

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

Гиро Т.М., Злобина С.А., Хвьяля С.И. Влияние каплунирования петухов на пищевую и биологическую ценность мяса	3
Калинина О.Л., Холзаков В.М., Семенова Е.Л. Роль сроков сева в технологии местного весеннего посева яровых и озимых зерновых культур	6
Китаев И.А., Гусева Ю.А., Васильев А.А., Мухаметшин С.С. Выращивание ленского осетра в промышленных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид»	10
Климов Д.А., Жеряков Е.В., Надежкин С.М. Качество клубней разных сортов картофеля для переработки на чипсы в условиях лесостепи Среднего Поволжья	13
Кривобочек В.Г., Стаценко А.П., Логачева Е.А., Капустин Д.А. Биохимическая оценка газоустойчивости декоративных кустарников (на примере г. Балашова)	17
Курмакаева Т.В., Петрова Ю.В., Авдеенко А.В. Морфологическая характеристика мяса цыплят-бройлеров при введении в рацион янтарной кислоты и эмицидина	19
Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Азаров К.А., Ефимова В.И., Назаров В.А. Качественная и количественная связь урожайности озимой пшеницы с природными и антропогенными факторами интенсификации	22
Новиков А.Е., Ламскова М.И., Филимонов М.И. Оценка водных бассейнов Волгоградской области	26
Рулев А.С., Пугачева А.М. Почвенно-геоморфологические исследования ландшафтов юга Приволжской возвышенности	30
Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. Создание новых сортов яблони с повышенным содержанием биологически активных веществ в плодах	33
Сергеева Е.С., Сергеева И.В. К вопросу качества и эколого-гигиенической оценки водоснабжения населения из открытых источников	36
Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Эколого-гигиеническая оценка рек Правобережья Саратовской области по результатам биомониторинга с использованием хирономид подсемейства Tanypodinae (Diptera, Chironomidae)	40
Шевцова Л.П., Трухина Е.Н. Урожайность и кормовая продуктивность гороха в бинарных посевах на черноземах Саратовского Правобережья	44
Янюк В.М., Тарбаев В.А., Верина Л.К. Обоснование расчетной модели баланса гумуса для агроэкологической оценки организации севооборотов	47

ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Абдразаков Ф.К., Соловьев Д.А., Горюнов Д.Г., Анисимов С.А. Полевые исследования машин для очистки мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения от древесно-кустарниковой растительности	51
Ерошенко Г.П., Зиниев Ш.З., Магомадов Р.А. Режимы работы конденсаторных установок	56
Побединский В.В., Асин К.П., Побединский Е.В. Нечеткое моделирование нагрузок на инструмент роторного окорочного станка	58
Широбокова Т.А., Иксанов И.И., Мьякишев А.А., Цыркина Т.В., Соболева Е.Н. Энергосберегающая система освещения животноводческих помещений	62
Шкрабак В.С., Спирина А.В. Условия труда, уровень аварий, травматизма и заболеваний работников при выполнении строительных работ с использованием башенных кранов	64
Шкрабак Р.В. Теоретические аспекты анализа источников травматизма в АПК и путей их устранения	67

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Блинова Т.В., Вяльшина А.А. Молодежь на аграрном рынке труда: проблемы занятости	71
Васильченко М.Я., Гераскина А.А. Модернизация форм государственной поддержки в агропромышленном комплексе	76
Гусаков Н.П., Андропова И.В. Проблемы и перспективы принятия и реализации единой сельскохозяйственной политики странами Единого экономического пространства	80
Остапенко Т.В. Факторы роста конкурентоспособности молочнопродуктовой цепочки	84
Петров К.А., Федорова Е.П. Повышение рентабельности производства сельскохозяйственных культур на основе природно-экономического районирования и оптимизации структуры затрат	87
Токов Р.Р., Рокотянская В.В. Основные факторы ограниченности промышленного развития	89
Черняев А.А., Павленко И.В., Кудряшова Е.В. Процессы интеграции – фактор оптимизации межотраслевых отношений АПК	94



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

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

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

№ 12, 2014

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Члены редакционной коллегии:

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

Редакторы:

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

Компьютерная верстка и дизайн
А.А. Божениной

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

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

Подписано в печать 25.11.2014
Формат 60 × 84 1/8
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

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

© Аграрный научный журнал, № 12, 2014

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



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

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

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

No. 12, 2014

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

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

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

Deputy editor-in-chief:

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

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

Members of editorial board:

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

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

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

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

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

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

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

O.V. Solovyova

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

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

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

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

Editors:

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

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

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

Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

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

Signed for the press 25.11.2014
Format 60 × 84 1/8. Signature 12,5
Educational-publishing sheets 11,62
Printing 500. Order 75

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

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

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 12, 2014

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

Contents

NATURAL SCIENCES

Giro T.M., Zlobina S.A., Khvylya S.I. Influence of rooster caponization on the nutrition and biological value of meat	3
Kalinina O.L., Kholzakov V.M., Semenova E.L. The influence of seed time on the technology of joint spring sowing of spring and winter crops	6
Kitaev I.A., Guseva Y.A., Vasylyev A.A., Mukhametshin S.S. Lena sturgeon growing in industrial conditions using food supplement “Abiopeptide”	10
Klimov D.A., Zheryakov E.V., Nadezhkin S.M. Quality of different sorts of tuber potato for chips processing under the conditions of forest-steppe zone of the Middle Volga Region	13
Krivobochek V.G., Statcenko A.P., Logacheva E.A., Kapustin D.A. Biochemical evaluation of gas resistance of ornamental shrubs (on the example of the Balashov city)	17
Kurmakaeva T.V., Petrova Yu.V., Avdeenko A.V. Morphological characteristics of meat of broiler chickens at the nutritional intervention of succinic acid and emitsidin	19
Medvedev I.F., Gubarev D.I., Azarov K.A., Efimova V.I., Nazarov V.A. Qualitative and quantitative relationship between winter wheat yield and natural and anthropogenic intensification factors	22
Novikov A.E., Lamskova M.I., Filimonov M.I. Assessment of the water basins in the Volgograd region	26
Rulev A.S., Pugacheva A.M. Soil-geomorphological research of landscapes of Southern Privolzhskaya Hills	30
Sedov E.N., Makarkina M.A., Serova Z.M. Creation of new apple varieties with higher content of biologically active substances in fruits	33
Sergeeva E.S., Sergeeva I.V. To the problem of quantity and ecological-hygienic assessment of water supply of population from open reservoirs	36
Sergeeva I.V., Sergeeva E.S. Ecological and hygienic evaluation of rivers of the right bank in the Saratov region according to the results of biological monitoring using Chironomids of Tanypodinae subfamily (diptera, chironomidae)	40
Shevtsova L.P., Trukhina E.N. Productivity and carrying capacity of pea in binary seedings in the chernozem in Saratov right bank	44
Yanyuk V.M., Tarbaev V.A., Verina L.K. Justification of the computational model of humus balance for agro-environmental assessment of crop rotation regulation	47

TECHNICAL SCIENCES

Abdrzakov F.K., Solovyov D.A., Goryunov D.G., Anisimov S.A. Fieldworks of machines for cleaning drainage canals and reservoirs of fire-fighting purposes from trees and shrubs	51
Eroshenko G.P., Ziniev S.Z., Magomadov R.A. Operating modes of the condenser installations	56
Pobedinskiy V.V., Asin K.P., Pobedinskiy E.V. Fuzzy modeling of the tool loads of the rotor debarker	58
Shirobokova T.A., Iksanov I.I., Myakishev A.A., Tsyrkina T.V., Soboleva E.N. Energy saving system of lighting of the livestock houses	62
Shkrabak V.S., Spirina A.V. Working conditions, level of accidents, injuries and diseases of workers during construction work using tower cranes	64
Shkrabak R.V. Theoretical aspects of analysis of the sources of injuries in the agricultural sector and the ways of eliminating them	67

