	1995,81	2261,48	2499,05	2691,53
Темп роста объемов поступлений НДФЛ, % к предыдущему году	131,30	100,20	107,48	111,47	113,31	110,51	107,70
Доля поступлений от НДФЛ в величине ВВП, %	4,04	4,29	3,87	3,58	3,61	3,78	5,06
Доля НДФЛ в налоговых доходах консолидированного бюджета, %	20,95	44,13	40,01	38,10	39,00	41,90	41,65

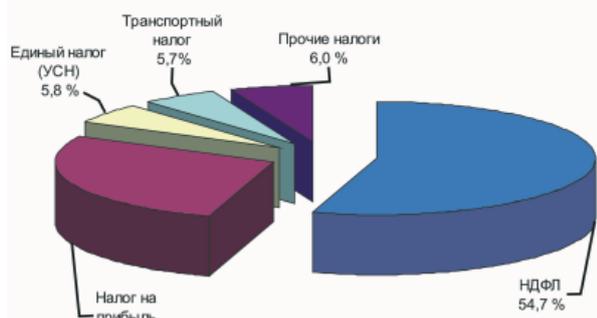


Рис. 1. Структура налоговых доходов бюджета Саратовской области в 2014 г.

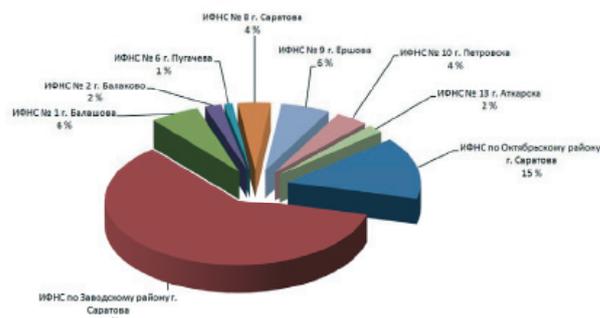


Рис. 2. Структура роста недоимки НДФЛ к перечислению в бюджет в разрезе отдельных налоговых инспекций Саратовской области в 2014 г. по сравнению с 2013 г.

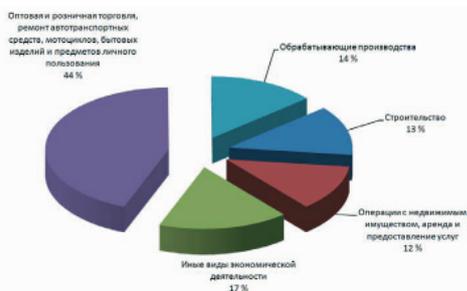


Рис. 3. Структура работодателей Саратовской области, выплачивших заработную плату ниже среднего уровня по видам экономической деятельности в 2014 г.

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 чел. сотрудников, не испытывают проблем при формировании справки по форме 2-НДФЛ для передачи в налоговую инспекцию. Тогда как остальные организации сталкиваются с рядом проблем, возникающих вследствие нарушения принципов бухгалтерского учета: соблюдения учетного периода и принципа увязки [2].

Совокупность выявленных в ходе исследования проблем можно разделить на две основные группы. Первая группа проблем включает ситуации, в которых налоговый агент выстраивает неверную с позиции учета или неправомерную схему взаимодействия с бюджетом при перечислении удержанного налога на доходы физических лиц. Данные проблемы редко возникают в бюджетных организациях. Вторая группа проблем характерна для любых юридических лиц и 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 «Зарплата и управление персоналом» редакции 2.5 на платформе 1С: «Предприятие» [4].

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, удержанный налог не равен перечисленному налогу, вследствие чего налоговый орган предъявляет налоговому агенту санкции, а физическое лицо теряет право на получение социальных и имущественных вычетов. Согласно законодательству РФ, налоговый агент обязан удержать и перечислить НДФЛ в бюджет при фактической выплате дохода после окончания месяца, за который эта сумма налога была исчислена, но на указанный день в организации может не оказаться остатков на расчетных счетах, вследствие чего перечисление налога задерживается. Более распространена ситуация, когда организация рассчитывается с сотрудниками из сумм наличной выручки, находящейся в кассе, при этом 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 так же следует отнести ситуацию, когда налоговый агент несвоевременно перечисляет в бюджет суммы удержанного НДФЛ. При этом суммы, изъятые у налогоплательщиков за соответствующие месяцы, не совпадают с суммами перечислений (чаще всего НДФЛ перечисленный

меньше НДФЛ удержанного). Выявлены 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.

Описанные ситуации, возникающие на практике, свидетельствуют о необходимости пересмотра формул расчета налоговой нагрузки на доходы и прибыль предприятия. По общей методике, поддерживаемой современными отечественными экономистами, налоговая нагрузка на доход (прибыль) определяется отношением сумм уплачиваемых в бюджет налогов (за исключением НДФЛ, который уплачивается за работника с его заработной платы) к величине дохода (прибыли) за исследуемый период [6]. Однако работодатель рассматривает отношения с работником с несколько иной точки зрения, деля сумму, которые он должен перечислить с расчетного счета на две части: обязательства перед работником в выплате заработной платы и обязательства по перечислению с расчетного счета сумм НДФЛ за счет собственной выручки. При этом экономический смысл заработной платы для работодателя заключается не в величине установленного работнику оклада и прочих выплат, а в величине сумм, которые работник получит после налогообложения. На этом расчеты с работником заканчиваются, а расчеты с бюджетом продолжаются до отчетной даты, после которой действуют санкции.

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 НДФЛ в бюджет» и постановке итоговой суммы отчисления по платежному документу автоматически правильно распределяется по физическим лицам персонифицировано сумма НДФЛ, соответствующая удержанному налогу. Однако программа автоматически заполняет строки с информацией о сотрудниках 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 [3]. Но может возникнуть ситуация, когда выдача физическому лицу межрасчетных выплат (отпускные, больничный, увольнение и пр.) осуществляется в одном месяце с удержанием налога, а перечисление налога регистрируется в другом месяце. Следовательно, распределение НДФЛ по сотрудникам автоматически не осуществляется и требуется ручная корректировка. Ручная корректировка так же 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. В данном случае предлагается ведение налогового регистра по распределению сумм НДФЛ перечисленного организацией в качестве налогового агента в разрезе платежных документов (табл. 2).

Следует отметить, что в предлагаемом налоговом регистре величина коэффициента распределения рассчитывается следующим образом: делением НДФЛ, удержанного по физическому лицу, на итоговое зна-



Предлагаемая форма регистра налогового учета по распределению сумм НДФЛ, уплаченного в разрезе периодов и платежных документов, руб.

Месяц	Показатель	Физическое лицо			Итого
		Иванов И. И.	Петров П. П.	Сидоров С. С.	
Январь	Начисленный доход	20 000	10 000	10 000	40 000
	НДФЛ начисленный	2 600	1 300	1 300	5 200
	Доход выплаченный	17 400	8 700	8 700	34 800
	НДФЛ удержанный	2 600	1 300	1 300	5 200
Февраль	Начисленный доход	30 000	20 000	10 000	60 000
	НДФЛ начисленный	3 900	2 600	1 300	7 800
	Доход выплаченный	26 100	17 400	8 700	52 200
	НДФЛ удержанный	3 900	2 600	1 300	7 800
Март	Перечисление НДФЛ за январь-февраль платежным документом № 1			8 000	
Апрель	Перечисление НДФЛ за январь-февраль платежным документом № 2			2 000	
Январь-февраль	Долг налогового агента перед бюджетом за январь-февраль			3 000	
Январь	Распределение уплаченного НДФЛ (платежный документ № 1)	2 600	1 300	1 300	5 200
Февраль	Распределение уплаченного НДФЛ (платежный документ № 1)	1 400	924	476	2 800
	Распределение уплаченного НДФЛ (платежный документ № 2)	1 000	660	340	2 000
	Коэффициент распределения	0,50	0,33	0,17	1,00
	Долг перед бюджетом	1 500	1 016	484	3 000

чение НДФЛ, удержанного в конкретном периоде. Важность распределения сумм налога перечисленного по платежным документам необходима для заполнения в программе соответствующего реквизита. Так, для корректного заполнения справки 2-НДФЛ для передачи в ИФНС, необходимо в указанном примере заполнить три документа «Перечисление НДФЛ в бюджет», соответственно платежным документам и месяцам, за которые произведены перечисления [5].

Требуется особого рассмотрения следующая ситуация, наблюдаемая в исследуемых организациях: при автоматическом заполнении справки 2-НДФЛ для передачи в ИФНС появляется сумма НДФЛ, излишне удержанного у физического лица, когда на самом деле в расчетных листках расхождений по месяцам между исчисленным и удержанным налогом, не наблюдалось. В данном случае следует так же 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. К примеру, отпускные автоматически начисляются не только за текущий месяц, но и за предыдущий (следующий) месяцы. Налог на доходы так же будет отнесен к месяцу, на который приходится регистрируемый отпуск. Возникает необходимость ввода такого числа документов удержания (по выплате) и перечисления НДФЛ, на сколько месяцев разбито начисление отпускных, указывая месяц, за который перечисляется налог, соответствующий месяцу отпуска. Подобная же ситуация возникает с регистрацией увольнений, больничных, отпусков за свой счет и прочих начислений. Если бухгалтер регистрирует начисление по больничному листу в одном месяце, а при его выплате укажет другой месяц, то в справке 2-НДФЛ появится налог, излишне удержанный. Уменьшить риск возникновения 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, позволяют

налоговым органам осуществлять налоговый мониторинг, выверяя своевременно суммы удержанных и перечисленных налогов бюджет. Обеспечение своевременности и полноты поступления налога на доходы в бюджет даст возможность в полной мере обеспечить расходную часть государственного бюджета необходимыми ресурсами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алайкина Л.Н. Практика начисления и уплаты налогов в организации // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сб. статей IX Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воронникова. – Саратов: Буква, 2015. – С. 327–330.
2. Алайкина Л.Н., Григорьева О.Л. Механизм управления невыясненными платежами налогового характера (на примере Саратовской области) // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 6. – С. 67–70.
3. Алайкина Л.Н., Исаева Т.А. Особенности патентной системы налогообложения в Саратовской области // Актуальные проблемы региональной экономики: финансы, кредит, инвестиции: сб. науч. статей / под ред. Л.Н. Алайкиной, Т.А. Исаевой. – Саратов: Наука, 2013. – С. 109–111.
4. Андреев В.И., Дедюрин А.В., Исаева Т.А. Оценка налоговой нагрузки сельскохозяйственных предприятий Базарно-Карабулакского района Саратовской области при выборе налоговой стратегии // Нива Поволжья. – 2015. – № 1 (34). – С. 139–147.
5. Андреев В.И., Котар О.К., Исаева Т.А. Совершенствование налогового учета сельскохозяйственных предприятий // Управленческий учет. – 2015. – № 8. – С. 71–79.
6. Государственные и муниципальные финансы / Н.В. Уколова [и др.]. – Саратов: Буква, 2015. – 176 с.
7. Исаева Т.А., Андреев В.И. Анализ влияния мер государственной поддержки на налоговую нагрузку сельскохозяйственных предприятий // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 7. – С. 75–81.
8. Открытый бюджет Саратовской области. – Режим доступа: <http://saratov.ifinmon.ru>.
9. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. – Режим доступа: <http://minfin.ru/gu>.
10. Официальный сайт Федеральной налоговой службы. – Режим доступа: <http://www.nalog.ru>.

Исаева Татьяна Александровна, магистрант направления «Экономика», Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС. Россия.
410012, г. Саратов, ул. Соборная, 23/25.
Тел.: 89063025194.





Алайкина Любовь Николаевна, канд. экон. наук, доцент 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, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: налог на доходы физических лиц; консолидированный бюджет; налоговый регистр; налогообложение; налоговая база; оплата труда.

THE PROBLEMS OF CALCULATION AND PAYMENT OF PERSONAL INCOME TAX IN THE SYSTEM OF AUTOMATION OF SALARY ACCOUNT

Isaeva Tatyana Alexandrovna, Magisrand of Economic, Stolypin Volga Region Institute of Management. Russia.

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.

Novikova Nadezhda Alexandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: personal income tax; consolidated budget; tax register sheet; taxation; the tax base; salary.

The article examines economic analysis payments of personal income tax and amounts of revenues tax in the budgets of different levels of the Russian Federation. The article researches problems of fiscal departments to collect personal income tax from tax agents and examines debt in the last month of the tax period and the understatement of the tax base. Particular attention is paid to the problem of distribution among workers the amount of payment of personal income tax for automation of accounting in the IC: Enterprise.

УДК 339.133.024:338.439

ПЕРВЫЙ ГОД В УСЛОВИЯХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЭМБАРГО: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ЛЯВИНА Мария Юрьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрено изменение экспорта и импорта продовольственных товаров после введения санкций. Представлена динамика импорта продовольствия в Россию в разрезе отдельных видов товаров. Произведена оценка изменений объемов импортных поставок продовольствия. Рассмотрена структура импорта продовольствия. Статистически подтверждена реализация начального этапа стратегии импортозамещения. Приведены показатели развития отечественного сельского хозяйства после введения санкций. Представлены данные о динамике производства продукции в растениеводстве и животноводстве, а также о состоянии материально-технической базы сельского хозяйства. Обсуждена необходимость комплекса мер по развитию сельскохозяйственного производства.

Вопросам продовольственного обеспечения за счет собственного производства стали уделять пристальное внимание после введения российских санкций в ответ на действия западных стран. Указом Президента РФ 1 августа 2014 г. [6] был ограничен ввоз продовольственных товаров из стран Западной Европы. Расчеты, проведенные Австрийским институтом экономических исследований, позволили спрогнозировать ущерб от взаимных санкций для 15 сильнейших экономик Европы. По самому пессимистичному сценарию потери Германии от закрытия доступа на российский рынок составят 29,9 млрд евро, Италии – 16,3 млрд евро, Франции – 11,1 млрд евро [7].

После запрета на ввоз отдельных видов продовольственных товаров изменились структура и объемы импортных и экспортных поставок. По данным Федеральной таможенной службы РФ, импорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья сократился в первом полугодии 2015 г. на 7 565,8 млн долл. [5]. В относительном выражении сокращение импорта составляет всего 5,4 %. В целом сокращение импорта в Россию составило 54 866,7 млн долл., из которых на долю продовольственных поставок пришлось 14 %. В разрезе отдельных видов товаров импорт сократился как в натуральном, так и в стоимостном выражении (см. таблицу).

В настоящее время Россия почти полностью обеспечивает себя картофелем, зерном, мясом птицы. К тому же за последние 5 лет импорт свинины сократился практически на четверть, а импорт подсолнечного масла – в 6 раз. Но по мясу КРС, молоку, овощам и фруктам картина не столь радужная.