ECONOMIC SCIENCES

Blinova T.V., Vyalshina A.A. Youth on the agrarian labour market: employment issues...71	71
Vasylichenko M.Ya., Geraskina A.A. Modernization of state support forms in agroindustrial complex	76
Gusakov N.P., Andronova I.V. Problems and prospects of agro policy making and implementation by the Common Economic Space members	80
Ostapenko T.V. Factors of expansion of competitiveness of dairy-and-product chain	84
Petrov K.A., Fedorova E.P. Rise in profitability of crop production based on the natural-climatic zoning and the cost structure optimization	87
Tokov R.R., Rokotyanskaya V.V. Main factors of industrial development constraints	89
Chernyaev A.A., Pavlenko I.V., Kudryashov E.V. Integration processes – factor of optimization of intersectoral relations in agroindustrial complex	94

ВЛИЯНИЕ КАПЛУНИРОВАНИЯ ПЕТУХОВ НА ПИЩЕВУЮ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ МЯСА

ГИРО Татьяна Михайловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова.

ЗЛОБИНА Светлана Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова.

ХВЫЛЯ Сергей Игоревич, Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова

Установлено, что каплунирование способствует улучшению физико-химических, органолептических и морфологических показателей мяса. Мясо каплунов имеет отличный вкус и аромат за счет повышенного содержания экстрактивных небелковых азотистых веществ. Из-за отсутствия гормонального воздействия половых желез мышечные волокна содержат малое количество соединительной ткани, лучше обогащаются белками растворимых фракций, способствующих высокой их расщепляемости и переваримости. Коллаген и эластин внутримышечной соединительной ткани каплунов быстрее образуют растворимые продукты распада; не требуется длительной кулинарной обработки мяса. Жировые отложения располагаются равномерно по мускулатуре в виде группы клеток, что делает мясо вкуснее и нежнее.

Главная цель в птицеводстве на современном этапе – эффективное производство продукции с наименьшими затратами и отличным качеством. В связи с этим большое внимание необходимо уделять разработке способов повышения качества мяса, одним из которых является каплунирование. В настоящее время каплунирование не достаточно широко распространено в птицеводстве, поскольку не обеспечивает значительной экономии в отрасли. Однако с ростом спроса на вкусное мясо птицы оно, несомненно, будет вызывать все больший интерес.

Кастрированные петухи (каплуны) по сравнению с обычными имеют целый ряд преимуществ. Мясо взрослых петухов более жесткое и грубое. К высшему сорту его нельзя отнести, так как оно не соответствует стандарту качества и имеет весьма ограниченное применение. Каплуны имеют более высокий прирост массы, их мясо отличается повышенной пищевой и биологической ценностью, легче усваивается [1, 4]. В результате несложной операции мясо петухов становится нежным и приобретает отменный вкус, превращаясь в деликатесный продукт. Это связано с тем, что при искусственном прекращении функции половых желез значительно изменяется обмен веществ и деятельность желез внутренней секреции. В результате в органах и тканях кастратов возникают количественные и качественные преобразования, что сказывается на их поведении. У них меняется характер. Они становятся неприхотливыми к условиям содержания, отличаются хорошим аппетитом, позволяющим быстро набирать массу. Каплуны без дополнительного откорма вырастают в полтора раза крупнее обычных петухов, причем поедаемость корма уменьшается на 40 % [3]. Согласно экспериментальным данным, общая затрата энергии каплуна составляет 46–50 ккал на 1 кг живой массы, у обычного петуха 118 ккал. Кроме того, они менее восприимчивы к болезням, более спокойны, что дает возможность значительно увеличивать плотность посадки. Но главная ценность каплунов – мясо с высокими пищевыми качествами [6].

Целью нашей работы – изучение влияния каплунирования петухов на качество мяса.

Методика исследований. В ходе эксперимента на базе ветеринарного госпиталя СГАУ им. Н.И. Вавилова было сформировано две группы петухов кросса родонит (опытная и контрольная) по 10 гол. в каждой. Авторами под руководством врачей ветеринарного госпиталя были проведены операции на петухах опытной группы 3–5-недельного возраста. Из многообразия способов каплунирования наиболее эффективным является полное хирургическое удаление семенников. Опасность инфекции и летального исхода очень мала (2–4 %) [2].

После операции каплунированных петухов отсаживали от некастрированных в чистую клетку с мягкой подстилкой. Сначала оставляли их в полном покое, через некоторое время выпаивали им воду и давали легкопереваримый и питательный корм. Через 1–2 суток каплунов помещали в более просторное помещение, а затем в клетки для откорма. Физико-химические свойства мяса каплунов проводили согласно ГОСТ 23042–86, ГОСТ 25011–81, ГОСТ 23041–78.

Гистологические исследования проводили по общепринятой методике; объектами служили грудные и бедренные мышцы каплунов.



Рис. 1. Каплунированные петухи в 3-месячном возрасте



Результаты исследований. По экстерьеру каплуны сильно отличаются от некастрированных петухов (рис. 1). У них наблюдается половая реверсия в сторону самки: отсутствуют петушиный головной убор и грива, имеются маленькие анемичные сережки и гребень, выделяется массивная задняя часть тела с очень легким и тонким костяком и т.д. У таких гонадоэктомированных особей отмечается изменение не только экстерьерных форм, но и биохимических свойств крови, в частности снижается интенсивность окислительных процессов, что ведет к увеличению прироста и улучшению качества мяса [3].

Физико-химические исследования мяса каплунов

Показатель	Результаты испытаний
Массовая доля жира, %	35,1±0,2
Массовая доля белка, % :	15,7±0,2
водорастворимый белок	1,48±0,01
солерастворимый белок	2,83±0,20
щелочерастворимый белок	11,45±0,12
Триптофан, мг/100 г	330,25
Оксипролин, мг/100 г	49,5±0,003
КБП	6,67

Результаты физико-химических и микроструктурных исследований мяса каплунов, проведенных в испытательном лабораторном центре ВНИИМП им. В.М. Горбатова, представлены в таблице и на рис. 2–4.

Из таблицы видно, что в мясе каплунов изменяется соотношение между белковыми фракциями мышц: возрастает количество белков нерастворимой фракции и уменьшается содержание белков растворимых фракций (солевой и щелочной). К положительным свойствам мяса каплунов относится и то, что оно содержит низкое количество нерастворимых метаплазматических белков и высокое – протоплазматических растворимых белков, а также экстрактивных небелковых азотистых веществ, что придает продуктам из него отличный вкус и аромат.

По своему аминокислотному составу белки мяса каплунов относятся к полноценным, содержащим все незаменимые аминокислоты, сбалансированные

в оптимальных соотношениях. Мясо отличается высоким содержанием стимулирующих рост аминокислот: триптофана, лизина и аргинина. Кроме того, в нем особенно много глутаминовой кислоты, активно участвующей в освобождении организма от не утилизирующихся продуктов распада пищевого белка, прежде всего от аммиака. Оно характеризуется лучшей биологической ценностью, так как содержит больше незаменимых аминокислот по сравнению с петухами контрольной группы (см. рис. 2).

Поскольку мясо каплунов является источником высококачественного белка (обеспечивает полноценный баланс белка в организме), его можно рекомендовать для производства деликатесных продуктов питания [5].

Мясо каплунов имеет преимущества: в нем относительно слабо развита соединительная ткань, а внутримышечная соединительная ткань представлена лишь тонкими пленками, окружающими пучки мышечных волокон. В связи с этим их мясо содержит больше легкоусвояемых белков по сравнению с мясом обычных петухов. Наряду с этим коллаген и эластин внутримышечной соединительной ткани мяса каплунов быстрее образуют растворимые продукты распада, что сокращает время кулинарной обработки.