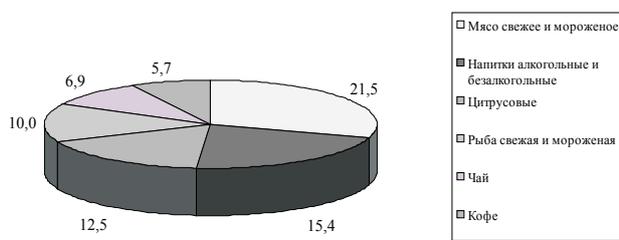
Удельный вес продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в структуре импорта за первое

полугодие текущего года составил 14,6 %, увеличившись по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. на 0,3 п.п. Доля стран дальнего зарубежья в продовольственных поставках практически не изменилась, сократившись с 86,7 до 84,3 %. Сокращение импортных поставок из западных стран в настоящее время сопровождается изменением географической структуры импорта, т.е. импортерозамещением, в целях обеспечения физической доступности продовольственных товаров. Таким образом, в полной мере реализуется краткосрочная стратегия импортозамещения, направленная на диверсификацию внешнеэкономических связей и заполнение рыночных ниш из стран Латинской Америки и Азии [3]. В дальнейшем планируется рост внутреннего производства при одновременном снижении доли импортных поставок.

После введения продовольственного эмбарго структура импорта не претерпела каких-либо кардинальных изменений (см. рисунок). По сравнению с первым полугодием 2014 г. доля мяса свежего и мороженого сократилась на 0,3 п.п, рыбы – на 2,7 п.п. Это объясняется реализацией первого этапа стратегии импортозамещения, а именно – импортерозамещения [4].

Экспорт отечественных продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья значительно сократился. Ожидалось, что отечественные поставщики продовольственных товаров получат определенные выгоды от произошедшего в декабре 2014 г. ослабления курса национальной валюты. Однако такой инструмент импортозамещения на макроуровне, как регулирование курса рубля пока не дает ожидаемого экономического эффекта в рассматриваемой сфере. Удельный вес продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в стоимостном объеме экспорта возрос с 3,3 до 3,9 %. Однако общий размер

Наименование товара	Январь–июнь 2014 г.		Январь–июнь 2015 г.		Отклонение			
	тыс. т	млн долл.	тыс. т	млн долл.	тыс. т	%	млн долл.	%
Мясо свежее и мороженое	423,6	1 694,0	285,3	961,5	-138,3	-8,2	-732,5	-43,2
Мясо птицы свежее и мороженое	209,6	326,5	102,4	154,8	-107,2	-32,8	-171,7	-52,6
Рыба свежая и мороженая	334,4	986,3	185,3	447,0	-149,1	-15,1	-539,3	-54,7
Молоко и сливки сгущенные	78,0	308,0	87,6	195,9	9,6	3,1	-112,1	-36,4
Масло сливочное	80,6	415,6	39,1	138,8	-41,5	-10,0	-276,8	-66,6
Цитрусовые	825,9	811,1	731,7	560,5	-94,2	-11,6	-250,6	-30,9
Кофе	71,8	242,2	72,5	253,2	0,7	0,3	11,0	4,5
Чай	84,5	310,0	82,4	308,2	-2,1	-0,7	-1,8	-0,6
Зерновые культуры, всего	620,8	357,6	234,2	173,9	-386,6	-108,1	-183,7	-51,4
пшеница и меслин	287,5	66,6	91,7	24,0	-195,8	-294,0	-42,6	-64,0
ячмень	120,7	28,6	6,2	1,4	-114,5	-400,3	-27,2	-95,1
кукуруза	39,1	173,3	28,3	96,4	-10,8	-6,2	-76,9	-44,4
Масло растительное	1,1	1,6	1,4	1,7	0,3	18,8	0,1	6,2
Изделия и консервы из мяса	15,9	78,1	7,8	31,8	-8,1	-10,4	-46,3	-59,3
Сахар-сырец	501,5	213,4	456,4	174,6	-45,1	-21,1	-38,8	-18,2
Сахар белый	146,9	98,1	135,7	80,8	-11,2	-11,4	-17,3	-17,6
Какао-бобы	26,5	91,7	15,8	52,6	-10,7	-11,7	-39,1	-42,6
Продукты, содержащие какао	59,3	271,5	28,7	129,2	-30,6	-11,3	-142,3	-52,4
Напитки алкогольные и безалкогольные	779,5	1 305,3	517,4	689,4	-262,1	-20,1	-615,9	-47,2



Доля основных продовольственных товаров в структуре импорта, %

экспорта указанной категории сократился на 1263,45 млн долл., или на 15,3 % [5]. Доля западных стран в экспорте продовольствия и сельскохозяйственного сырья остается весьма значительной – 71,9 %.

Размеры продовольственного экспорта как в страны дальнего зарубежья, так и в страны СНГ сократились – на 15,5 и 14,7 % соответственно. Иными словами, ожидаемая переориентация на рынки соседних стран пока не произошла. Отчасти это связано с достаточно низким платежеспособным спросом местного населения.

Необходимость роста внутреннего аграрного производства очевидна. По данным Росстата, за первое полугодие 2015 г. объем продукции сельского хозяйства увеличился по отношению к аналогичному периоду 2014 г. на 2,9 % (в сопоставимых ценах) [1]. Для сравнения – индекс промышленного производства за тот же период составил только 97,7 %. Несмотря на продолжающийся экономический кризис отечественное сельское хозяйство продемонстрировало неплохие показатели. На увеличение объемов производства повлияло продовольственное эмбарго – была принята программа импортозамещения и увеличена финансовая поддержка рассматриваемой отрасли.

В связи с введенными против России санкциями и установленным нашей страной эмбарго на ввоз продовольственной продукции из стран Евросоюза и ряда других стран в качестве антисанкций, Министерством сельского хозяйства разрабатываются различные программы по осуществлению импортозамещения. Российское эмбарго на импорт сельхозпродукции из

ряда стран оказывает положительное влияние на рост производственных показателей. В первую очередь это касается опережающего развития растениеводства.

В целом по России в 2015 г. произошло расширение посевных площадей под всеми культурами за исключением кормовых. Особо стоит отметить рост посевов сахарной свеклы (на 104 тыс. га), картофеля (на 16 тыс. га), овощей (на 12 тыс. га) [1]. Основная доля посевных площадей под картофелем и овощами открытого грунта приходится на хозяйства населения – 83,3 и 73 % соответственно.

Достаточно сложной в плане обеспечения скорейшего импортозамещения является ситуация, сложившаяся в отечественном животноводстве. Тенденция сокращения поголовья крупного рогатого скота сохранилась в первом полугодии 2015 г. По данным Росстата, поголовье КРС снизилось за год на 1,7 %, коров – на 2 % [1]. Снижение поголовья при отсутствии должного восполнения за счет высокопродуктивного скота приводит к сокращению объемов поставок отечественного молока для перерабатывающей промышленности.

К сожалению, в настоящее время доля отечественного сырья в переработке молока составляет порядка 60 %. При этом объемы производства молока продолжают сокращаться – в 2014 г. на 0,7 %, а за первое полугодие 2015 г. – на 0,2 % [1]. Крайне низким остается средний надой на 1 корову – всего 2669 кг. Для резкого увеличения производства молока необходимо увеличивать численность поголовья высокопродуктивных пород.

Дальнейшее развитие отечественного сельскохозяйственного производства невозможно без обновления материально-технической базы. Нехватка денежных средств приводит к сокращению темпов обновления техники, большая часть которой находится за пределами допустимых сроков эксплуатации. В 2014 г. количество тракторов сократилось на 2 %, зерноуборочных комбайнов – на 2,3 %, кормоуборочных – на 5,3 % [1]. Весьма ограниченные финансовые ресурсы отечественных товаропроизводителей, особенно в условиях повышения ключевой ставки Цен-



тральным банком РФ, в конечном счете, приводит к значительному снижению механизации и автоматизации работ и, как следствие, к низкой производительности в аграрной сфере.

В условиях ограниченности финансовых ресурсов повышение эффективности аграрного сектора должно быть основано на точечном развитии производства по отдельным продуктам [2]. Дальнейший рост внутреннего производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия возможен лишь при создании новых конкурентоспособных производств, модернизации имеющихся, повышении инвестиционной привлекательности сельского хозяйства, увеличении доступности финансовых ресурсов. Необходим комплекс мер – таких как снижение ставок по кредитам для сельскохозяйственных товаропроизводителей, рост субсидий по кредитам, государственная компенсация капитальных затрат. Последнее особенно важно для капиталоемких отраслей, например, овощеводства закрытого грунта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропромышленный комплекс России в первом полугодии 2015 г. (экономический обзор) // АПК: экономика, управление. – 2015. – № 9. – С. 42–49.

2. Лявина М.Ю. Направления совершенствования политики импортозамещения продовольствия в России // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сб. статей IX Всерос. науч.–практ. конф. / под ред. И.Л. Вороникова. – Саратов: Буква, 2015. – С. 124–127.

3. Суханова И.Ф., Лявина М.Ю. Импортозамещение – основа продовольственной безопасности страны // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 93–99.

4. 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.

5. Федеральная таможенная служба. – Режим доступа: <http://www.customs.ru>.

6. Указ Президента РФ от 1 авг. 2014 г. – Режим доступа: <http://www.docs.cntd.ru>.

7. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://ria.ru/infografika/20150706/1116821199.html>.

Лявина Мария Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 23-72-60.

Ключевые слова: импортозамещение; продовольствие; экспорт; импорт; сельское хозяйство.

THE FIRST YEAR IN THE FOOD EMBARGO: RESULTS AND PROSPECTS

Lyavina Mariya Yuryevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and Foreign Economic Activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: import substitution; food; export, import, agriculture.

Change of export and import of foodstuff after imposition of sanctions is considered. Dynamics of import of the food to Russia in a section of separate types of goods is presented. The assessment

of changes of volumes of import deliveries of the food is made. The structure of import of the food is counted. Realization of an initial stage of strategy of import substitution is statistically confirmed. Indicators of development of domestic agriculture after imposition of sanctions are given. Data on dynamics of production in plant growing and animal husbandry, and also about a condition of financially technical base of agriculture are submitted. Need of a package of measures on development of agricultural production is proved.

УДК 338

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АПК

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

МИЛОВАНОВ Александр Николаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КЛЕЙМЕНОВА Динара Гызатовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены основные экономические показатели развития малых форм хозяйствования АПК России на примере крестьянских (фермерских) хозяйств за период их становления и развития, а также в настоящее время. Показан в динамике вклад К(Ф)Х в общий объем сельскохозяйственной продукции, проанализированы производительность труда и эффективность их деятельности. Представлен анализ состояния и выявлена роль малых форм хозяйствования в АПК Саратовской области. В статье обоснована необходимость увеличения государственной поддержки малых форм хозяйствования в современных условиях, сделан вывод о необходимости укрупнения малых форм хозяйствования с целью повышения конкурентоспособности и эффективности их функционирования.

Малые формы хозяйствования в настоящее время играют важную роль в развитии агропромышленного комплекса России. Главной особенностью данной формы хозяйствования является их полная экономическая самостоятельность, исключающая вмешательство извне в их производственную деятельность. В России процесс создания и развития К(Ф)Х характеризовался, как известно, рядом этапов. Первый этап начался с принятия в 1990 г. закона «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» [6] и других нормативных законодательных актов, создавших правовую основу развития. К концу 1991 г. по стране было организовано 62 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств. Начало второго этапа связано с выходом указа президента РФ «О неотложных мерах по осуществлению земельной

реформы» [7] и Постановления Правительства РФ «О порядке реорганизации колхозов и совхозов» [6], предоставивших право каждому работнику выйти из состава предприятия со своим земельным и имущественным паем с целью образования К(Ф)Х. Третий этап отсчитывается от осени 1993 г., когда было отменено льготное кредитование фермеров, и обозначилась тенденция к распаду К(Ф)Х. Пик создания фермерских хозяйств в России пришелся на 1992 г. В этом году было организовано 134 тыс. хозяйств. Общая численность К(Ф)Х достигла к 1995 г. 280 тыс. ед. с общей земельной площадью 1,2 млн га, а средний ее размер, приходящийся на одно хозяйство, составил 43 га. В последующие годы происходило сокращение числа К(Ф)Х при увеличении общей земельной площади и среднего размера земель-





ного участка в расчете на хозяйство. Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики [4, 13], в 2014 г. крестьянскими (фермерскими) хозяйствами засеялось 19,7 млн. га, или 25,1 % от всех площадей, из которых 68,3 % были отведены под зерновые и зернобобовые культуры. Необходимо отметить, что за все годы своего существования фермерский сектор России развивался динамично и в настоящее время производит 10,0 % всей сельскохозяйственной продукции. По сравнению с 2000 г. объем произведенной продукции в К(Ф)Х возрос почти в 5 раз.

Характеризуя основные экономические показатели развития К(Ф)Х в Российской Федерации, следует отметить, что в 2007–2014 гг. их количество по стране сократилось на 55,2 тыс., или на 31,7 %, но при этом средний размер земельной площади в расчете на одно хозяйство увеличился с 103 до 150 га, или на 45,6 %. Валовая продукция сельского хозяйства К(Ф)Х в стоимостном выражении возросла с 156,5 млрд до 422,6 млрд руб., а ее удельный вес в общем объеме повысился с 7 % в 2007 г. до 10,0 % в 2014 г. Наиболее высокими темпами в К(Ф)Х происходит рост продукции растениеводства, на которую приходится 51,1 % всей валовой продукции, или 215,6 млрд руб. в стоимостном выражении. Производительность труда за этот период в расчете на одного среднегодового работника увеличилась с 923 тыс. до 1445 тыс. руб. в 2010 г. и до 2106 тыс. руб. в 2014 г. По мере развития крестьянского (фермерского) хозяйства происходит процесс концентрации производства, связанный не только с увеличением размеров земельной площади, но и с возрастанием объемов товарной продукции, производимой в крупных хозяйствах.

Анализ производственной деятельности К(Ф)Х за последние годы по сравнению с 1991–1995 гг. свидетельствует о том, что при увеличении среднего размера К(Ф)Х в 2,5 раза объем производства зерна возрос в 6 раз, подсолнечника в 7 раз, картофеля в 4,8 раза, овощей почти в 14 раз, а скота и птицы в 2,6 раза.

В Приволжском федеральном округе по количеству крестьянских (фермерских) хозяйств, их среднему размеру по земельной площади и объему производства основных видов продукции Саратовская область занимает одно из ведущих мест. При среднем размере земельных участков К(Ф)Х в Приволжском федеральном округе 112 га в Саратовской области он составляет 284 га. На 1 января 2014 г. в области число зарегистрированных К(Ф)Х составило 3742, за ними закреплена земельная площадь более 2 млн га, в том числе посевная площадь 1,79 млн га, из которых 34 тыс. га орошаемых земель. Общий объем валовой продукции сельского хозяйства в 2014 г. составил 33,6 млрд руб., или 31,5 %. При этом сложилась следующая ситуация: при среднем размере пашни 284 га, приходящейся на одно хозяйство в области, по микрорайонам этот показатель колеблется от 179 га в Северной левобережной до 381 га в Юго-Восточной микрорайоне. Наименьший размер пашни приходится на К(Ф)Х Южной правобережной микрорайоны, специализирующиеся на выращивании овощей, картофеля и бахчевых культур.