У некастрированных петухов под влиянием гормонов половых желез в структуре белков мышечной ткани происходит более быстрое замещение лабильных внутримолекулярных связей на стабильные, что повышает их устойчивость к действию протеолитических ферментов. Стерилизация кардинально изменяет течение процесса. Результаты эксперимента показали, что у петухов-кастратов из-за отсутствия гормонального воздействия половых желез мышечные волокна содержат малое количество соединительной ткани, лучше обогащаются белками растворимых фракций, способствующих более высокой их расщепляемости и переваримости. Жировые отложения в мясе каплунов располагаются равномерно по мускулатуре в виде группы клеток внутримышечно, что делает мясо вкуснее и нежнее [7].

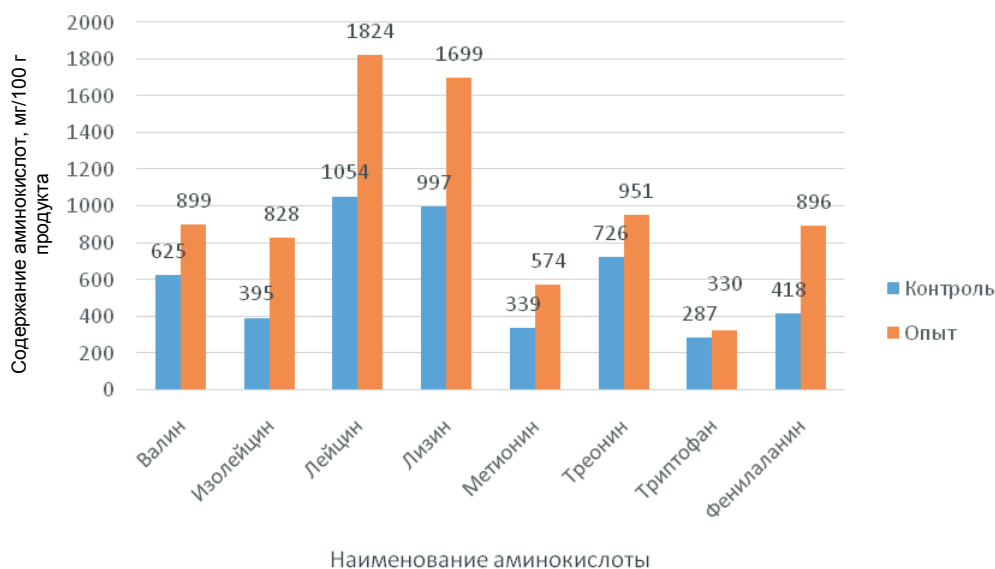


Рис. 2. Содержание аминокислот в мясе петухов контрольной и опытной групп



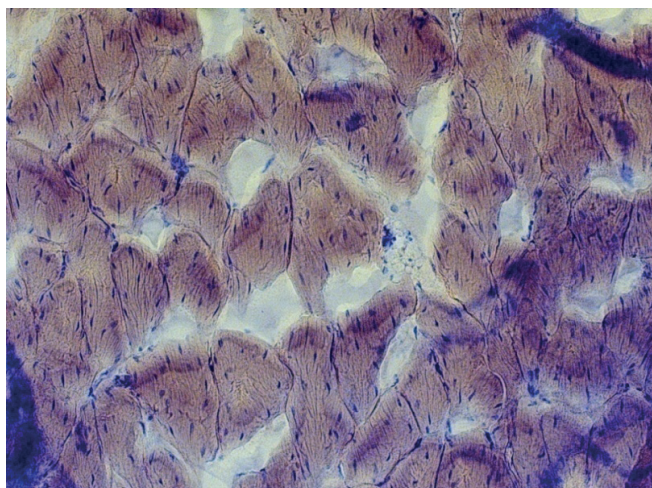


Рис. 3. Грудная мышца. Поперечный срез. Об. ×20

Важной особенностью мышц каплунов является то, что они практически не имеют поперечной исчерченности и отличаются нежной саркоплазмой. Это обусловлено значительной перестройкой внутримолекулярных связей в белках под воздействием кастрации.

Выводы. Установлено положительное влияние удаления у петухов половых желез на их рост и качество получаемого при убое мясного сырья. В процессе исследований выявлено, что мясо холощеных петухов отличается высокой пищевой и биологической ценностью, легко усваивается организмом. По органолептическим показателям оно превосходит мясо некастрированных петухов.

Каплунирование петухов способствует сокращению сроков откорма и экономии кормов, а также увеличивает интенсивность привеса.

Есть все основания полагать, что особые свойства мяса каплунов заинтересуют гурманов, птицеводов-любителей, фермеров, поставщиков мясной продукции, что поможет вернуть его в ассортимент мясной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиро Т.М., Злобина С.А. Физико-химические, органолептические и морфологические показатели мяса петухов, подвергшихся каплунированию // Технология и продукты здорового питания: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2013. – С. 27–30.
2. Гиро Т.М., Злобина С.А., Хвьяля С.И. Оценка продуктивности качественных характеристик мяса каплунированной птицы // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных

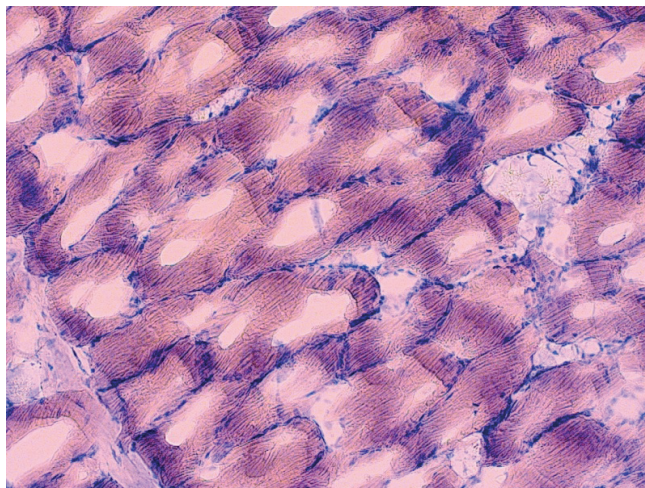


Рис. 4. Бедренная мышца. Поперечный срез. Об. ×20

условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2014. – С. 72–75.

3. Злобина С.А., Гиро Т.М. Каплунирование как способ повышения продуктивности и качества мяса птицы // Наука о питании: технологии, оборудование и безопасность пищевых продуктов: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2013. – С. 67–69.

4. Злобина С.А., Гиро Т.М. Современный способ повышения качества мяса птицы методом каплунирования // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сб. статей VII Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2013. – С. 241–43.

5. Использование каплунированной птицы как аспект здорового образа жизни / С.А. Злобина [и др.] // Молодой ученый. – 2014. – № 19. – С.204–207.

6. Крындушкина Т.К., Романенко В.В. Каплунирование сельскохозяйственной птицы // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 45–47.

7. Хвьяля С.И. Микроструктура и особенности состава деликатесных продуктов / С.И. Хвьяля, В.А. Пчелкина, С.С. Булакова // Мясная индустрия. - №6. – 2012. – С. 36–38.

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

Злобина Светлана Александровна, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 69-23-46; e-mail: girotm@sgau.ru.

Хвьяля Сергей Игоревич, д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией микроструктурных исследований мясопродуктов, Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М. Горбатова. Россия.

115583, г. Москва, ул. Талалихина, 26.

Тел.: 8 (495) 676-95-11; e-mail: gistolab@yandex.ru.

Ключевые слова: каплунирование; функции половых желез; продуктивность петухов; качество мяса каплунов.