Особенно значительные колебания наблюдаются внутри отдельных микрорайонов при характерной для них специализации крестьянских (фермерских) хозяйств. Так, в Центральной левобережной микрорайоне средний размер К(Ф)Х в Советском районе составляет 1520 га пашни, в Краснокутском районе – 1115 га, что

соответственно больше в 3,3 и 4,5 раза по сравнению со средними показателями. Аналогичная тенденция прослеживается и по другим микрорайонам. Данное обстоятельство делает необходимым установление оптимальных размеров хозяйств.

Оптимальным по размеру следует считать такое хозяйство, которое наиболее производительно использует землю, материально-технические средства, рабочую силу и получает максимум продукции при минимуме затрат [11]. Как известно, размер хозяйств определяется многими показателями (объемом валовой и товарной продукции, численностью работников, поголовья скота и т.д.). Но наиболее важное значение имеет размер земельной площади, так как с ней связаны объемы всего производства, капитальных вложений, транспортные расходы, возможность управления и пр. Исходя из размера земельной площади, рассчитываются различные параметры хозяйств: годовое производство продукции; потребность в трудовых ресурсах; уровень занятости работающих и др. [15].

Одним из эффективных способов, позволяющих оптимизировать производственные параметры сельских товаропроизводителей, на наш взгляд, является экономико-математическое моделирование. Решение экономико-математической модели задачи позволяет оптимизировать параметры с минимальными затратами и с учетом наилучшего использования имеющихся ресурсов. Данная модель включает в себя ряд блоков по оптимальному сочетанию посевных площадей, чистого пара, трудовых ресурсов, основных фондов, оборотных средств, реализации продукции. В качестве критериев оптимальности целесообразно использовать показатели максимума товарной продукции, прибыли, чистого дохода, валовой продукции или минимума материально-денежных затрат, себестоимости производимой продукции. Результаты решения экономико-математической модели позволили установить следующие размеры земельных угодий отдельно для хозяйств Правобережья и Левобережья Саратовской области. Так, размер хозяйств, расположенных в Правобережье, должен составлять 320–350 га пашни, в Левобережье – 380–450 га. Предложенные размеры угодий отражают имеющиеся возможности сельхозтоваропроизводителей, их финансовое состояние, обеспеченность материально-техническими средствами. Данные размеры позволяют получать максимальную прибыль в группе исследуемых хозяйств, составляющих основу малого агробизнеса в Саратовской области. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что каждое хозяйство имеет свои особенности, а предложенные нами размеры являются наиболее оптимальными с точки зрения эффективности.

Отмеченный размер во многом обусловлен сложившейся структурой посевных площадей, где ведущее место занимают посевы зерновых и технических культур. По нашим расчетам наиболее высокий удельный вес зерновые занимают в К(Ф)Х левобережных степных районах Саратовской области, достигая 67,8–75,5 %. Посевы технических культур в основном расположены в правобережных микрорайонах, где помимо подсолнечника возделывается сахарная свекла, посевы которой сосредоточены в Западной микрорайоне, достигая 2,7 %. В Левобережье значительные площади отведены кормовым культурам, главным образом кукурузе на зеленый корм и силос, а также посевам многолетних трав. Сложившаяся структура посевных площадей во многом связана с отсутствием научно обоснованных севооборотов, и на практике используется чередование трех, четырех культур, что ведет

к чрезвычайному насыщению посевов зерновыми и подсолнечником. Следствием этого являются несоблюдение чередования культур по предшественникам, ухудшение структуры пахотного горизонта и плодородия земель, снижение эффективности использования земельных ресурсов. Крестьянские (фермерские) хозяйства крайне слабо оснащены техникой, которая в основном сильно изношена. Коэффициент обновления в 2014 г. составил по тракторам 1,8 %, зерноуборочным комбайнам – 1,2 %, плугам – 0,8 %, сеялкам – 1,9 %, культиваторам – 2,3 %. Уровень обеспечения постройками составляет всего 17 %, а 61 % хозяйств имеют обеспеченность менее 50 %.

Проведенный анализ производственной деятельности 430 К(Ф)Х Саратовской области свидетельствует о преимуществе крупных хозяйств перед мелкими, поскольку в них достигаются более высокий уровень урожайности культур, продуктивности животных и уровень рентабельности, повышается эффективность.

По мере увеличения земельной площади заметно возрастает средняя урожайность зерновых с 10 до 21 ц/га, или более чем в 2 раза, среднесуточный привес крупного рогатого скота с 421 до 620 г, или на 47 %, а выручка в 2,1 раза. Уровень рентабельности увеличивается с 6,3 до 29,5 %. Такой рост связан, прежде всего с возможностью увеличения материально-денежных затрат, совершенствованием организации и технологии производства.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах Саратовской области продукция растениеводства в общем объеме производства занимает значительный удельный вес, а продукция животноводства – незначительный (см. таблицу).

По итогам 2014 г. в крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей, произведено от общего объема по всем категориям хозяйств 48,5 % зерна, 47,7 % подсолнечника, 45 % овощей открытого грунта. Значительно ниже удельный вес продукции животноводства: по молоку он составил всего 6,6 %, яйцу – 3,2 %, а скоту и птице (в убойной массе) – 4,8 %.

За годы преобразований сельского хозяйства в России принципиально изменилась роль крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, которые самостоятельно производят и реализуют сельхозпродукцию. С разработкой и осуществлением приоритетного национального проекта «Развитие АПК» [12] развитие малых форм хозяйствования становится одним из главных направлений государственной аграрной политики. В последние годы государством и муниципальными органами власти малым формам хозяйствования уделяется все больше внимания. В целях содействия развитию и укреплению К(Ф)Х и других малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе, а также повышения мер по развитию сельскохозяйственного производства, возрождению села, интеграции всех форм государственной поддержки малого предпринимательства на селе с 2008 г. начала действовать Государственная

программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 г., которая в настоящее время трансформировалась в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [1]. В данной программе с целью развития малых форм хозяйствования выделена подпрограмма «Поддержка малых форм хозяйствования», которая включает в себя следующие основные мероприятия: поддержка начинающих фермеров; развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств; государственная поддержка кредитования малых форм хозяйствования; оформление земельных участков в собственность крестьянских (фермерских) хозяйств.

В настоящее время к числу первоочередных мер, направленных на обеспечение устойчивого развития, а также повышение эффективности функционирования малых форм хозяйствования и ведения производства относятся совершенствование господдержки на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. Несмотря на рост объемов субсидирования К(Ф)Х, только в 2014 г. общий объем субсидируемых кредитов и займов, полученных малыми формами хозяйствования, составил более 1,2 млрд руб., в том числе К(Ф)Х – более 1,0 млрд руб., что на наш взгляд, является недостаточным. Доля К(Ф)Х в общей сумме субсидий на федеральном и региональном уровнях не превышает 5–6 %. В соответствии с Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства» [10] малые формы хозяйствования имеют равные права с крупными товаропроизводителями. Но на практике этот принцип не соблюдается. Недостаток финансовых средств для приобретения удобрений, средств защиты растений и животных в сочетании со слабой технической оснащенностью не дает возможность обеспечить необходимый уровень эффективности производства в малых формах хозяйствования. Проведенные нами исследования организаций АПК Саратовской области свидетельствуют о том, что большую долю господдержки получают крупные сельхозорганизации, величина которых в общих затратах достигает по отдельным видам продукции (молоко, мясо КРС) 20–25 %.

В последние годы в АПК России господдержка сельскохозяйственных товаропроизводителей осуществляется в виде несвязанной поддержки, которая заключается в предоставлении средств в растениеводстве в расчете на 1 га пашни. Несвязанная поддержка должна являться одним из стимулов производства продукции и компенсировать издержки при производстве продукции. Несвязанная поддержка не противоречит правилам ВТО, на которых Россия вступила в эту организацию и относится к мерам «зеленой корзины».

На наш взгляд, размеры выделяемой поддержки в настоящее время крайне малы и не оказывают существенного влияния на рентабельность производимой продукции, а существующий порядок оказания господ-

Доля крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции Саратовской области, % [5]

Продукция	2000 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2014 г.
Зерно	22,8	47,9	39,7	47,0	48,5
Семена подсолнечника	24,1	49,8	42,0	45,7	47,7
Сахарная свекла (фабричная)	27,0	83,3	63,3	67,0	11,1
Картофель	0,1	1,8	4,6	4,8	3,4
Овощи открытого грунта	4,7	13,2	31,0	48,4	45,0
Скот и птица (в убойной массе)	8,0	6,1	6,9	7,0	4,8
Молоко	6,5	7,7	7,0	7,2	6,6
Яйца	1,5	3,2	2,7	2,8	3,2



держки малым формам хозяйствования несовершенно. В целях повышения эффективности поддержки целесообразно осуществить ряд практических мер, включая переход на прямую поддержку в приобретении техники, скота, семян, удобрений, ее дифференцированного распределения и т. д. Исходя из учета конкретных условий господдержку необходимо оказывать преимущественно хозяйствам, производящим товарную продукцию, а органы управления аграрным производством должны осуществлять контроль за целевым использованием субсидий, полученных из бюджета. Обоснованными являются предложения И. Ушачева [14] по господдержке малых форм хозяйствования через кооперативы, на которые могут быть возложены функции оформления заявок на субсидии и предоставление обобщенной документации в местные органы управления сельхозпроизводством. Перерабатывающие и снабженческо-сбытовые кооперативы целесообразно поддерживать путем субсидирования до 50 % вложений в формирование и расширение материально-технической базы в равных пропорциях из федерального и региональных бюджетов.

Вместе с тем при государственной поддержке малых форм хозяйствования необходимо повышение эффективности финансово-кредитной поддержки. С этой целью представляется целесообразным изменить порядок выдачи субсидий по фермерским кредитам непосредственно хозяйствам, а в отношении базовой ставки использовать не ставку рефинансирования ЦБ, а среднегодовую ставку коммерческих банков по соответствующим видам кредитов.

На наш взгляд, одним из резервов снижения процентной ставки для малых форм хозяйствования АПК является использование средств предоставляемых ОАО «Россельхозбанк», уставный капитал которого на 100 % состоит из средств государства. Данную возможность подтверждают и эксперты в области банковского кредитования [3]. Предоставление сниженной процентной ставки возможно заемщикам, имеющим хорошую кредитную историю и дополнительное обеспечение (объекты недвижимости, транспортные средства и т.д.). Для снижения процентов по предоставляемым кредитам в АПК необходимо развитие системы страхования, так как это снизит риски невозврата кредита, риски потери будущего урожая и др. Вместе с тем целесообразно создание и дальнейшее развитие в АПК специализированной страховой компании, возможно по примеру группы компаний ОАО «ВТБ», имеющей в своем составе страховую компанию «ВТБ страхование». Адресная целевая поддержка малых форм хозяйствования АПК со стороны банковской сферы на основе сниженных процентных ставок позволит значительно снизить финансовую нагрузку на данный сегмент агробизнеса и повысить его эффективность.

Крайне важным для малых форм хозяйствования в настоящее время является государственная поддержка сбыта продукции. С этой целью требуется создать условия для гарантированного сбыта продукции на основе установления квоты на продукцию, установление минимальных закупочных цен, обеспечивающих рентабельность производства. Важное значение на современном этапе развития малых форм хозяйствования АПК имеет широкое развитие всех форм производственных, сбытовых и кредитных кооперативов. Это даст фермерам возможность обеспечить гарантированный канал реализации сельхозпродукции, ускорить формирование и развитие инфраструктуры рынка, что в свою очередь будет способствовать повышению эффективности их деятельности.

Большое значение для эффективного ведения сельхозпроизводства в малых формах хозяйствования имеет развитие и совершенствование производственной инфраструктуры. В этом направлении важно рациональное обеспечение новой техникой, навесным оборудованием, запчастями, а также племенным скотом и передовыми технологиями. Необходимо стимулировать отечественное производство моделей тракторов классов 0,2 и 0,6, снижение себестоимости их производства. Требуется разработка проектов строительства малых животноводческих ферм с высоким уровнем механизации производственных процессов.

В левобережных районах Саратовской области в условиях рискованного земледелия целесообразно развитие орошаемого земледелия за счет строительства сети оросительных каналов, насосных станций, прудов и водохранилищ. Большое значение для успешного ведения производства в малых формах хозяйствования имеет создание дорожной сети, объектов связи, энерго- и водоснабжения, складов, хранилищ. Для эффективной деятельности малых форм хозяйствования необходимо регулирование цен на ГСМ, электроэнергию и минеральные удобрения. В современных условиях эффективное функционирование малых форм хозяйствования во многом связано с развитием информационно-консультационного обслуживания. Расширение сети пунктов информационно-консультативного обслуживания с учетом наличия в них высококвалифицированных специалистов позволит снизить издержки, дать конкретные консультации по использованию новых сортов культур, ресурсосберегающих технологий, рецептов кормов и помочь их освоению в производстве и в итоге приведет к повышению эффективности их деятельности.

Эффективная деятельность малых форм хозяйствования АПК возможна только при создании соответствующей социальной инфраструктуры. Она предполагает наличие целого комплекса отраслей, включая жилищно-коммунальные хозяйства, медицинские, школьные и культурно-просветительские учреждения, а также предприятия торговли, питания, бытового обслуживания и других социокультурных объектов. Наряду с индивидуальным строительством домов, отвечающих современным условиям, необходимо строительство дорог, школ, поликлиник, детских садов и доступного жилья для молодых специалистов на селе. Закрепление высококвалифицированных кадров на селе также невозможно без повышения доходов сельского населения, которые в 2 раза ниже, чем у горожан. Все вышеперечисленное отрицательно сказывается на трудоустройстве сельских жителей, что в сочетании с отсутствием финансовых средств ведет к сокращению объемов сельхозпродукции, к усилению миграции населения в города и промышленные центры в поисках постоянной работы. Поэтому чрезвычайно важна продуманная и целенаправленная экономическая политика со стороны государства по поддержке сельхозтоваропроизводителей, в том числе малых форм хозяйствования.

В заключении необходимо сделать вывод о том, что реализация всего указанного комплекса мероприятий будет способствовать, на наш взгляд, устойчивому развитию малых форм хозяйствования в АПК, повысит уровень рентабельности производимой продукции в АПК, а также конкурентоспособность и эффективность функционирования малых форм хозяйствования в современных условиях. Следует отметить, что процесс дальнейшего развития малых форм хозяйствования



АПК требует совершенствования научно обоснованной нормативной базы и связан как с оптимизацией их размеров, так и внедрением новой техники и технологий производства продукции, а также с совершенствованием экономического механизма хозяйствования в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. – Режим доступа: <http://mcsx.ru>.

2. Гусев В., Пышкин А. Малые формы хозяйствования в АПК в условиях кризиса // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 2. – С. 46–49.

3. Кредиты аграрному бизнесу // Аграрий плюс. – Режим доступа: <http://www.agrariy-plus.ru>.

4. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2014 году: Стат. сб. – М., 2015. – Режим доступа: <http://gks.ru>.

5. Официальный электронный ресурс Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

6. О крестьянском (фермерском) хозяйстве: Закон РСФСР от 22.11.90 № 348–1. – Режим доступа: <http://zakon.law7.ru>.

7. О неотложных мерах по осуществлению земельной реформы в РСФСР: Указ Президента РФ от 27.12.91 № 323. – Режим доступа: <http://zakon.law7.ru>.

8. О порядке реорганизации колхозов и совхозов: Постановление Правительства РФ от 29.12.91 № 86. – Режим доступа: <http://zakon.law7.ru>.

9. О предоставлении в 2014 году субсидий на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства: Распоряжение Правительства РФ от 21 января 2014 года № 45–р. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/41d4b7f0a5a8217d35ec.pdf>.

10. О развитии сельского хозяйства: [Федер. закон принят Гос. Думой 29 декабря 2006 г. № 264–ФЗ по состоянию на 23.07.2013]. – Режим доступа <http://consultant.ru>.

11. Повышение эффективности деятельности хозяйствующих субъектов в АПК на основе оптимизации их параметров [Н.И. Кузнецов и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 70–75.

12. Развитие АПК: Приоритетный национальный проект. – Режим доступа: <http://mcsx.ru>.

13. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2013: Стат. сб./Росстат – М., 2013. – 462 с.

14. Ушаев И. Социально-экономические проблемы развития малых форм хозяйствования на селе // АПК: экономика, управление. – 2011. – № 1. – С. 3–9.

15. Храмушин А.Г., Касатова Т.М., Стукалина О.М. Рациональные параметры крестьянских (фермерских) хозяйств для Пригородной зоны // Аграрно-экономическая наука Сибири в решении проблем агропромышленного производства, Новосибирск, 1996. – С. 295–297. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru>.

Монахов Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Милованов Александр Николаевич, канд. экон. наук, доцент, кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Клейменова Динара Гызатовна, аспирант кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Ключевые слова: аграрное производство; крестьянские (фермерские) хозяйства; малые формы хозяйствования; господдержка; инфраструктура; эффективность; агропромышленный комплекс.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF PROVIDING A SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SMALL FORMS OF MANAGING IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

Monakhov Sergey Vladimirovich, Candidate of Economic Sciences, at the Department of the agricultural economics of the Saratov state agrarian university named after N.I.Vavilov. Russia.

Milovanov Aleksandr Nikolaevich, Candidate of Economic Sciences, at the Department of the agricultural economics of the Saratov state agrarian university named after N.I.Vavilov. Russia.

Kleymenova Dinara Gyzatovna, Post-graduate student at the Department of the agricultural economics of the Saratov state agrarian university named after N.I.Vavilov. Russia.

Keywords: agrarian production; country farms; small forms of managing; state support; infrastructure; efficiency; agro-industrial complex.

The main economic indicators of development of small forms of managing of agrarian and industrial complex of Russia (on the example of country (farms) during their formation and development, and also are considered now. Collective farms contribution to the total amount of agricultural production is shown in dynamics, labor productivity and efficiency of their activity are analyzed. The analysis of a state is submitted and the role of small forms of managing in agrarian and industrial complex of the Saratov region is revealed. In article need of increase in the state support of small forms of managing for modern conditions is proved, the conclusion is drawn on need of integration of small forms of managing for the purpose of increase of competitiveness and efficiency of their functioning.

УДК 657.1.014.133

УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ

НОВОСЕЛОВА Светлана Анатольевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЗЕМЦОВА Наталья Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ФОФАНОВ Михаил Владимирович, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

ШАРОВА Надежда Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Анализируется управленческий аспект инвентаризации, связанный с принятием управленческих решений менеджерами различных уровней по управлению материальными ресурсами предприятия. В современных условиях рыночной экономики инвентаризация должна стать действенным механизмом управления имуществом предприятия, средством получения достоверной информации о наличии и движении ресурсов, а также способом выявления ошибок в учетной информации, средством управленческого контроля за рациональным использованием ресурсов и предупреждения злоупотреблений материально ответственных лиц.

Процесс управления предприятием при совершении любых производственных, хозяйственных, административных и финансовых операций

представляет собой набор управленческих решений, имеющих целевое назначение и затрагивающее интересы определенных лиц [1, 5]. Следовательно, за





каждым средством предприятия стоит некоторое материально ответственное лицо или конкретные менеджеры различных иерархических уровней. Все факты хозяйственной жизни (операции) предприятия, которые приводят к определению ресурсов, их источников и результатов, предопределены решениями конкретных лиц (менеджеров, специалистов), способных приводить к изменению прав и обязанностей исполнителей, имеющих отношение к современным хозяйственным операциям. Только преломив собранную и обработанную управленческую информацию в спектре интересов лиц, участвующих в хозяйственной деятельности предприятия можно объективно оценить факты хозяйственной жизни и принять действенные управленческие решения [8].

Потребность в управленческой информации определяется содержанием и повторяемостью решаемых проблем, пониманием их людьми; имеющимися у них знаниями и опытом.

Таким образом, суть управления состоит в сборе, переработке, хранении и выдаче данных в виде программ, планов, распоряжений, нормативов, заданий. Каждый из этих документов содержит определенную информацию о том, что, когда и кому надлежит делать, в каком объеме можно использовать те или иные ресурсы, от кого получить исходные материалы и кому передать готовый продукт. В них также предусматривается контроль исполнения.

Учет представляет собой вид управленческой деятельности, предметом которой является информация. Он предполагает сбор, обработку, классификацию, систематизацию данных в специальных регистрах на каких-либо носителях. При этом на предприятии используются различные виды учета: бухгалтерский (финансовый и управленческий), систематический, налоговый и др. Их общей целью является упорядочивание информационных потоков для эффективного принятия управленческих решений, которые вырабатываются должностными лицами (менеджерами) органа управления, и по каналам прямой связи передаются объектам управления (подразделениям, службам, отделам, работникам и др.). В свою очередь, по каналам обратной связи орган управления получает учетную информацию о состоянии объектов управления и выполнении управленческих решений. Таким образом, учет является неотъемлемой частью системы управления (см. рисунок).

Одним из критериев полезности может служить достоверность информации. Это означает, что информация должна быть правдиво представлена, ее легко можно проверить, и она должна носить нейтраль-

ный характер. При этом правдивость предполагает адекватность информации хозяйственным процессам предприятия, а проверяемость – возможность ее подтверждения [3].

Инвентаризация – один из элементов метода бухгалтерского учета, обеспечивающий достоверность учетных данных, их соответствие фактическому наличию ресурсов путем сверки остатков ценностей и расчетов с данными учета для определения расхождений (недостач или излишков).

Инвентаризация подтверждает и закрепляет документально фактически принадлежащее предприятию имущество независимо от его местонахождения, которое вследствие разных причин утратило свою фактическую принадлежность к тому или иному имуществу.

Нормативно-правовыми актами по бухгалтерскому учету [6, 7] определены случаи обязательного проведения инвентаризации: при составлении годовой отчетности; в случае смены материально ответственных лиц; при передаче имущества в аренду, выкупе, продаже; при переоценке основных средств и товарно-материальных ценностей; после пожара или стихийных бедствий и т.д.

Обязательность проведения инвентаризации законодательно связана с обеспечением достоверности данных бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности. Следовательно, проведение инвентаризаций является решением, прежде всего учетных задач. Поэтому на практике организация мероприятий, связанных с проведением инвентаризаций осуществляется в основном учетным персоналом, т.е. бухгалтерией, главной задачей которой в современных условиях российской экономики является составление и представление финансовой и налоговой отчетности. Нарушение требований к порядку составления и представления отчетности влечет за собой определенную ответственность.

И хотя, в Положении по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности [7] в качестве учетной задачи провозглашено формирование полной и достоверной информации, необходимой внутренним пользователям бухгалтерской отчетности, не существует нормативных актов, обязывающих бухгалтерию обеспечивать менеджеров информацией для принятия управленческих решений на уровне подразделений.

Можно также отметить, что обязательные по закону инвентаризации и инвентаризации, проводимые по инициативе бухгалтерии, как правило, в качестве главной цели имеют в соответствии с Методическими указаниями по инвентаризации имущества и финансовых обязательств [6] выявление фактического наличия имущества; сопоставление фактического наличия с данными бухгалтерского учета, а также проверку полноты отражения в учете обязательств.

Составной частью управления является контроль. При этом организация и поддержание системы внутреннего контроля – это процесс, осуществляемый менеджментом предприятия. Систему внутреннего контроля можно определить как совокупность разнообразных взаимосвязанных методик и действий, применяемых менеджментом предприятия для упорядоченного и эффективного ведения хозяйственной деятельности. Эта система предполагает надзор и проверку: соблюдения требований законодательства; предотвращения ошибок и искажений; исполнения приказов и распоряжений; обеспечения сохранности имущества предприятия и т.д.

Внутренний контроль призван выявить по объектам, систематизировать и типизировать отклонения и



Составные звенья системы управленческого учета организации [4]

возникшие проблемы на всех участках управления и сфер деятельности, анализируя причинно-следственные связи, а также обобщать и оценивать эту информацию с целью принятия правильных управленческих решений.

Для достижения целей внутреннего контроля необходимы определение фактического состояния объекта или его части в данный момент времени; обнаружение неиспользованных резервов, предупреждение незаконных действий и потерь; выявление результатов управленческих воздействий; определение соответствия хозяйственного процесса управленческим решениям и т.д.

Данные учета обеспечивают возможность функционирования контроля и являются одной из его баз. В ходе ведения бухгалтерского учета осуществляются и контрольные функции, которые реализуются бухгалтерией, в том числе и при проведении инвентаризаций, которые являются средством контроля.

Однако контрольная деятельность не должна ограничиваться только участием в ней работников бухгалтерии. Это связано с тем, что в учете основной упор делается на количественную сторону объектов с ограниченной качественной характеристикой. Поэтому нередко у работников бухгалтерии отсутствует профессиональная компетенция в отдельных сферах контролируемой среды. Следовательно, необходимо более тесное сотрудничество бухгалтерии со всеми подразделениями, заинтересованными в получении необходимой для принятия управленческих решений информации, получаемой в ходе проведения инвентаризации. Знание менеджерами особенностей деятельности своих подразделений должно способствовать расширению качественных характеристик инвентаризируемых объектов. С этой целью менеджерам нужно более активно взаимодействовать с бухгалтерией в ходе планирования, организации и проведения инвентаризаций.

В современных условиях сохранность имущества предприятия в значительной мере зависит от руководителей разного уровня, которые обязаны предупреждать возможность растрат и хищений и обеспечить рациональное хранение ценностей.

Особое значение для этого имеют правильный подбор, расстановка и обучение кадров, которымверяются ценности; недопущение к работе случайных, непроверенных работников; осуществление систематического контроля за работой материально ответственных лиц и т.д.

Периодические проверки путем проведения инвентаризаций являются эффективным средством контроля за сохранностью материальных ценностей, т.к. они предусматривают осмотр и определение качества материальных ценностей, а также установление их фактического количества путем пересчета, перемеривания и взвешивания; составление документа, удостоверяющего фактическое наличие ценностей в натуральных и денежных показателях; сопоставление остатков по данным текущего учета с фактическими и оформление результатов инвентаризации (выявления недостатков или излишков).

Наличие такой информации особенно важно для руководителя при принятии решений о возмещении ущерба работником при совершении им противоправных действий. Особенно это касается случаев, вызывающих необходимость обращения в суд. В этом случае работодатель обязан доказать в суде наличие прямого действительного ущерба, размер причиненного ущерба, соблюдение правил заключения договора о полной материальной ответственности и т.д.

Поэтому руководитель должен еще до обращения с иском в суд проанализировать доказательную базу и прежде всего, убедиться в правильности проведения инвентаризации и оформлении инвентаризационных документов о недостатке, порче и утрате имущества работником.

Также необходимо иметь в виду, что при оценке доказательств, подтверждающих размер причиненного ущерба в соответствии с нормами Трудового кодекса Российской Федерации при утрате и порче имущества, используются данные о фактических потерях. Их основным источником является инвентаризация. Это требует от руководителей разного уровня знания особенностей и условий проведения инвентаризаций и оформления инвентаризационных документов.

Инвентаризация является важным условием обеспечения сохранности имущества. При этом следует обратить внимание на нее как источник информации о фактическом наличии ценностей, их состоянии и условиях хранения. Именно такая информация должна помочь проанализировать состояние сохранности имущества, причины потерь, их виды, качество работы по обеспечению контроля за потерями и т.п. В результате наличие такой информации позволит менеджерам принимать управленческие решения по сокращению убытков и более экономному использованию ресурсов.

Менеджерам необходимо иметь в виду, что при проведении инвентаризации возможны два вида проверок. Натуральные состоят в определении количества ценностей путем их подсчета, взвешивания, обмера, таким проверкам подвергаются основные средства, товарно-материальные запасы, наличные денежные средства. Документальные имеют целью определение наличия у предприятия имущественных прав (нематериальные активы, дебиторская задолженность) и финансовых обязательств, подтвержденных документами.

При проведении инвентаризации можно установить несоблюдение норм вложения сырья в изготавливаемую продукцию; естественные потери (естественную убыль), возникающие под влиянием биологических, физических и химических воздействий внешней среды, порчи грызунами, насекомыми и т.д.; несправность или неточность весоизмерительных приборов, используемых при приемке или отпуске материальных ценностей; излишки ценностей; прямые злоупотребления материально ответственных лиц путем обмера, обвеса, хищения, присвоения ценностей и т.д.

Инвентаризация является действенным средством контроля менеджеров за рациональным использованием производственных и складских помещений и различного оборудования. Также устанавливается степень изношенности имущества и причины этого (естественный износ или небрежное отношение со стороны работников).

Инвентаризация является составной частью инвентарного способа учета расхода материалов, который применяется на предприятиях различных отраслей промышленности. Сущность данного способа заключается в том, что фактический расход конкретного материала определяется путем проведения инвентаризации, неизрасходованной его части, оставшейся на конец отчетного периода на рабочих местах и в цеховой кладовой, и последующего расчета количества, потребленного в производстве. Затем данные сопоставляют с действующими нормами за определенный период.



Это позволяет менеджерам вести оперативный контроль за рациональным использованием материалов тогда, когда инвентаризации проводятся через короткие промежутки времени – смену, сутки, пятидневку, декаду. Периодичность инвентаризации устанавливается в зависимости от конкретных условий в каждом цехе. Так, в заготовительных цехах некоторых машиностроительных предприятий организуются еженедельные инвентаризации остатков неиспользованных материалов. Однако наибольшую эффективность инвентарный способ дает на тех предприятиях, где имеется возможность проводить инвентаризацию остатков за короткие промежутки времени (смену, сутки) и расходуется незначительная номенклатура материалов, а также имеются условия для их измерения.