INFLUENCE OF ROOSTER CAPONIZATION ON THE NUTRITION AND BIOLOGICAL VALUE OF MEAT

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

Zlobina Svetlana Alexandrovna, Post-graduate Student of the chair «Production and Processing of Animal Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Khvylya Sergey Igorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, All-Russian Research Institute for Meat Industry named after V.M. Gorbato. Russia.

Keywords: caponization; functions of sex gland; rooster productivity; quality of capon meat.

It has been found out that caponization improves the physical-chemical, organoleptic and morphological parameters of meat. Capons' meat has an excellent flavor and aroma due to the high content of extractive non-protein nitrogenous substances. As sex gland do not have hormonal effect muscle fibers gonads contain a small amount of connective tissue, and enrich with proteins of soluble fractions that contribute to higher digestibility and splitting. Collagen and elastin in intramuscular connective tissue of capons form soluble degradation products faster, and long cooking is not required. Fatty deposits are arranged uniformly in a muscle cell groups. This is the reason of is more tasty and tender meat.



РОЛЬ СРОКОВ СЕВА В ТЕХНОЛОГИИ СОВМЕСТНОГО ВЕСЕННЕГО ПОСЕВА ЯРОВЫХ И ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

КАЛИНИНА Ольга Леонидовна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

ХОЛЗАКОВ Владимир Михайлович, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

СЕМЕНОВА Елена Леонидовна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

Представлены средние результаты трех закладок полевых исследований. Первая закладка совместного весеннего посева ячменя с озимыми зерновыми культурами проведена в 2010–2011 гг., вторая – в 2011–2012 гг., третья – в 2012–2013 гг. При совместном весеннем посеве (ячмень + озимая рожь), при физической спелости почвы, получен наибольший выход общей продукции (в среднем по трем закладкам опыта) 6,42 т з. ед./га с коэффициентом энергетической эффективности – 2,8; себестоимость 1 т зерна – 3668 руб.

В условиях современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия перспективным направлением являются биологизация, энергосбережение, экологизация и защита почв от эрозионных процессов. Этим направлениям в земледелии отвечают смешанные и совместные посевы сельскохозяйственных культур. Они наравне с одновидовыми посевами позволяют расширять круг их применения благодаря биологическим возможностям адаптироваться к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Смешанные посевы – в поле высевается и возделывается смесь различных культур (овес + горох, озимая рожь + озимая вика, ячмень + овес + пшеница + горох для получения зерносенажа и др.). Они позволяют повысить выход продукции растениеводства с 1 га посева и улучшить ее качество. При этом одновременно проводится уборка всех культур, участвующих в смешанных посевах. Совместные же посевы выполняются по принципу «покровная культура – подсевная культура», т. е. поле «работает» в течение 2 лет и более. Такой подход к возделыванию сельскохозяйственных культур позволяет более эффективно использовать почвенно-климатические ресурсы (влагу атмосферных годовых осадков, питательные вещества почвы, особенно азот, солнечную радиацию), защищать почву от эрозионных процессов; сокращать экономические и энергетические затраты на производство продукции; рассредоточивать полевые работы во времени. Совместные посевы позволяют реализовать в земледелии принцип «зелено-белого» ковра.

Одним из видов совместных посевов сельскохозяйственных культур может служить одновременный весенний посев яровых и озимых зерновых. При этом уборка яровой зерновой культуры проводится в год посева, а озимой на следующий год. Этому способствует биологическая особенность озимых зерновых культур. Растения, посеянные весной при повышенных температурах атмосферного воздуха, не могут пройти стадию яровизации, и весь вегетационный период первого года находятся в фазе кущения, формируя большую массу корней и повышенную продуктивную кустистость.

Такая технология возделывания сельскохозяйственных культур в земледелии упоминалась в научной литературе [8]. Она позволяет кроме зерна получать

ранний зеленый корм весной, что очень важно для хозяйства, особенно при круглогодичном стойловом содержании скота.

На кафедре земледелия и сельскохозяйственной мелиорации Ижевской ГСХА полевые опыты по совместному посеву яровых и озимых зерновых культур проводили в 2001–2002 гг. С 2010 г. исследования были продолжены [6, 7].

Цель работы – выявить влияние сроков совместного весеннего посева ячменя с озимой рожью на фитосанитарное состояние посевов и урожайность.

Методика исследований. Полевые опыты проводили в ОАО Учхоз Июльское ИжГСХА на дерново-подзолистых среднесуглинистых среднекультуренных почвах в 2010–2013 гг. Изучали сроки совместного весеннего посева ячменя с озимой рожью. Были проведены 3 закладки: в 2010, 2011, 2012 гг. Урожайность ячменя (сорт Раушан) учитывали в указанные сроки, а озимой ржи (сорт Фаленская 4) – в 2011, 2012, 2013 гг.

Схема опыта: 1 вариант – ранний посев при физической спелости почвы (ФСП); 2 вариант – через 5 дней после первого; 3 – через 10 дней после первого; 4 – через 15 дней после первого.

Опыт однофакторный, полевой в 4 повторениях, размещение делянок систематическое. Размер учетной делянки 60 м². Засоренность учитывали дважды за вегетационный период. Первый учет сорняков проводили в фазу кущения культур и второй – перед уборкой [4]. Учет урожая проводили двумя методами: отбором снопов для анализа структуры урожайности и сплошным способом уборки на комбайне Сампо 500. Урожайность приводили к 100%-й чистоте и 14%-й влажности [1, 2]. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [3]. Экономическую и энергетическую оценку изучаемых агротехнических мероприятий осуществляли на основе технологических карт по общепринятым методикам [5].

Метеорологические условия по годам были различны. Вегетационные периоды 2010 и 2013 гг. характеризовались как острозасушливые, 2011 и 2012 гг. – благоприятные для возделывания яровых и озимых культур по количеству осадков и среднесуточной температуре. Это подтверждается показателями гидротермического коэффициента (ГТК) по Г.Т. Селянинову. Так, в 2010 г. при первой закладке опыта в



течение всего вегетационного периода ГТК составлял 0,35–0,51, что соответствует не только почвенной, но и атмосферной засухе. Влажность почвы с фазы кущения и до уборки была ниже влажности завядания (7,3–6,2 %). В 2011 г. влагообеспеченность посевов озимой ржи улучшилась. В среднем за вегетационный период ГТК равнялся 0,94–1,05, а в фазу кущения – выхода в трубку – 1,30–1,53, что способствовало формированию хорошего урожая озимой ржи – 5,46–5,79 т/га. При второй закладке опыта (2011–2012 гг.) условия влагообеспеченности для роста и развития ячменя (2011 г.) были более благоприятные, что обеспечило более высокую, чем в 2010 г., урожайность ячменя.

Результаты исследований. В зависимости от сроков посева в опыте проводили учет количества сорняков. В среднем за 2010–2012 гг. в фазу кущения ячменя и озимой ржи малолетних сорняков было 29–36 шт./м². Делянки с более поздним посевом отличались благоприятными условиями (температура, влажность) для прорастания семян малолетних сорняков, вследствие чего засоренность увеличивалась на 5–7 шт./м² (НСР₀₅ 3 шт./м²). Перед уборкой ячменя засоренность составляла 19–26 шт./м². В вариантах более позднего срока посева (через 5, 10 и 15 дней после первого срока посева) наблюдали увеличение засоренности на 2–7 шт./м² (НСР₀₅ 2 шт./м²).

Засоренность посевов ячменя многолетними сорняками в фазу кущения составила 9–15 шт./м².

Увеличение засоренности наблюдали при более поздних сроках посева – на 2–6 шт./м² (при НСР₀₅ 2 шт./м²). Перед уборкой она составила 7–12 шт./м², при более поздних сроках наблюдали аналогичную закономерность.

В течение вегетации озимой ржи в 2011–2013 гг. учет засоренности посевов малолетними и многолетними сорняками проводили также в фазу кущения (после перезимовки) и перед уборкой (табл. 2).

Засоренность посевов озимой ржи малолетними сорняками в среднем за 2011–2013 гг. в фазу кущения составила 23–27 шт./м², перед уборкой – 12–16 шт./м². Увеличение засоренности наблюдалось через 5 и 10 дней после первого срока посева в фазу кущения на 3–4 шт./м² (НСР₀₅ 3 шт./м²), перед уборкой также на 3–4 шт./м² (НСР₀₅ 2 шт./м²).

Засоренность посевов озимой ржи многолетними сорняками в фазу кущения – 6 шт./м², перед уборкой – 3–4 шт./м², достоверных различий по вариантам не наблюдалось.

Урожайность ячменя в среднем за три года по вариантам опыта составила 0,42–2,02 т/га (табл. 3). В вариантах посева ячменя с озимой рожью через 5, 10 и 15 дней после первого срока наблюдали снижение урожайности на 0,76–1,60 т/га (НСР₀₅ 0,13 т/га). Количество продуктивных стеблей в зависимости от сроков посева уменьшилось с 298 до 93 шт./м², продуктивность колоса – с 0,68 до 0,45 г, масса 1000 зерен – с 27,1 до 17,8 г.

Таблица 1

Влияние сроков посева на засоренность ячменя малолетними и многолетними сорняками при совместном весеннем посеве с озимой рожью (среднее за 2010–2013 гг.)

Вариант опыта	Количество малолетних сорняков				Количество многолетних сорняков			
	фаза кущения		перед уборкой		фаза кущения		перед уборкой	
	шт./м ²	откл.*	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.
1. Ячмень + озимая рожь при ФСП (к)	29	–	19	–	9	–	7	–
2. Ячмень + озимая рожь через 5 дней от первого	29	0	21	2	11	2	10	3
3. Ячмень + озимая рожь через 10 дней от первого	34	5	24	5	13	4	10	3
4. Ячмень + озимая рожь через 15 дней от первого	36	7	26	7	15	6	12	5
НСР ₀₅		3		2		2		3

* откл. – отклонение от контроля.

Таблица 2

Влияние сроков посева на засоренность озимой ржи малолетними и многолетними сорняками при совместном весеннем посеве с ячменем (среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант опыта	Количество малолетних сорняков				Количество многолетних сорняков			
	фаза кущения		перед уборкой		фаза кущения		перед уборкой	
	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.
1. Ячмень + озимая рожь при ФСП (к)	23	–	12	–	6	–	3	–
2. Ячмень + озимая рожь через 5 дней от первого срока посева	26	3	15	3	6	0	3	1
3. Ячмень + озимая рожь через 10 дней от первого срока посева	27	4	16	4	6	0	4	1
4. Ячмень + озимая рожь через 15 дней от первого срока посева	24	1	13	1	6	0	3	1
НСР ₀₅		3		2		$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$



Влияние сроков посева на элементы структуры урожайности ячменя при совместном посеве с озимой рожью весной (среднее за 2010–2012 гг.)

Вариант опыта	Урожайность		Количество продуктивных стеблей		Продуктивность колоса		Масса 1000 зерен	
	т/га	откл.	шт./м ²	откл.	г	откл.	г	откл.
1. Ячмень + озимая рожь при ФСП (к)	2,02	–	298	–	0,68	–	27,1	–
2. Ячмень + озимая рожь через 5 дней от первого срока посева	1,26	–0,76	224	–74	0,57	–0,11	22,6	–4,5
3. Ячмень + озимая рожь через 10 дней от первого срока посева	0,94	–1,08	174	–124	0,54	–0,14	21,6	–5,5
4. Ячмень + озимая рожь через 15 дней от первого срока посева	0,42	–1,60	93	–205	0,45	–0,23	17,8	–9,3
НСР ₀₅		0,13		10		0,05		2,2

Количество всходов ячменя при более поздних сроках посева значительно снижалось – на 39–95 шт./м² (НСР₀₅ 5 шт./м²). Выживаемость растений ячменя за время вегетации составила 39–56 %, что также повлияло на снижение урожайности.

Полевая всхожесть озимой ржи была на уровне 74–76 %, перезимовка – 82–86 %, средняя выживаемость растений за две вегетации – 23–25 %. Урожайность озимой ржи в среднем за три года (2011, 2012, 2013) составила 3,98–4,40 т/га (табл. 4).

Снижение урожайности наблюдали при посеве через 5 дней после первого срока на 0,42 т/га, при НСР₀₅ 0,24 т/га. Продуктивная кустистость и продуктивность колоса равнялись 6,34–7,20 и 0,98–1,06 г соответственно, количество продуктивных стеблей – 452–470 шт./м². По срокам весеннего посева существенных различий по вышеперечисленным показателям не выявлено.

Общий выход продукции составил 4,75–6,42 т з. ед./га. Наибольший выход продукции получен при первом сроке посева, то есть при наступлении физической спелости почвы, что подтверждается такими элементами структуры урожайности, как продуктивная кустистость и количество продуктивных стеблей на 1 м², а также продуктивность колоса и масса 1000 зерен.

Для более объективной оценки полученных результатов были определены экономическая и энергетическая эффективность исследуемых вариантов.

Экономическая эффективность была рассчитана на основе разработанной технологической карты (табл. 5).

Показатели энергетической эффективности, рассчитанные на основе энергетической карты, представлены в табл. 6.

В ходе исследований выявлено, что наиболее благоприятные условия для совместного посева ячменя с озимой рожью складываются при физической спелости почвы. При этом рентабельность и себестоимость продукции равнялись 145 % и 3668 руб./т соответственно. Несколько ниже уровень рентабельности в варианте совместного посева через 5, 10 и 15 дней после первого срока 101, 99 и 84 %. По результатам исследований наибольший коэффициент энергетической эффективности (2,8) получен в варианте совместного посева при физической спелости почвы. Через 5, 10 и 15 дней после первого срока посева коэффициент энергетической эффективности был несколько ниже (2,4–2,5).

Выводы. Совместные весенние посевы ячменя с озимой рожью существенно увеличивают выход продукции. При этом снижается отрицательное воздействие сельскохозяйственной техники на почву и уменьшаются затраты на производство единицы продукции.

Наиболее оптимальным сроком весеннего посева ячменя и озимой ржи является ранний (при физической спелости почвы). Этот вариант отличается наибольшим выходом продукции

Таблица 4

Влияние сроков посева на элементы структуры урожайности озимой ржи при совместном посеве с ячменем весной (среднее за 2011–2013 гг.)