Таким образом, информация, полученная в ходе инвентаризации, способствует принятию управленческих решений, связанных наличием и использованием ресурсов предприятия. Это свидетельствует о том, что инвентаризация должна быть объектом внимания не только бухгалтерии и руководителя предприятия, но и менеджеров подразделений. Речь идет о том, что проведение инвентаризации необходимо инициировать не только бухгалтерии, что, как правило, происходит, но и по запросам менеджеров, принимающих управленческие решения, связанные с наличием и движением имущества. Это должно быть повседневной практикой менеджеров производственных подразделений (цехов, участков, служб).

На деле они часто относятся к проведению инвентаризации как к необходимой, но не касающейся их бухгалтерской работе. Поэтому их участие в инвентаризациях нередко носит формальный характер, а в инвентаризационные документы с их согласия вносятся данные бухгалтерского учета, чтобы не проводить фактический пересчет, перемеривание и взвешивание остатков ценностей, находящихся в их подразделениях. Особенно это касается производственных подразделений, где проведение инвентаризации занимает много времени. Ошибочность такого отношения к проведению инвентаризации очевидна, т.к. наибольшее количество злоупотреблений выявляется именно там, где инвентаризации проводились формально либо вообще не проводились.

В управленческом учете наибольшим образом реализуется контрольная функция инвентаризации, которая заключается в контроле состояния и движения товарно-материальных ценностей, денежных средств и расчетов с дебиторами и кредиторами.

При этом в управленческом учете реализуется функция ответственности руководителей ЦФО, в частности, ответственности за сохранность ресурсов и эффективное их использование.

Важный аспект инвентаризации в системе управленческого учета – это использование инвентарного метода оценки незавершенного производства.

Инвентарный способ применяется и тогда, когда другого способа измерения и документирования фактического расхода сырья не существует (в нефте- и газоперерабатывающих, химических и других подобных производствах). Инвентарным способом может определяться объем оставшихся в цехах различных производств незавершенных изделий и их стоимости.

В настоящее время большинство экономических субъектов с целью оценки и учета незавершенного производства используют программу «1С: Предприятие», где формируются данные о затратах, используемые для исчисления себестоимости готовой про-

дукции и остатков незавершенного производства. Однако использование программных продуктов при ведении оперативного учета не гарантирует абсолютной достоверности получаемых данных, и поэтому для их уточнения проводится инвентаризация незавершенного производства.

Базовые процедуры бухгалтерского учета используются для формирования информации, необходимой при принятии управленческих решений в области оптимизации величины незавершенного производства на промышленном предприятии. Следует отметить, что необходимость оптимизации величины незавершенного производства связана с тем, что увеличение его удельного веса в оборотных активах организации приводит к ряду неблагоприятных факторов: нерациональному использованию ресурсов; необоснованному увеличению затрат на производство (на сырье и материалы, на заработную плату основных производственных рабочих и т.д.); снижению рентабельности отдельных видов выпускаемой продукции; уменьшению получаемой прибыли; избыточному отвлечению средств хозяйствующего субъекта из производства; ухудшению экономического состояния экономического субъекта [2].

Таким образом, можно отметить, что инвентаризация носит во многом управленческий аспект, связанный с принятием управленческих решений менеджерами различных уровней по управлению материальными ресурсами предприятия.

В современных условиях рыночной экономики инвентаризация должна стать действенным механизмом управления имуществом предприятия, средством получения достоверной информации о наличии и движении ресурсов, а также способом выявления ошибок в учетной информации, средством управленческого контроля за рациональным использованием ресурсов и предупреждения злоупотреблений материально ответственных лиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Веснин В.Р.* Менеджмент в вопросах и ответах: учеб. пособие. – М.: ТК Велби: Проспект, 2007. – 176 с.
2. *Крупина Е.В., Скрипкина О.В.* Незавершенное производство – особый объект управленческого учета // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: материалы Междунар. заочной науч.-практ. конф. – Новосибирск: Сибирская ассоциация консультантов, 2012. – С. 11–18.
3. *Нидлз Б., Андерсон Х., Колдуэлл Д.* Принципы бухгалтерского учета / под ред. Я.В. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 496 с.
4. *Новоселова С.А.* Направления развития управленческого учета в организациях России // Аграрный научный журнал. – 2015. – №6. – С. 80–83.
5. *Новоселова С.А., Земцова Н.А.* Управленческий учет в организациях России: теоретические аспекты // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 728.
6. Об утверждении Методических указаний по инвентаризации имущества и финансовых обязательств: приказ Минфина РФ от 13.06.1995 № 49 (с изм. и доп. от 08 ноября 2010 г.). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
7. Об утверждении Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации: приказ Минфина РФ от 29 июля 1998 г. № 34н (с изм. и доп. от 30 декабря 1999 г., 24 марта 2000 г., 18 сентября 2006 г., 26 марта 2007 г., 25 октября, 24 декабря 2010 г.). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
8. *Садыхова Т.М.* Методология внутреннего контроля и его организации в системе управленческого учета. – Саратов: Издат. центр СГСЭУ, 2004. – 247 с.





Новоселова Светлана Анатольевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Земцова Наталья Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-76-35.

Фофанов Михаил Владимирович, старший преподаватель кафедры «Бухгалтерский учет», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-38.

Шарова Надежда Сергеевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-76-35.

Ключевые слова: инвентаризация; менеджер; бухгалтерский учет; финансовая отчетность; управленческий учет; управленческое решение, оперативный контроль.

ADMINISTRATIVE ASPECTS OF INVENTORY

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.

Zemtsova Natalya Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Fofanov Mikhail Vladimirovich, Senior Teacher of the chair "Accounting", Saratov Social and Economic Institute (branch), Russian Economic University named after G.V. Plekhanov. Russia.

Sharova Nadezhda Sergeyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: inventory; manager; accounting; financial statements; management accounting; management solution, operational control.

We analyze the administrative aspect of inventory associated with the adoption of managerial decisions by managers of various levels of management of the enterprise material resource. In terms of modern market economy, an inventory should be an effective mechanism for property management companies, means of obtaining reliable information on the presence and flow of resources and means of detecting errors in accounting information, means of management control over the rational use of resources and the prevention of materially responsible persons abuse.

УДК 339.133.024:338.439

ИМПОРТНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ, ИЛИ НАСКОЛЬКО МЫ ЗАВИСИМ ОТ ИМПОРТА?

СУХАНОВА Ирина Федоровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЯВИНА Мария Юрьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АЛИЕВ Максим Игоревич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассчитан коэффициент самообеспеченности страны важнейшими видами продовольствия. Представлена динамика потребления наиболее важных продуктов питания, определен уровень удовлетворения потребностей, проведено сравнение с нормативными показателями. Предложена долгосрочная стратегия продовольственного импортозамещения. Осуществлена группировка продовольственных товаров по уровню самообеспеченности на федеральном и региональном уровнях. Обоснована необходимость разработки стратегии импортозамещения для каждой группы продовольственных товаров. Выделены основные виды импортозамещения. Проанализирована технологическая цепочка производства хлеба на примере конкретного предприятия. Сделан вывод о том, что учет импортной составляющей при производстве и переработке продовольственной продукции свидетельствует о гораздо более глубокой сложившейся зависимости российского продовольственного рынка от импортных поставок, чем на это указывают показатели выполнения Доктрины продовольственной безопасности. Обоснована необходимость системного подхода в осуществлении государственной поддержки преобразований в аграрном секторе.

Введение продуктового эмбарго в ответ на санкции со стороны западных стран стало стимулом для реализации стратегии импортозамещения. Рост государственной поддержки аграрного сектора и необходимость крупнейших ритейлеров искать поставщиков на внутреннем рынке обеспечили в первом полугодии 2015 г. увеличение объемов продукции сельского хозяйства по отношению к аналогичному периоду 2014 г. на 2,9 % (в сопоставимых ценах) [1].

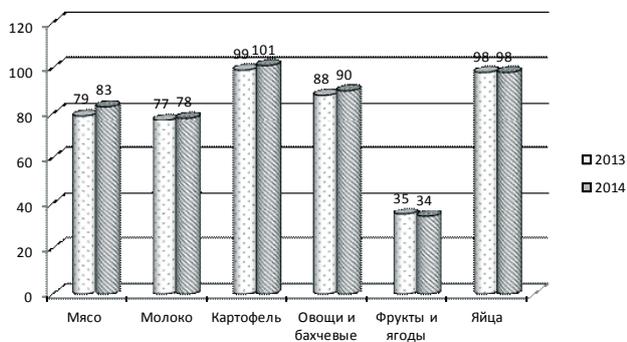
В современной экономической литературе многие авторы обращают внимание на существенное снижение зависимости от импорта продовольственных товаров за год, прошедший в условиях продовольственного эмбарго. Так, например, коэффициент самообеспеченности вырос по таким продуктам, как мясо, молоко, картофель, овощи и бахчевые культуры (см. рисунок).

Однако в результате введенного запрета на импорт уровень удовлетворения потребности по многим видам продовольственных товаров остался на прежнем уровне (табл. 1). Вместе с ростом коэффициента са-

мообеспеченности это свидетельствует о сокращении импортных поставок в целом при одновременном росте внутреннего производства. Это подтверждают и данные ФТС: импорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в первом полугодии 2015 г. сократился на 7 565,8 млн долл. [5]

Стоит также отметить, что уровень удовлетворения потребностей населения в мясе и мясных продуктах, а также молоке и молочных продуктах снизился. Это связано с сокращением импортных поставок. Например, в первом полугодии 2015 г. импорт мяса свежего и мороженого сократился на 138,3 тыс. т или 732,5 млн долл. (по отношению к аналогичному периоду 2014 г.). Одновременно произошло сокращение поголовья. По данным Росстата, поголовье КРС снизилось за год на 1,7 %, коров – на 2 % [1].

Все продовольственные товары можно сгруппировать по степени достижения самообеспеченности и возможности осуществления агрессивной экспортной политики (табл. 2). При этом такое разделение по товарным группам во многом отличается на федераль-



Кoeffициент самообеспеченности России важнейшими видами продовольствия, %

ном и региональном уровнях. Так, например, в целом по России наблюдается достаточно низкий уровень самообеспеченности овощами, тогда как в Саратовской области данный вид товара можно включить в первую группу. Для нее характерно устойчивое производство овощей в рамках Доктрины продовольственной безопасности и возможно наращивание экспортных поставок. В Саратовском регионе уровень обеспеченности собственными овощами достиг 160 % (первая группа), тогда как в целом по России – 88 % (вторая группа) [4].

Учитывая дифференциацию товаров с точки зрения возможности их импортозамещения, для каждой группы товаров должна быть сформирована своя стратегия импортозамещения в рамках общей стратегии, состоящей из четырех этапов:

1) осуществление диверсификации внешнеэкономических связей, переориентация на поставки продовольствия и сельскохозяйственного сырья из «лояльных» стран;

2) рост внутреннего аграрного производства на основе специализации регионов и расширения государственной поддержки с учетом требований ВТО;

3) достижение показателей продовольственной безопасности по всем видам продовольственных товаров, обеспечение максимально возможного уровня импортозамещения с учетом сложившихся природно-климатических условий;

4) профицитное производство сельскохозяйственного сырья и продовольствия, активная внешнеторговая политика, наращивание экспортного потенциала [3].

Данная стратегия является специфической не только в отношении отдельных групп товаров, но и в отношении производящих регионов. Иными словами, стратегия импортозамещения для Саратовской области по товарам первой группы, особенно по которым уровень самообеспеченности превышает потребность в несколько раз (зерно, растительное масло), должна включать реализацию мероприятий, предусмотренных заключительным этапом стратегии. В данной ситуации необходимо немедленно проводить агрессивную экспортную политику. Можно констатировать, что по таким позициям, как зерно и растительное масло уже осуществляется экспортная экспансия, поскольку уровень зависимости от импорта по данной группе товаров весьма низкий.

Однако при анализе уровня самообеспеченности различными продовольственными товарами возникает определенная проблема. Даже при условии высокого уровня самообеспеченности по сырьевым товарам значительной остается импортная составляющая в производстве продовольственной продукции перерабатывающих отраслей. В связи с чем необходимо рассматривать импортозамещение двух видов – товарное

Таблица 1

Уровень удовлетворения потребности в различных видах продовольственных товаров, %

Продукты питания	Рациональная норма потребления	Фактическое потребление		Уровень удовлетворения потребности, %	
		2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо)	72,5	75,0	74,0	103,4	102,1
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	330,0	248,0	244,0	75,2	73,9
Яйца и яйцепродукты, шт.	260,0	269,0	269,0	103,5	103,5
Масло растительное	11,0	13,7	13,8	124,5	125,5
Сахар	26,0	40,0	40,0	153,8	153,8
Картофель	97,5,0	111,0	111,0	113,8	113,8
Овощи и бахчевые культуры	130,0	109,0	111,0	83,8	85,4
Фрукты и ягоды	95,0	64,0	64,0	67,4	67,4
Хлебные продукты	100,0	118,0	118,0	118,0	118,0

Таблица 2

Группировка продовольственных товаров по уровню самообеспеченности на федеральном и региональном уровнях

Группы товаров	Характеристика	Российская Федерация	Саратовская область
1	Устойчивое производство в параметрах Доктрины продовольственной безопасности	Зерно; сахар; растительное масло; хлеб и хлебобулочные изделия; картофель; продукция яичного производства; рыба	Зерно; растительное масло; хлеб и хлебобулочные изделия; яйцо; картофель; овощи открытого грунта (капуста, репчатый лук, морковь, свекла); свинина
2	Достижение продовольственной независимости в среднесрочной перспективе	Мясо птицы; свинина; овощи открытого грунта (капуста, репчатый лук, морковь, свекла)	Молоко; молочная продукция
3	Достижение продовольственной независимости в отдаленной перспективе	Овощи закрытого грунта; фрукты и ягоды; молоко; молочная продукция; мясо КРС; рис	Овощи закрытого грунта; рыба; фрукты и ягоды; мясо КРС; мясо птицы; сахар
4	Виды продовольствия, не производимые в России или производимые в недостаточном для самообеспеченности количестве	Кофе; цитрусовые; чай; экзотические фрукты; орехи	Кофе; цитрусовые; чай; рис; экзотические фрукты; орехи





импортозамещение и импортозамещение составляющих (сырьевое). В первом случае степень зависимости от импорта отражает состояние производства продукции в целом без разделения ее на составляющие. Во втором случае рассматривается не только степень зависимости от импорта конкретной продукции, но и от отдельных составляющих технологической цепочки.

К примеру, Россия полностью обеспечивает себя хлебобулочными изделиями. Традиционно считается, что наша страна – один из ведущих производителей и экспортеров зерна в мире. Однако стоит задаться вопросом – сколько в реальности импорта в одной буханке хлеба? По мнению экспертов, она составляет от 12 до 14 %. Для оценки доли импортной составляющей рассмотрим весь цикл производства хлеба и хлебобулочных изделий на примере агрохолдинга «Кребор» (Саратовская область). При возделывании пшеницы используются импортная сельскохозяйственная техника, а также запасные части к ней. Примерно половина техники и запчастей – иностранного производства. Средства защиты растений и регуляторы роста тоже импортные. Помимо этого импортными являются мельница, тестомесильное и тесторазделительное оборудование, пекарные шкафы, хлебопекарное оборудование для штучной продукции и поточные линии по выпуску батончиков, автоматизированные линии для нарезки и упаковки. В основном вся упаковка для хлебобулочных изделий также является импортной. Пакеты и пленка изготавливаются за рубежом, хотя и из российского полиэтилена. Импортными являются клипсы, а также краска и бумага для этикеток. При приготовлении теста только половина используемых улучшителей – отечественного производства. Таким образом, большая часть производственного цикла обеспечивается импортными средствами производства в связи с весьма низким уровнем развития российского машиностроения для пищевой промышленности и сельского хозяйства.

Таким образом, в производственном цикле весьма значительна доля «скрытого» импорта. Производить оценку степени зависимости от импорта следует комплексно, проанализировав всю технологическую цепочку – от поля до прилавка. Хотя именно в таком ракурсе процесс импортозамещения практически не рассматривается в экономической литературе, то есть именно тот самый «импорт составляющих» оценивается вне взаимосвязи с импортом конечной продукции.

Импортными являются и улучшители для хлебопекарной промышленности, и различные премиксы для сельскохозяйственных животных, и средства защиты растений и биологические регуляторы роста. Пожалуй, самая катастрофическая ситуация сложилась с отечественным семеноводством. Основная доля семян на внутреннем рынке закупается за рубежом.

По данным ФТС России, в 2014 г. было импортировано 114,6 тыс. т семян основных сельскохозяйственных культур на общую сумму 621,1 млн долл., в том числе подсолнечник – 19,7 тыс. т, высеяно 35,3 тыс. т, импортозависимость – 56 %; кукуруза – 42,3 тыс. т, высеяно 84,2 тыс. т, импортозависимость – 50 %; картофель для СХП и К(Ф)Х – 19 тыс. т, высеяно 828,6 тыс. т, импортозависимость – 2 % [6]. То есть на уровне товара мы можем говорить о коэффициенте зависимости от импорта овощей и бахчевых на уровне 15,4 %, а на уровне составляющих эта цифра будет значительно выше. Поэтому цены на отечественную продовольственную продукцию на внутреннем рынке в значительной степени зависят от курса рубля.

Таким образом, импортная составляющая при производстве и переработке продовольственной продукции свидетельствует о гораздо более глубокой зависимости от импорта, чем показатели обеспеченности отечественными видами продовольствия. Есть и еще одно важное обстоятельство, которое необходимо учитывать при оценке импортной составляющей, – замещение ассортиментной структуры импортного продовольствия. Так, коэффициент самообеспеченности овощами на уровне 90 % свидетельствует о невысокой доле импорта в целом, без разделения на различные виды овощей. Но этот показатель вовсе не свидетельствует о полноте удовлетворения потребностей населения в необходимом ассортименте продукции овощеводства. При общем удовлетворении потребностей населения Саратовской области в овощах открытого грунта (степень обеспеченности населения региона овощами составляет 160 %), тем не менее, сохраняется проблема удовлетворения потребностей населения по ассортименту овощей.

На наш взгляд, подход к решению проблемы импортозамещения должен быть комплексным. В связи с этим необходимо осуществлять «ассортиментное» импортозамещение. То есть наша страна на 90 % обеспечивает себя овощами, но в основном выращивается продукция менее трудоемкая (капуста, лук, морковь – в открытом грунте; томаты, огурцы, зеленные – в закрытом грунте). Ярким примером служит импортный чеснок, поставляемый в промышленных масштабах для предприятий мясоперерабатывающей промышленности. Таким образом, стратегия импортозамещения должна быть разработана не только для групп товаров, но и для отдельных их видов с учетом спроса со стороны населения и специализации регионов.

Итак, учет импортной составляющей при производстве и переработке продовольственной продукции свидетельствует о гораздо более глубокой сложившейся зависимости российского продовольственного рынка от импортных поставок, чем на это указывают показатели выполнения Доктрины продовольственной безопасности. Дальнейшая реализация стратегии импортозамещения агропродовольственных товаров требует системности в осуществлении государственной поддержки происходящих преобразований. Уровень сельскохозяйственного производства, его фондо- и энергообеспеченность не позволяют сократить зависимость от поставок из-за рубежа. В связи с чем необходима не столько масштабная финансовая поддержка аграрного производства, сколько адресная [2]. Необходима переориентация на поддержку инфраструктурных проектов (строительство современных распределительных логистических центров, сельскохозяйственных рынков, хранилищ, дорог). Это позволит минимизировать потери продукции на местах и обеспечить гарантированный сбыт произведенной сельскохозяйственной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропромышленный комплекс России в первом полугодии 2015 г. (экономический обзор) // АПК: экономика, управление. – 2015. – № 9. – С. 42–49.
2. Ляпина М.Ю. Направления совершенствования политики импортозамещения продовольствия в России // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сб. статей IX Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Вороникова. – Саратов: Буква, 2015. – С. 124–127.
3. Суханова И.Ф., Ляпина М.Ю. Импортозамещение – основа продовольственной безопасности страны // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 93–99.

4. 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.

5. Федеральная таможенная служба. – Режим доступа: <http://www.customs.ru>.

6. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://agro-max.ru/rasteniyevodstvo/analiz-otrasli-rasteniyevodstva-v-rossijskoj-federacii-kuda-idem-i-chto-s-etim-delat>.

Суханова Ирина Федоровна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Лявина Мария Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и внешнеэкономическая деятельность», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Алиев Максим Игоревич, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 26-27-83.

Ключевые слова: импортозамещение; самообеспеченность; потребление; продовольствие; стратегия; сельскохозяйственное производство; Саратовская область.

IMPORT COMPONENT OF FOODSTUFF OR AS FAR AS WE DEPEND ON IMPORT?

Sukhanova Irina Fedorovna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Marketing and foreign economic activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Liavina Mariya Yuryevna, Candidate of Economic Science, Assistant Professor of the chair «Marketing and foreign economic activity», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Aliiev Maksim Igorevich, Candidate of Economic Science, Assistant Professor of the chair «Organization of manufacture and business management in agrarian and industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: import substitution; self-reliance; consumption; food; strategy; agricultural production; Saratov region.

The coefficient of self-reliance of the country is calculated by the most important types of the food. Dynamics of consumption of the most important food is presented, the level of satisfaction of

requirements is calculated, comparison with standard indicators is carried out. Long-term strategy of food import substitution is offered. The group of foodstuff on self-reliance level at the federal and regional levels is carried out. Need of development of strategy of import substitution for each group of foodstuff is proved. Main types of import substitution are allocated. The technological chain of production of bread on the example of the concrete enterprise is analyzed. The conclusion that the accounting of an import component by production and processing of food production testifies to much deeper developed dependence of the Russian food market on import deliveries is drawn, than to it point indicators of implementation of the Doctrine of food security. Need of system approach for implementation of the state support of transformations for agrarian sector is proved.

УДК: 631.1

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЧЕРНЯЕВ Анатолий Алексеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

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

КУДРЯШОВА Екатерина Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЕРМАКОВА Галина Анатольевна, Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса

Раскрыты основные положения программы импортозамещения на территории Саратовской области, дана оценка современного состояния сельскохозяйственного производства РФ и Саратовской области, сделан прогноз среднедушевого потребления продуктов питания населением области на 2018 г., внесены предложения по созданию координационного совета по реализации программы импортозамещения, в состав которого могут входить как представители региональных органов власти, так и бизнеса, некоммерческих организаций, союзов, учебных и научно-исследовательских организаций. Это позволит успешно реализовать стратегию диверсификации и обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства на территории региона.

В условиях введения экономических санкций со стороны развитых стран Запада и США, проблема импортозамещения продовольственных товаров отечественными является первоочередной. В рамках исполнения Поручения Президента Российской Федерации, данного по итогам заседания Государственного совета Российской Федерации на тему: «Развитие отечественного бизнеса и повышение его конкурентоспособности на мировом рынке в условиях членства России в ВТО», состоявшегося 18 сентября 2014 г. [4], а также Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 4 декабря 2014 г. [5]. Правительством Саратовской области разработан План по содействию

импортозамещению в реальном секторе экономики Саратовской области на 2015–2016 гг. [2].

Основной целью Плана является обеспечение ослабления зависимости от поставок импортных товаров потребительского и производственно-технического назначения на территорию Саратовской области и Российской Федерации в целом при повышении конкурентоспособности производства промышленного комплекса и сельского хозяйства Саратовской области на внешних рынках. Планом предусмотрено стимулирование импортозамещения хозяйствующих субъектов области путем оказания финансовой, информационной и консультационной поддержки, научно-технической и инновационной деятельности,



развития кадрового потенциала, инвестиционной и внешнеэкономической деятельности [2].

Несмотря на то, что Саратовская область традиционно занимает ведущие места в Приволжском федеральном округе и Российской Федерации по общему уровню обеспеченности населения сельскохозяйственной продукцией собственного производства, в настоящее время регион не может в полной мере удовлетворить потребность в мясе собственного производства (уровень обеспеченности в 2014 г. составил – 74 %), молоке (96 %), рыбе (20 %), фруктах (37 %) и сахаре (62 %) [1]. Правительство Саратовской области поставило непростую задачу: в ближайшей перспективе обеспечить выход на полное самообеспечение населения области продовольственными товарами.

В нашем видении импортозамещение – это процесс замены на внутреннем рынке страны определенных импортных товаров конкурентоспособными отечественными аналогами.

Механизм импортозамещения – это совокупность средств и методов, с помощью которых осуществляется воздействие государственного аппарата управления на весь экономический потенциал региона, на управляемые параметры внешней и внутренней среды,

с целью повышения конкурентоспособности местных товаропроизводителей и замещения импортных товаров отечественными аналогами [3].

На наш взгляд, основными целями политики импортозамещения, проводимой региональными органами государственной властью на первом этапе ее реализации должно стать создание благоприятных условий для развития конкурентоспособного отечественного производства, информационная поддержка местных товаропроизводителей и вытеснение с рынка в первую очередь импортной продукции низкого качества, а затем уже создание и открытие альтернативных производств. Современная экономико-политическая ситуация в России, связанная с присоединением РФ к ВТО и введением против нее экономических санкций и ответного продуктового эмбарго, предполагает прежде всего наращивание собственного производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции (табл. 1, 2) [8–10].

Проведенный анализ позволил выявить, что с 2009 по 2013 г. на территории Саратовской области произошло увеличение производства зерновых, подсолнечника и овощей (см. табл. 1). Причем произ-

Таблица 1

Производство продукции растениеводства в Российской Федерации и регионах, млн т [7]

Российская Федерация и административно-территориальная единица	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Отношение 2013 г. к 2009 г., %
Зерновые культуры						
Российская Федерация	97,1	61,0	94,2	70,9	92,4	95,2
Приволжский федеральный округ	21,7	6,6	21,2	14,5	17,0	78,4
Саратовская область	2,8	1,0	2,1	2,2	3,2	115,0
Подсолнечник						
Российская Федерация	6,5	5,3	9,7	8,0	10,6	163,1
Приволжский федеральный округ	1,4	1,0	3,2	2,3	3,6	252,4
Саратовская область	0,6	0,4	1,3	0,8	1,3	212,5
Картофель						
Российская Федерация	31,1	21,1	32,7	29,5	30,2	97,1
Приволжский федеральный округ	9,1	3,5	8,4	7,7	7,7	83,9
Саратовская область	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	94,5
Овощи						
Российская Федерация	13,4	12,1	14,7	14,6	14,7	109,7
Приволжский федеральный округ	2,9	2,4	3,1	3,2	3,2	110,1
Саратовская область	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	118,4

Таблица 2

Производство продукции животноводства в Российской Федерации и Приволжском федеральном округе, млн т [7]

Российская Федерация и административно-территориальная единица	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Отношение 2013 г. к 2009 г., %
Мясо в живой массе						
Российская Федерация	10,0	10,6	11,0	11,6	12,2	122,0
Приволжский федеральный округ	2,5	2,5	2,4	2,6	2,7	108,0
Саратовская область	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	83,59
Молоко						
Российская Федерация	32,6	31,8	31,6	31,8	30,7	94,2
Приволжский федеральный округ	10,8	10,4	10,0	10,0	9,6	88,9
Саратовская область	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	84,49
Яйца, млрд шт.						
Российская Федерация	39,4	40,6	41,1	42,0	41,3	104,8
Приволжский федеральный округ	10,3	10,7	10,9	11,0	10,6	102,9
Саратовская область	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	106,80





водство подсолнечника увеличилось по Российской Федерации на 63,1 %, а по Саратовской области в 2,5 раза. По овощам увеличение не столь значительное – от 18,4 % в Саратовской области до 9,7 % в Российской Федерации. Производство зерновых культур и картофеля за анализируемый период снизилось как в целом по РФ, так и по Приволжскому федеральному округу, однако в Саратовской области на 15 % увеличилось производство зерновых.

Анализ производства продукции животноводства выявил (см. табл. 2), что производство мяса и яиц увеличилось в целом по РФ на 22 и 4,8 % соответственно. По Саратовской области объемы производства мяса снизились на 16,4 %, а молока на 15,5 %. Из мясных видов продукции на первом месте по снижению объема производства – свинина (43,7 %), на втором – говядина (7,8 %). На снижение объемов производства продукции животноводства в Саратовской области в большей степени повлияло сокращение поголовья сельскохозяйственных животных. Однако темп роста производства яиц по области составил 1,07, а по РФ – 1,05.

Для оценки перспективы реализации программы импортозамещения на территории региона в разрезе муниципальных районов Саратовской области нами был определен фактический (за 2013 г.) и прогнозный (на период до 2018 г.) уровень потребления продуктов питания с учетом изменения среднедушевых доходов населения. Прогноз среднедушевого потребления на 2018 г. дан в ценах 2012 г., при этом взято фактическое

потребление за 3 последних года и экстраполирован темп роста. Среднедушевой доход по области в сумме 11 375,7 в месяц, это среднеарифметическая по 38 районам. Она подтверждена формулой:

$$X_c = \frac{ВВП \cdot ДДН}{12N}, \quad (1)$$

где ВВП – валовой внутренний продукт в текущих ценах; ДДН – доля доходов населения в ВВП; N – среднегодовая численность населения.