Вариант опыта	Урожайность		Продуктивная кустистость		Количество продуктивных стеблей		Продуктивность колоса	
	т/га	откл.		откл.	шт./м ²	откл.	г	откл.
1. Ячмень + озимая рожь при ФСП (к)	4,40	–	6,91	–	470	–	1,06	–
2. Ячмень + озимая рожь через 5 дней от первого срока посева	3,98	–0,42	6,34	–0,57	456	–14	0,98	–0,08
3. Ячмень + озимая рожь через 10 дней от первого срока посева	4,24	–0,16	6,81	–0,10	452	–18	1,04	–0,02
4. Ячмень + озимая рожь через 15 дней от первого срока посева	4,33	–0,07	7,20	0,29	456	–14	1,06	0,01
НСР ₀₅		0,24		$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$



Экономическая эффективность сроков совместного посева ячменя и озимой ржи

Показатели	Вариант опыта			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Урожайность ячменя, т/га (среднее за 2010–2012 гг.)	2,02	1,26	0,94	0,42
Урожайность озимой ржи, т/га (среднее за 2011–2013 гг.)	4,40	3,98	4,24	4,33
Общий выход продукции, т з. ед./га	6,42	5,24	5,18	4,75
Стоимость продукции, руб.	57 780	47 160	46 620	42 750
Производственные затраты, руб.	23 547	23 408	23 405	23 295
Чистый доход, руб.	34 233	23 752	23 215	19 455
Уровень рентабельности, %	145	101	99	84
Себестоимость продукции, руб./т	3668	4467	4518	4904

Таблица 6

Энергетическая эффективность сроков совместного посева ячменя и озимой ржи

Показатели	Вариант опыта			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Урожайность ячменя, т/га (среднее за 2010–2012 гг.)	2,02	1,26	0,94	0,42
Урожайность озимой ржи, т/га (среднее за 2011–2013 гг.)	4,4	3,98	4,24	4,33
Общий выход продукции, т з. ед./га	6,42	5,24	5,18	4,75
Полные затраты на всю продукцию, ГДж/га	37,7	35,2	34,4	32,9
Количество энергии в урожае основной продукции, ГДж/га	107,0	87,4	86,6	79,5
Затраты энергии на получение 1 з. ед., МДж	5,9	6,7	6,6	6,9
Коэффициент энергетической эффективности	2,8	2,5	2,5	2,4

(7,57 т ед./га) и наибольшим уровнем рентабельности (145 %).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 12037–81. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения чистоты и отхода семян болезнями. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 19 с.
- ГОСТ 12044–93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 26 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Фекина. – М., 1985. – 285 с.
- Посыпанов Г.С., Домодворов В.Е. Энергетическая оценка. – М.: МСХА, 1995. – 21 с.
- Холзаков В.М., Семенова Е.Л., Калинина О.Л. Влияние сроков совместного весеннего посева ячменя с озимой рожью на фитосанитарное состояние и урожайность // Агрохимия в Предуралье: история и современность: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ.

55-летию кафедры агрохимии и почвоведения, 9 нояб. 2012. ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА». – Ижевск, 2012. – С. 158–162.

7. Холзаков В.М., Семенова Е.Л., Калинина О.Л. Влияние совместного посева яровых и озимых зерновых культур на его засоренность и общий выход продукции // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 2 (120). – С. 13–16.

8. Очерки по истории агрономии / А.Л. Иванов [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – С. 200–201.

Калинина Ольга Леонидовна, аспирант кафедры «Земледелие и землеустройство», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Холзаков Владимир Михайлович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие и землеустройство», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Семенова Елена Леонидовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и землеустройство», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

426033, г. Ижевск, ул. Кирова, 12.

Тел.: (3412) 33-34-03; e-mail: Emma20091987@mail.ru.

Ключевые слова: совместный посев; ячмень; озимая рожь; сроки посева.

THE INFLUENCE OF SEED TIME ON THE TECHNOLOGY OF JOINT SPRING SOWING OF SPRING AND WINTER CROPS

Kalinina Olga Leonidovna, Post-graduate Student of the chair «Agriculture and Land Development», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Kholzakov Vladimir Mikhaylovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agriculture and Land Development», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Semenova Elena Leonidovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of of the chair «Agriculture and Land Development», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: joint planting; barley; winter rye; seed time.

The article presents the average results of the three tabs of field research. The first tab of the joint spring sowing barley with winter cereals is conducted in 2010–2011, the second – is in 2011–2012, the third – is in 2012–2013. Options experience with joint spring crop (barley + rye) at physical ripeness of soil obtained the maximum yield of total production (on average in the three tabs of experience). It was 6.42 t of grain unit per hectare, energy efficiency ratio is 2.8, and the cost of 1 ton of grain is 3668 rub.





ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОПЕПТИД»

КИТАЕВ Игорь Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ГУСЕВА Юлия Анатольевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ВАСИЛЬЕВ Алексей Алексеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
МУХАМЕТШИН Сергей Сергеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Изложены материалы производственной апробации выращивания ленского осетра в установках замкнутого водоснабжения с применением в кормлении биологически активной добавки «Абиопептид». Полученные данные показали, что рыбы контрольной группы, не получавшие биологически активную добавку «Абиопептид», отставали по темпу роста на 5,93 % от опытных групп. В опытных группах рыбы по массе различались незначительно. Товарной массы осетра в опытных группах достигал на две недели раньше, чем в контрольной, что отразилось на экономической эффективности выращивания. В связи с поддержанием оптимальных условий выращивания сохранность в контрольной группе была 93,0 %, а в опытных группах в результате полноценного кормления 96,0–97,0 %.

Индустриальное рыбоводство – новое направление рыбного хозяйства, имеющее широкие перспективы. Технология его основывается на выращивании рыбы при высокой плотности посадки путем создания благоприятных условий культивирования, кормления, а также на механизации и автоматизации всех производственных процессов и получении товарной продукции в течение круглого года [4].

При выращивании осетровых видов рыб индустриальным методом в установках замкнутого водоснабжения большое внимание уделяется кормлению. Оптимизация кормления дает возможность получения максимального эффекта по скорости роста и выживаемости рыбы при минимальных затратах [3].

Полноценным можно считать кормление, сбалансированное по питательным веществам и минеральному составу. В настоящее время крайне мало кормов, богатых белком, и нет кормов, белок которых был бы сбалансирован по аминокислотному составу. В связи с этим возникает необходимость применения кормовых добавок как дополнительного источника аминокислот [6]. Для повышения в рационе рыбы аминокислот мы обратили внимание на биологически активную добавку «Абиопептид» (ООО «А-Био», г. Пущино Московской обл.), которая содержит 20–30 % свободных аминокислот и 70–80 % низших пептидов; характеризуется верхним пределом молекулярных масс около 5 КДа и отношением числа свободных аминокислот к их общему числу 0,4–0,6, практически не содержит сахаров, липидов и микроэлементов. Проведенные ранее исследования применения данной добавки в кормлении ленского осетра в открытых водоемах 4-й рыболовной зоны и в прогнозируемом опыте в установке замкнутого водоснабжения свидетельствуют о положительном влиянии на продуктивность рыбы и рентабельность производства рыбной продукции [1, 2, 6].

Цель данной работы – изучение эффективности влияния препарата «Абиопептид» на продуктивность сибирского осетра (ленской популяции) *Acipenser baeri* Brant (1869) при выращивании в установках замкнутого водоснабжения.

Методика исследований. Исследования проводили (2012–2013 гг.) на базе научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» Саратовского ГАУ.

Для производственного опыта отобрали 600 особей ленского осетра средней массой 146 г и разместили их по 100 шт. в шесть полипропиленовых бассейнов объемом 1,2 м³ каждый. Гидрохимический режим воды исследовали в начале и конце опыта, температуру, pH, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч.

Рыбу кормили 2 раза в день (в 9:00 и в 19:00 ч) полнорационными комбикормами (размер гранул 3–4 мм) в соответствии со схемой производственного опыта (табл. 1).

Температуру в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) в период опыта поддерживали на оптимальном уровне для осетровых видов рыб +22,0±1,0 °С.

Расчет суточной нормы корма проводили по общепринятой методике с учетом температуры воды, содержания растворенного кислорода и массы рыбы. Нормы кормления корректировали каждые 7 дней в соответствии с контрольными взвешиваниями. В кормлении ленского осетра использовали специализированные гранулированные комбикорма, произведенные методом экструзии, состоящие из рыбной муки (57,5 %), соевого шрота (20,0 %), пшеницы (1,5 %), рыбьего жира (20,0 %) и премикса (1,0 %). В 1 кг комбикорма содержалось 20,03 МДж усвояемой энергии и 47,0 % сырого протеина.

Полученные экспериментальные данные были подвергнуты биометрической обработке методом

Таблица 1

Схема производственной апробации

Группа	Тип кормления
Контрольная	Полнорационный комбикорм (ПК)
1-я опытная 2-я опытная 3-я опытная 4-я опытная 5-я опытная	ПК с добавкой «Абиопептид» из расчета 90,91 мл на 1 кг комбикорма



регрессионного анализа с использованием программного пакета MS Excel 2007.

Результаты исследований. Начальная масса выращиваемых осетровых рыб в бассейнах составила в контрольной группе 148 г, в опытных 145–147 г. Темпы роста рыбы отражены в табл. 2 и на рисунке.

Проанализировав полученные данные, можно сказать, что в контрольной группе, где не применяли биологически активную добавку «Абиопептид», содержащую комплекс аминокислот, рыбы отставали по темпу роста (за период опыта) на 5,93 % по сравнению с опытными. Разница между массой рыб в опытных группах была незначительной. Товарной массы осетр в опытных группах достигал на две недели раньше, чем в контрольной, что отразилось на экономической эффективности выращивания (табл. 3). В связи с поддержанием оптимальных условий выращивания сохранность в контрольной группе была 93,0 %, а в опытных группах в результате более полноценного кормления 96,0–97,0 %.

Выводы. При одинаковых начальной массе и затратах на рыбопосадочный материал за счет вве-

дения в рацион опытных групп кормовой добавки произошло увеличение стоимости комбикормов. При этом прибыль, полученная дополнительно от реализации рыбы опытных групп, по сравнению с контролем в среднем была выше на 2,48 тыс. руб. Рентабельность производства вследствие этого повысилась с 31,06 % в контрольной группе до 34,54 % в опытных.

Полученные данные позволяют рекомендовать «Абиопептид» к использованию в кормлении ленского осетра при выращивании в установках замкнутого водоснабжения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние препарата «Абиопептид» на продуктивность ленского осетра (*Acipenser baeri*) при выращивании в садках / Ю.А. Гусева [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 94–98.

2. Гусева Ю.А., Васильев А.А., Чугунов М.В. Влияние кормления на химический состав мышечной ткани ленского осетра // Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф.; под ред. А.А. Волкова. – Саратов, 2012. – С. 64–66.

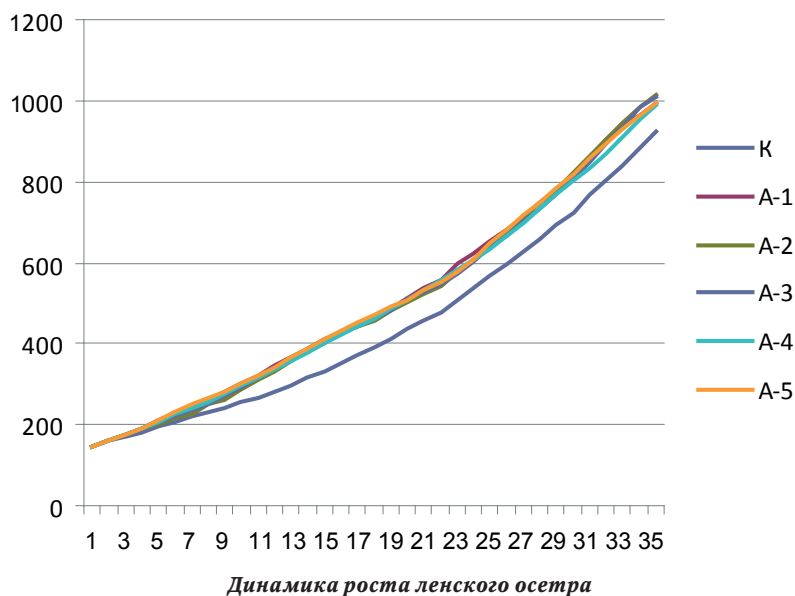


Таблица 2

Динамика живой массы ленского осетра, г

Период опыта, месяц	Группа					
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
1	148,0±3,2	145,0±2,9	147,0±3,8	145,0±3,0	147,0±3,0	146,0±3,0
2	182,0±5,6	191,0±5,1	190,0±5,5	193,0±5,8	193,0±5,3	191,0±5,9
3	232,0±7,4	258,0±7,9	249,0±7,7	251,0±7,6	255,0±7,1	264,0±7,5
4	282,0±10,3	345,0±11,8	332,0±11,9	337,0±11,6	334,0±12,0	342,0±12,1
5	349,0±10,8	429,0±12,3	425,0±12,6	426,0±12,4	423,0±12,8	431,0±12,9
6	435,0±11,2	512,0±14,2	504,0±14,1	511,0±14,3	505,0±14,2	509,0±14,0
7	537,0±13,6	622,0±15,3	608,0±15,4	603,0±15,9	606,0±15,8	609,0±15,6
8	659,0±15,4	746,0±16,8	748,0±16,9	735,0±17,2	734,0±17,5	750,0±17,3
9	804,0±16,7	903,0±18,3	902,0±18,6	893,0±18,1	867,0±18,9	895,0±18,5
В конце выращивания	967,0±18,2	1027,0±20,1	1031,0±19,8	1028,0±19,9	1029,0±19,9	1025,0±20,0

Расчет экономической эффективности выращивания ленского осетра

Показатели	Группа					
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная	5-я опытная
Масса в начале, кг	14,80	14,50	14,70	14,50	14,70	14,60
Масса в конце, кг	89,93	98,59	100,01	98,69	98,78	99,43
Прирост, кг	75,13	84,09	85,31	84,19	84,08	84,83
Стоимость рыбопосадочного материала, тыс. руб.	14,80	14,50	14,70	14,50	14,70	14,60
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00
Скормлено комбикорма на группу, кг	111,95	122,03	124,73	123,39	122,14	124,96
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	1,49	1,45	1,46	1,47	1,45	1,47
Стоимость комбикорма, руб.	8172,35	8908,45	9105,22	9007,23	8916,20	9121,94
Стоимость 1 л добавки, руб.	–	212,50	212,50	212,50	212,50	212,50
Количество скормленной добавки, л	–	11,09	11,34	11,22	11,10	11,36
Стоимость скормленной добавки, руб.	–	2357,46	2409,54	2383,60	2359,52	2413,96
Стоимость комбикормов с добавкой, тыс. руб.	8,17	11,27	11,51	11,39	11,28	11,54
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	457,82	445,94	444,12	446,77	447,20	445,92
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	41,17	43,97	44,41	44,09	44,18	44,34
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	53,96	59,16	60,00	59,21	59,27	59,66
Прибыль от реализации 1 кг рыбы, руб.	142,18	154,06	155,88	153,23	152,80	154,08
Прибыль от реализации рыбы, тыс. руб.	12,79	15,19	15,59	15,12	15,09	15,32
Дополнительно полученная прибыль от реализации, тыс. руб.	–	2,40	2,80	2,34	2,31	2,53
Рентабельность, %	31,06	34,55	35,10	34,30	34,17	34,55

3. Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе. – Астрахань, 2003. – 256 с.

4. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальное рыбоводство. – М.: Колос, 2006. – 320 с.

5. Сергазиева О.Д., Долганова Н.В. Повышение эффективности выращивания молоди осетровых рыб на стартовых комбикормах с гидролизатом повышенной биологической ценности // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Рыбное хозяйство». – 2011. – № 1. – С. 69–75.

6. Эффективность использования препаратов «Абио-пептид» и «Ферропептид» в кормлении ленского осетра (*Acipenser baeri* Brandt) в садках / Ю.А. Гусева [и др.] // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 04. – С. 3–6.

Китаев Игорь Александрович, аспирант кафедры «Кормление, зооигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Гусева Юлия Анатольевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Кормление, зооигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Васильев Алексей Алексеевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Кормление, зооигиена и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Мухаметшин Сергей Сергеевич, магистрант специальности «Водные биоресурсы и аквакультура», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: (8452) 69-23-46; e-mail: ssm012@yandex.ru.