Так как наши расчеты производились в рамках области (региона), показатель валового внутреннего продукта заменен на показатель валового регионального продукта в текущих ценах. Исходя из зависимости между объемом валового регионального продукта и численностью населения, рассчитаны значения среднедушевых доходов. Например, по прогнозным данным министерства социального развития Саратовской области в регионе будет проживать 2454,8 тыс. чел., объем валового регионального продукта составит 720 276,0 тыс. руб. Подставив данные в формулу (1), получим значение среднедушевого дохода за месяц в размере 21,3 тыс. руб. Таким образом, по области ожидается рост среднедушевого дохода населения на 39,8 %, причем наибольшее увеличение планируется в Ровенском районе (почти в 2 раза), табл. 3.

Учитывая ряд нюансов, при определении потребления авторы исходили из закона Энгеля, который на ос-

Таблица 3

Функциональная зависимость потребления продовольствия от среднедушевого дохода в Саратовской области [2]

Вид продовольствия	Функция
Хлебобродуки	$y = \frac{101z}{z - 443,7}$
Картофель	$y = \frac{97,5z}{z - 690,43}$
Мясо и мясopодуки	$y = 0,04z^{0,81}$
Рыба и рыбopодуки	$y = 0,03z^{0,69}$
Молокопpодуки	$y = 5,89z^{0,44}$
Яйца	$y = 1791,2z^{-0,17}$
Масло растительное, жиры	$y = 92,8z^{-0,21}$
Овощи и бахчевые культуры	$y = 129,7z^{0,74}$
Сахар и кондитерские изделия	$y = 1,8z^{0,31}$

Таблица 4

Расчет среднедушевого потребления продуктов питания населением Саратовской области [2]

Продукты питания	Потребление на душу населения в 2013 г., кг	Значение свободного коэффициента, a_1	Расчетное значение, Z^{a_1}	Значение свободного коэффициента, a_0	Потребление на душу населения в 2018 г., кг, у
Хлебобродуки	125,0	–	–	443,77	105,1
Картофель	109,0	–	–	690,43	103,8
Мясо и мясopодуки	75,2	0,81	1929,04	0,04	77,9
Рыба и рыбopодуки	17,9	0,69	628,96	0,03	20,5
Молокопpодуки	318,2	0,44	60,90	5,89	358,5
Яйца, шт.	310,4	–0,19	0,16	1791,20	304,5
Масло растительное, жиры	24,2	–0,21	0,14	92,80	13,0
Овощи и бахчевые	118,1	0,74	1003,28	0,13	129,7
Сахар и кондитерские изделия	28,7	0,31	18,09	1,80	33,1
Среднедушевой доход в 2013 г., руб. на 1 чел.	15 221,6	×	×	×	×
Среднедушевой доход в 2018 г., руб. на 1 чел.	21 272,6	×	×	×	×



нове исследований семейных расходов сформулировал такую закономерность: по мере роста доходов населения снижается доля доходов, идущих на продовольствие, а в самих затратах на продовольствие происходят структурные сдвиги от менее качественных к более качественным, то есть относительно увеличивается спрос на более дорогие и качественные продукты [6].

Для прогнозирования потребления этих продуктов питания нами использована степенная функциональная зависимость Энгеля:

$$y = a_0 z^{a_1}, \quad (2)$$

где степень a_1 – величина коэффициента эластичности продукта (см. табл. 3).

Таким образом, функционально описанная зависимость объема потребления каждого вида продукции от среднедушевого дохода позволила дать прогноз объемов потребления в Саратовской области на 2018 г. (табл. 4).

В табл. 5 дано сравнение прогноза на 2018 г. с фактическим потреблением в 2013 г. и показана степень обеспеченности. В 2018 г. платежеспособный спрос позволяет привести потребление основных продуктов питания в соответствие с рациональной и приблизить к оптимальной медицинской норме. При этом улучшится и структура питания (см. рисунок).

На рисунке видно, что по сравнению с фактическим потреблением продуктов питания в 2013 г., снижается потребление хлебных продуктов, картофеля, масла и яиц, а возрастает доля животноводческой продукции, рыбы и овощей.

Таким образом, сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия АПК Саратовской области, выпускающие самую разнообразную продукцию производственного и потребительского назначения, обладают достаточным потенциалом для повышения конкурентоспособности регионального продовольственного рынка, а следовательно, реализации программы импортозамещения на территории региона.

При этом цементирующим звеном для решения проблем импортозамещения остается государственная поддержка товаропроизводителей АПК, предоставляемая в форме льгот, гибкой налоговой политики, корректировки тарифов на используемые в АПК ресурсы, построения систем кредитования и страхования на основе государственных гарантий.

На наш взгляд, успешная реализация программных мероприятий возможна при условии четкого распределения сфер ответственности и отлаженного механизма взаимодействия государственных заказчиков и региональных исполнителей.

Управление реализацией программы импортозамещения на территории Саратовской области осуществляет Правительство Саратовской области (губернатор). В его компетенции входят разработка плана дорожной карты, комплекса мероприятий, способствующих реализации программы на территории региона, решение вопросов, связанных с финансированием (как за счет средств федерального и регионального бюджетов, так и внебюджетных источников), совершенствование технических регламентов и нормативно-правового регулирования проводимых программ, мониторинг результатов реализации мероприятий по импортозамещению, предоставление правительству РФ отчетности о ходе и результатах реализации программы на территории региона, а также процедуры обеспечения публичности (открытости) ее результатов и условий участия в ней исполнителей.

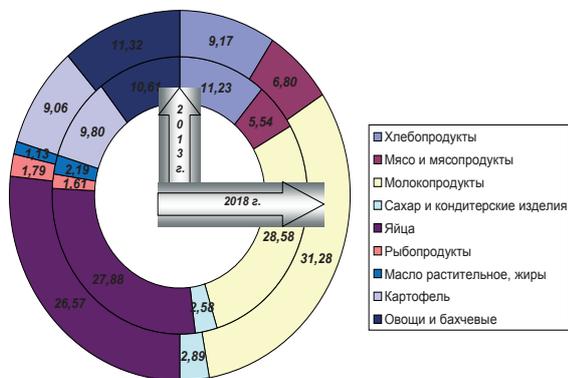
Органы местного самоуправления муниципального образования осуществляют разработку, утверждение, реализацию и финансирование проектов в зоне муниципального образования; подготовку бюджетной заявки на очередной финансовый год на софинансирование программных мероприятий из бюджета области (региона); анализ реализации мероприятий и оценку показателей эффективности расходования бюджетных средств.

Министерство сельского хозяйства Саратовской области как координатор мероприятий по импортоза-

Таблица 5

Годовое потребление продуктов на душу населения Саратовской области, кг [2]

Продукты питания	2013 г.	% к			2018 г.	% к		
		минимальной потребительской корзине	рациональной норме	медицинской норме		минимальной потребительской корзине	рациональной норме	медицинской норме
Хлебопродукты	125,0	107,7	125,0	104,0	105,1	90,6	105,1	104,1
Мясо и мясопродукты	61,7	112,1	85,1	75,2	77,9	141,6	107,4	95,0
Молокопродукты	318,2	120,1	96,4	79,5	358,5	135,3	108,6	89,6
Сахар и кондитерские изделия	28,7	124,7	110,3	71,7	33,1	143,8	127,2	82,7
Яйца	310,4	150,7	119,4	104,2	304,5	147,8	117,1	102,2
Рыбопродукты	17,9	94,1	89,4	89,4	20,5	108,1	102,6	102,6
Растительное масло, жиры	24,2	219,6	219,6	185,8	13,0	118,3	118,3	100,1
Картофель	109,0	133,0	111,8	100,0	103,8	126,6	106,5	95,3
Овощи и бахчевые	118,1	99,3	90,9	76,2	129,7	109,0	99,8	83,7



Структура потребления основных видов продуктов питания в Саратовской области в 2013 и 2018 гг., %

мещению осуществляет непосредственное руководство реализацией программы и несет ответственность за достижение конечных результатов по каждому проекту.

По авторскому мнению, для успешной реализации стратегии диверсификации и обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства на территории региона необходимо сформировать координационный совет по реализации программы импортозамещения, отвечающий за вопросы информационной поддержки, сертификации по международным стандартам, оказывающий маркетинговые, транспортные услуги, услуги по поиску партнеров и торговых представителей. В состав координационного совета могут входить как представители региональных органов власти, так и бизнеса, некоммерческих организаций, союзов, учебных и научно-исследовательских организаций. Кроме того считаем целесообразным провести конкурс «Новый взгляд на бизнес» среди производителей и переработчиков, а также сферы торговли на лучший проект по импортозамещению, который будет отвечать таким требованиям, как инновационный подход, перспективность производства, дополнительные рабочие места, мультипликативный эффект в смежных отраслях. Выделенные победителям гранты позволят реализовать на практике самые оригинальные идеи и разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчеты Министерства сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru>.
2. Об утверждении Концепции импортозамещения в реальном секторе экономики Саратовской области и Плана по содействию импортозамещению в реальном секторе экономики Саратовской области на 2015–2016 годы: Постановление Правительства Саратовской области от 20 января 2015 года №5-П. – Режим доступа: <http://www.garant.ru> > ... > Региональные > Саратовская область.

3. Павленко И.В. Реализация механизма импортозамещения на территории региона // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сб. статей IX Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. И.Л. Воротникова. – Саратов, 2015. – С. 388–390.

4. Поручение Президента Российской Федерации, данного по итогам заседания Государственного совета Российской Федерации на тему: «Развитие отечественного бизнеса и повышение его конкурентоспособности на мировом рынке в условиях членства России в ВТО», состоявшегося 18 сентября 2014 г. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/46636>.

5. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 4 декабря 2014 г. – Режим доступа: <http://kremlin.ru>.

6. Прогноз развития производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Поволжье на период 2011–2015 гг. / А.А. Черняев [и др.]. – Саратов: Саратовский источник, 2010. – 25 с.

7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2014.: стат. сборник. – Режим доступа: <http://ww.gks.ru>.

8. Сердобинцев Д.В., Дружина Е.В. Совершенствование механизма взаимодействия сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий молочнопродуктового подкомплекса АПК Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 8. – С. 85–90.

9. Черняев А.А., Шепитько Р.С., Заворотин Е.Ф. Территориально-экономическое зонирование агропромышленного производства региона // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 1. – С. 21–23.

10. Шарикова И.В., Шариков А.В. Сельское хозяйство региона: отрасль, налоги (на примере Саратовской области) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 8 (293). – С. 33–49.

Черняев Анатолий Алексеевич, д-р экон. наук, проф. кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Павленко Ирина Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Кудряшова Екатерина Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

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

Ермакова Галина Анатольевна, канд. экон. наук, Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса. Россия.

410010, г. Саратов, ул. Шехурдина, 12.
Тел.: (8452) 64-86-70.

Ключевые слова: механизм импортозамещения; потребление; производство; прогнозирование; потенциал.

PROSPECTS OF REALIZATION OF THE PROGRAM OF IMPORT SUBSTITUTION IN THE SARATOV REGION

Chernyaev Anatoliy Alekseevich, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pavlenko Irina Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kudryashova Ekaterina Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Accounting, Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ermakova Galina Anatolyevna, Candidate of Economic Sciences, Volga Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex. Russia.

Keywords: mechanism of import substitution; forecast; production; consumption; potential.

The article deals with the basic provisions of the import substitution program in the Saratov region in 2015-2016, it is assessed the current state of agricultural production in Russia and the Saratov region, it is made the forecast of food consumption per capita in the region for 2018, they are made proposals on creation of the Coordinating Council for the implementation of the program of import substitution. The Coordinating Council may include as representatives of regional authorities and businesses, non-profit organizations, associations, academic and research organizations. It will successfully implement the strategy of diversification and sustainability of agricultural production in the region.



УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

ЯКОВЕНКО Наталия Анатольевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аграрных проблем Российской академии наук

АНФИНОГЕНТОВА Анна Антоновна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аграрных проблем Российской академии наук

ЕРМОЛОВА Ольга Васильевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
аграрных проблем Российской академии наук

Выявлены условия и механизмы противодействия экономическим угрозам обеспечения расширенного воспроизводства в агропродовольственном комплексе как основы гарантированного самообеспечения продуктами питания. Обоснованы прогнозные тенденции развития отраслей животноводства.

Основными инструментами управления агропродовольственным комплексом России являются Государственные программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, а также Доктрина продовольственной безопасности страны. Но их содержание, а также методы обоснования нуждаются в реализации межотраслевого подхода, основанного на управлении межотраслевыми взаимодействиями в агропродовольственном комплексе для достижения конечных результатов его функционирования. Межотраслевой подход представляет собой принципиальную особенность подсистемы управления агропродовольственным комплексом и должен быть органично встроен в систему стратегического управления социально-экономическим развитием России. В Институте аграрных проблем РАН разработана интегрированная система управления агропродовольственным комплексом, направленная на устойчивый рост его конечного продукта в объемах, необходимых для обеспечения продовольственной безопасности страны. При таком подходе создаются условия для устранения или ослабления недостатков действующей программы развития комплекса, таких как неполный учет пространственного разреза, отсутствие параметров, характеризующих межотраслевые и межрегиональные связи, а также несогласованность натурально-стоимостных и финансовых показателей.

В условиях современной динамичности изменений, когда идет ослабление требований национальной локализации воспроизводственных цепочек, растет роль и значимость инструментов стратегического анализа и стратегического планирования. В Федеральном законе «О стратегическом планировании в Российской Федерации» предусмотрена разработка стратегического прогноза – документа, содержащего систему научно обоснованных представлений о стратегических рисках социально-экономического развития и об угрозах национальной безопасности Российской Федерации.

Назрела необходимость реализации стратегического двустороннего подхода к преодолению последствий повышения цен на продовольствие, который был провозглашен Всемирной продовольственной организацией (ФАО). Данный подход включает, с одной стороны, осуществление мер, направленных

на поддержку аграрного сектора, особенно малого агробизнеса, с другой – создание сетей безопасности и программ социальной защиты для наиболее уязвимых слоев населения. В настоящее время в Министерстве сельского хозяйства РФ разработана Концепция мер поддержки отечественных производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции на основе механизмов внутренней продовольственной помощи в рамках «зеленой корзины» ВТО, первый этап которой предусматривает осуществление пилотных проектов на уровне регионов. Это перспективный шаг в направлении всестороннего использования института внутренней продовольственной помощи для поддержки отечественных сельскохозяйственных производителей и оказания продовольственной помощи лицам, оказавшимся в сложной жизненной ситуации. Вместе с тем, на наш взгляд, внутренняя продовольственная помощь должна быть возведена в ранг государственной политики и иметь федеральный статус. Регионы могут оказывать дополнительную помощь по аналогии со структурой социальной помощи в части социальных выплат при уровне дохода ниже прожиточного минимума [3].

Важным направлением развития стратегического управления институциональной средой агропродовольственного комплекса является разработка стратегии функционирования рыночной инфраструктуры национального продовольственного рынка в условиях современных вызовов и угроз. Сложившиеся институты управления агропродовольственным комплексом нуждаются в системном совершенствовании, обеспечивающим сельским товаропроизводителям достаточный уровень рентабельности, активное использование антимонопольных мер для облегчения доступа отечественных продовольственных товаров в сетевые магазины. Вопросы улучшения работы товарной биржи как института, обеспечивающего связь между сельскими товаропроизводителями и предприятиями розничной торговли и определяющего уровень цен и экономическую доступность продовольствия, являются чрезвычайно важными в условиях экономических санкций, принятых в отношении России. Федеральный закон РФ «Об организованных торгах» подробно регламентирует органы управления бирж, права и обязанности учас-





тников торгов, порядок лицензирования биржевой деятельности. Однако этот закон не может помочь региональным товаропроизводителям в реализации товаров по действительно рыночным ценам. На продовольственном рынке продолжают доминировать фирмы-перекупщики, диктующие цены региональным товаропроизводителям. Региональные товаропроизводители продовольствия из-за отсутствия средств на организацию маркетинга и реализацию маркетинговых стратегий не в состоянии самостоятельно решать большинство задач, которые ставит перед ними рынок. Поэтому нередко продукция, произведенная в регионе, не конкурентоспособна по сравнению с импортной или более популярной продукцией других регионов.

Главными внешними рисками для ресурсного потенциала аграрного производства в настоящее время являются повышение зависимости технической сферы агропродовольственного комплекса от импорта основных видов техники и оборудования, технологий и инновационных разработок; снижение платежеспособности и финансовой устойчивости сельских товаропроизводителей вследствие усиления конкуренции со стороны импортной продукции; сохранение экспортной ориентации отраслей химической промышленности по производству минеральных удобрений в ущерб российскому сельскому хозяйству; снижение возможностей государственной поддержки аграрного производства вследствие вступления в ВТО.

Для преодоления ресурсных ограничений развития аграрного производства необходимо расширение использования земельных ресурсов с учетом совершенствования структуры посевов и соблюдения севооборотов. По проведенным прогнозным расчетам на 2020 г. земельные доли составят 70 млн га из остающихся 100 млн га земли частной собственности граждан. Темпы сокращения количества собственников земельных долей останутся также крайне низкими; так, к 2020 г. их останется 6,5 млн человек. Средняя площадь земельных участков уменьшится с 51,3 га в 2012 г. до 46,3 га в 2020 г. при возрастающем росте их количества. Так, если к 2012 г. в счет земельных долей было выделено (сформировано) около 400 тыс. мелких земельных участков на площади 20,5 млн га, то к 2020 г. их количество составит более полумиллиона на площади в 24,5 млн га. Это будет и дальше вести к порче земельного фонда страны, к возрастанию рисков перехода к использованию преимущественно маломощной техники взамен мощной современной. В России перевод имеющихся 200 млн га сельхозугодий в частную собственность при средней цене 100 долл. за 1 га эквивалентен дополнительным затратам национального капитала (частного и государственного суммарно) 20 млрд. долл., или 800 млрд. руб. Таких затрат и следовательно сохранения рисков неэффективного использования национального капитала можно избежать. Простая аренда и продажа прав аренды по критерию сбережения национального капитала являются формами более экономичными в сравнении с формами купли-продажи земли.

Важной задачей является также увеличение процента убранных площадей и сокращение потерь уро-

жая. В настоящее время реально собираемый урожай меньше потенциального на величину неубранных площадей. Ежегодно процент неубранных площадей, например зерновых культур (по разным регионам России) составляет 6–12 %.

Возможно и необходимо повышение материально-технической обеспеченности хозяйств за счет отечественной техники, а также техники, произведенной в Республике Беларусь (в рамках Таможенного союза). Для этого потребуются повысить доступность техники по цене за счет субсидирования части ее стоимости производителю (как это предусмотрено Госпрограммой на 2013–2020 гг.) и потребителю (путем роста целевого кредитования по доступным ставкам, либо расширения системы лизинга с компенсацией части лизинговых платежей за технику).

Не менее значимым является создание благоприятной среды для широкого внедрения инноваций и масштабного ведения инновационной деятельности на предприятиях агропродовольственного комплекса. При этом роль государства важна в экономическом стимулировании инновационной деятельности с целью технического и технологического перевооружения сельскохозяйственных производителей, оснащения их современными видами техники, внедрения ресурсосберегающих технологий обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур.

Требуется и изменение подходов к ресурсам, не участвующих непосредственно в производственном процессе, но значительно на него влияющих. Это относится к развитию инфраструктуры, государственной поддержке сельскохозяйственных производителей, формированию экспортного потенциала. Так, экспортный потенциал становится в настоящее время важным стимулом роста для всего аграрного сектора, для чего необходимо дополнительное вовлечение ресурсов в производственный оборот. Экспортноориентированные подкомплексы российского агропродовольственного комплекса в новых условиях становятся источниками роста для смежных подкомплексов.

В целях минимизации финансовых и производственных рисков настоятельно необходима разработка непрерывно работающей системы встроенных индикаторов для каждой отрасли, своевременно фиксирующих наступление рисков ситуации (волатильность цен, снижение урожайности, возникновение эпизоотии). Это позволит своевременно выделять средства господдержки на развитие ключевых отраслей агропродовольственного комплекса, прежде всего животноводства.

Высокие темпы прироста производства свинины и мяса птицы в последние годы не смогли компенсировать спад производства в скотоводстве. На основе соотношения собственного производства и импорта нами рассчитаны показатели импортозависимости по отдельным видам мяса [1]. Если импортозависимость по мясу птицы снизилась с 28,4 % в 2010 г. до 16,1 % в 2014 г., то импортозависимость по мясу говядины остается на высоком уровне – 73,9 % в 2014 г. В соответствии с принятой Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации удельный вес мяса и мясо-



продуктов отечественного производства должен составлять не менее 85 % в общем объеме товарных ресурсов этого вида. В 2014 г. данный показатель составлял 78,5 %.

Прогнозные расчеты ресурсов мяса и мясopодуков в 2020 г. основаны на многовариантных демографических прогнозах Росстата. Согласно стратегии развития животноводства в 2020 г. в структуре производства мяса доля птицы составит 43 %. В то же время предполагается сокращение доли говядины в ресурсах мяса. При формировании рынка мяса необходимо учитывать не только соотношение производства говядины, свинины и мяса птицы, но и оптимальные пропорции между отечественной и импортной продукцией. Для определения краткосрочных и среднесрочных перспектив развития мясopодуктового подкомплекса агропродовольственного комплекса России, корректировке целевых параметров его развития были рассчитаны прогнозные балансы ресурсов мяса (табл. 1) [1].

При сохранении импорта мяса на уровне 23,4 % от общего объема ресурсов (в соответствии с продуктовыми балансами 2012 г.) собственное производство, необходимое для обеспечения рационального потребления, должно увеличиться на 7,9% от уровня 2012 г. и составить 8733 тыс. т. При снижении импорта мяса до уровня, установленного в Госпрограмме и Стратегии развития мясного животноводства, собственное производство с учетом переходящих запасов к 2020 г. должно составить 11063 тыс. т (88,3 % от ресурсов) и 11526 тыс. т (92 % от ресурсов) соответственно. При полном отказе от импорта мяса объем собственного производства для достижения рациональных норм потребления должен увеличиться на 44,2 % по отношению к 2012 г.

Молочное скотоводство – наиболее сложная отрасль молочнопродуктового комплекса, так как она отличается высокой трудоемкостью и капиталоемкостью. В настоящее время дефицит сырья не позволяет российским предприятиям наращивать объемы производства и является причиной низкой загруженности мощностей. При этом в российской практике основным средством достижения финансовых целей выступает рост объемов продаж, а не сокращение совокупных издержек, хотя именно сокращение затрат является более экономичным способом увеличения

прибыли. В сфере переработки молока в силу отсталости технической и технологической базы предприятий трудовые, материальные и энергетические затраты в 2–3 раза выше по сравнению с европейскими странами, а также выше расход сырья в расчете на 1 т готовой продукции. Мировой опыт показывает, что использование обезжиренного молока, пахты и сыворотки является наиболее востребованным способом создания безотходного производства и решения проблемы дефицита сырья. На наш взгляд, необходимо урегулировать всю технологическую цепочку, где в неразрывной связи продуктовой цепочки формируется конечная стоимость продукта.

На современном этапе координаторами молочнопродуктовой цепочки являются транснациональные компании, находящиеся в самом начале цепочки (производители инновационных технологий производства, переработки и упаковки молока) и на ее заключительных стадиях (розничная торговля), которые аккумулируют основную часть общего генерируемого дохода. Отставание постсельскохозяйственных стадий во многом связано с отсутствием в Госпрограмме возможностей поддержки предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, что могло бы содействовать опережающему экономическому развитию отраслей. В 2014 г. доля собственного производства молока и молокопродуктов в ресурсах снизилась до 73,8 % (76,1 % в 2010 г.), а доля импорта увеличилась до 21,5 % (19,5 % в 2010 г.). Для роста производства молока и молокопродуктов необходимы усиление государственной поддержки, переход на использование специализированного молочного стада, техническая модернизация отрасли, рост инвестиций. Ключевым фактором стабилизации производства молока должен стать рост производительности труда.

Расчеты показали, что к 2020 г. потребность молока для фонда личного потребления в соответствии со средним вариантом демографического прогноза составит 37,4 млн т (табл. 2) [2].

В целях совершенствования форм, механизмов и увеличения объемов государственной поддержки считаем необходимым создание региональных государственных сельскохозяйственных корпораций с участием государственного и частного капитала. Эти корпорации должны объединить фермеров, предприятия по переработке и хранению сельхозпродукции,

Таблица 1

Прогнозный баланс ресурсов и использования мяса и мясopодуков в России до 2020 г., тыс. т

Показатель	2012 г.	Доля импорта				
		23,4 %	15%*	11,7 **	8 %***	0 %
Ресурсы						
Запасы на начало года	791	865				865
Производство	8090	8733	10649,9	11063	11526	11664
Импорт	2710	2931	1879,4	1465,9	1002,3	0
Итого ресурсов	11 591	12 529	12 529	12529	12529	12529
Использование						
Производственное потребление	56	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Потери	23	25	25	25	25	25
Экспорт	128	137,8	137,8	137,8	137,8	137,8
Личное потребление	10 546	11 401,4	11 401,4	11 401,4	11 401,4	11 401,4
Запасы на конец года	838	914,7	914,7	914,7	914,7	914,7

Примечание. Рассчитано и составлено по данным: *Доктрина продовольственной безопасности России; **Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2020 года; ***Стратегия развития мясного животноводства в Российской Федерации до 2020 года.

Прогнозные балансы производства и использования молока и молокопродуктов при разном уровне импорта в 2020 г., тыс. т

Показатель	2013 г.	% к ресур-сам	Средний демографический прогноз		
			импорт		
			10 %	12%	15 %
Ресурсы					
Запасы на начало года	2032	4,8	1940	1940	1940
Производство	30662	72,8	36200	35352,4	34081,1
Импорт	9443	22,4	4237,7	5085,3	6356,6
Итого ресурсов	42137	100,0	42377,7	42377,7	42377,7
Использование					
Производственное потребление	3797	9,0	3700	3700	3700
Потери	24	0,1	24	24	24
Экспорт	625	1,5	700	700	700
Личное потребление	35751	84,8	37418,6	37418,6	37418,6
Запасы на конец года	1940	4,6	535,1	535,1	535,1

предприятия по производству сельхозоборудования и сельхозтехники. Создание региональных корпораций позволит выработать единую региональную политику в сфере сельхозпроизводства с учетом региональных особенностей; повысить доходность и инвестиционную привлекательность сельского хозяйства; провести техническую и технологическую модернизацию отраслей АПК; обеспечить эффективное использование земли и иных природных ресурсов; повысить доступность кредитных ресурсов; развить земельную ипотеку; улучшить подготовку и привлечение квалифицированных кадров для сельского хозяйства; предоставить финансовую и имущественную поддержку созданию и развитию объектов инновационной инфраструктуры, включая бизнес-инкубаторы, технопарки, центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, центры коллективного пользования оборудованием; осуществить поддержку образовательных программ системы основного и дополнительного образования, обеспечивающих развитие кадрового потенциала инновационной деятельности; возможность государственной защиты интересов российских производителей, в том числе с учетом требований ВТО, посредством развития товаропроводящей сети, включая увеличение объемов биржевой торговли.

Рыночная инфраструктура должна развиваться комплексно и быть адекватной происходящим изменениям. Для нее должно быть характерно внедрение институциональных инноваций – повышение доступности кредитных ресурсов для малых предприятий агропродовольственного комплекса на основе клиентоориентированного подхода, применение форвардных сделок и товарного кредита, упрощение про-

цедуры листинга для малых предприятий, дающего возможность их участия в биржевой торговле. России нужна инфраструктура рынка, позволяющая давать ежедневную информацию о движении цен на сельскохозяйственную продукцию и определять тенденции, а также необходим открытый доступ к фундаментальным, новостным и погодным факторам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иваненко И.С., Яковенко Н.А. Стратегия развития мясопродуктового подкомплекса в контексте обеспечения продовольственной безопасности // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 10. – С. 33–39.
2. Остапенко Т.В. Прогнозные тенденции развития молочнопродуктового комплекса России // Региональные агросистемы: экономика и социология: ежегодник / отв. ред. А.А. Анфиногентова. – Саратов: ИАГП РАН, 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://www.iagpran.ru/datas/users/611224df eebfa7cc0ed01625bde32947.pdf>.
3. Решетникова, Е.Г. Продовольственная бедность и пути ее преодоления // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 9. – С. 77–80.

Яковенко Наталия Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, зам. директора по научной работе, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

Анфиногентова Анна Антоновна, д-р экон. наук, проф., академик РАН, директор Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

Ермолова Ольга Васильевна, д-р экон. наук, проф., зав. лабораторией, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия. 410012, г. Саратов, ул. Московская, 94. Тел.: (8452) 26-26-79.

Ключевые слова: агропродовольственный комплекс; стратегическое управление; приоритеты; планирование; прогноз.

TERMS AND FACTORS OF REALIZATION OF STRATEGIC PRIORITIES IN RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Yakovenko Natalya Anatolyevna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy Director, Federal State Budget Institution of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences. Russia.

Anfinogentova Anna Antonovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, Federal State Budget Institution of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences. Russia.

Yermolova Olga Vasilyevna, Doctor of Economic Sciences, Head of the Laboratory, Federal State Budget Institution of Science Institute of Agrarian Problems of the Russian Academy of Sciences. Russia.

Keywords: agro-food complex; strategic management; priorities; planning; forecast.

The paper identifies the conditions and mechanisms enabling to counteract the economic threats to extended reproduction in the agro-food complex as a basis for guaranteed self-provision with food. It also substantiates the forecast development trends for the animal production branches.