Ключевые слова: аминокислоты; «Абио-пептид»; комбикорм; ленский осетр; установка замкнутого водоснабжения.

LENA STURGEON GROWING IN INDUSTRIAL CONDITIONS USING FOOD SUPPLEMENT «ABIOPEPTIDE»

Kitaev Igor Alexandrovich, Post-graduate Student of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Guseva Yulia Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vasylyev Aleksey Alekseevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Mukhametshin Sergey Sergeevich, Magisrand of the specialty «Feeding, Zoohygiene and Aquaculture», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: amino acids; «Abiopeptide»; feed; Lena sturgeon; recirculating aquaculture system.

The article describes the records of production testing of Lena sturgeon growing in recirculating aquaculture system with food supplement «Abiopeptide» feeding. The obtained data evidenced that fish in the control group (they didn't receive food supplement «Abiopeptide») lag in growth rate by 5,93 % behind the experimental groups. The difference between the weight of fish in the experimental groups was not significant. A sturgeon in the experimental group reached the marketable weight two weeks earlier than in the control one. It had an impact on the economic efficiency of growing. Because of optimal growing conditions the safety in the control group was 93,0 %, and in the experimental groups it is amounted 96,0 – 97,0 %.



КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ РАЗНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НА ЧИПСЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

КЛИМОВ Дмитрий Александрович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

ЖЕРЯКОВ Евгений Викторович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

НАДЕЖКИН Сергей Михайлович, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур

Показано, что для производства чипсов перспективными по урожайности являются сорта картофеля Европрима (раннеспелый), Верди (среднеспелый) и Сатурна (среднепоздний). Раннеспелые сорта накапливали сухого вещества меньше на 1,1–1,9 %. Содержание редуцирующих сахаров во всех сортах за исключением Сатурна, в клубнях которого отмечали небольшое превышение от оптимального значения, соответствовало требованиям переработки на чипсы. Раннеспелые сорта накапливали большее количество нитратов по сравнению с другими. Установлено, что от доз удобрений зависело содержание сухого вещества (на 22–59 %), редуцирующих сахаров (на 25–54 %) и нитратов (на 27–54 %). У сортов Европрима и Бонус по мере роста ГТК содержание сухого вещества снижалось почти прямолинейно. У остальных сортов выявляли определенный оптимум значений ГТК, при котором накапливалось максимальное количество сухого вещества: для сорта Сатурна – 0,7–0,9; Кибиц и Пироль – 0,9–1,1; Леди Клэр и Верди – 0,9–1,2. По мере повышения влажности содержание редуцирующих сахаров и нитратов возрастало. Лучшими по биохимическим показателям являются сорта Пироль и Верди.

Картофель – один из важнейших продуктов питания. Среднее потребление его на душу населения в Российской Федерации составляет 120–130 кг в год. В последние годы увеличивается потребление продуктов переработки картофеля. Большим спросом пользуются чипсы, хрустящие палочки, сухое картофельное пюре и др. Выпуск этих продуктов напрямую зависит от сырьевой базы. Отечественных сортов, пригодных для приготовления чипсов, недостаточно. Поэтому переработчики создают свои базовые хозяйства, где выращивают сорта зарубежной селекции. Следует отметить, что они не всегда приспособлены к местным почвенно-климатическим условиям, имеют низкую урожайность и не соответствуют качеству для производства картофелепродуктов.

Цель работы – подбор наиболее перспективных чипсовых сортов картофеля зарубежной селекции для условий правобережной лесостепи Среднего Поволжья.

Методика исследований. Исследования проводили в двухфакторном полевом опыте, заложенном в ООО «Сурский картофель» Шемышейского района Пензенской области, территория которого расположена в правобережной лесостепи Среднего Поволжья. Хозяйство поставляет картофель чипсового назначения на завод компании Frito-Lay.

Климат района исследований умеренно континентальный, неустойчивым элементом которого являются осадки [4]. В весенне-летний период они выпадают неравномерно и носят ливневый характер. Осадки осенне-зимнего периода создают основные запасы влаги в почве перед посадкой картофеля. Засухи разной интенсивности повторяются в области каждые три года.

Погодные условия в годы исследований (2012–2014) отражали особенности климата данного региона. В 2012 г. начальный период вегетации картофеля раннеспелых сортов характеризовался как засушливый (гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянинову около 0,30), среднеспелых и среднепоздне-

спелых сортов – средне засушливый (ГТК 0,50–0,56); в 2013 г. средне засушливый – для всех сортов; в 2014 г. средне засушливый – для раннеспелых сортов, засушливый – для среднеспелых, оптимальное увлажнение (ГТК 1,02) – для среднепоздних сортов. В 2012 г. (ГТК 0,88–0,96) в период «всходы–цветение» отмечали недостаточное увлажнение, в 2013 г. – оптимальное; 2014 г. – средне засушливый. Период «цветение–начало увядания ботвы» в 2014 г. отличался острым недостатком осадков. ГТК для среднеспелых сортов составлял 0,30, для среднепозднего – 0,1.

Почва опытного участка – темно-серая лесная среднесуглинистая, пахотный слой которой перед посадкой картофеля имел следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 2,90–3,10 %, подвижных форм $N_{\text{стр}}$ – 66–76 мг, P_2O_5 – 63–99, K_2O – 90, S – 12,1 мг/кг почвы; pH 4,8–5,0, Нг – 3,40–4,23 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 14,4–15,0 мг-экв/100 г почвы. Схема двухфакторного полевого опыта – $4 \times 7 \times 3$: фактор А – фоны: 1 – без удобрения (контроль), 2 – N60P45K100, 3 – N100P80K160, 4 – N150P120K200. Вносили полное минеральное удобрение N в виде $CO(NH_2)_2$, P_2O_5 – $NH_4H_2PO_4$, K_2O – $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$. Дозы внесенных удобрений рассчитывали балансовым методом на урожайность клубней 20, 25 и 30 т/га. Фактор Б – сорта картофеля: среднепоздний – Сатурна; раннеспелые – Леди Клэр, Бонус, Европрима; среднеспелые – Верди, Кибиц, Пироль. Сорта внесены в Госреестр и пригодны для переработки на чипсы. Делянки первого порядка имели площадь 175 м², второго порядка – 25 м². Повторность опыта трехкратная, размещение делянок – систематическое.

Технология выращивания картофеля – западно-европейская гребневая, принятая в хозяйстве. Учет урожая проводили весовым методом поделяночно.

В уборочной пробе определяли содержание редуцирующих сахаров экспресс-методом с использованием тест-полосок глюкоурихрома Дв БП «М» [2],





сухих веществ – по удельной массе [7], нитратов – по ГОСТ13496.19–93.

Полученные результаты обрабатывали математическими методами дисперсионного и регрессионного анализа [2] с использованием пакета прикладных программ Statistica и Statgraics.

Результаты исследований. Установлено, что изучаемые сорта способны формировать урожайность клубней в среднем от 16,3 до 19,0 т/га на естественном фоне темно-серой лесной почвы в условиях Пензенской области (табл. 1).

В среднем за 2012–2014 гг. наиболее продуктивными в условиях Пензенской области оказались сорта Европрима и Верди, урожайность которых выше, чем в среднем по сортам. Ранние сорта Леди Клэр, Бонус и среднеспелый сорт Кибиц формировали урожайность ниже средней на 1,2 и 0,5 т/га соответственно; урожайность среднепозднего сорта Сатурна не отличалась от средней видовой.

Сбалансированное минеральное питание усиливало темпы роста и развития растений разных сроков созревания и практически обеспечивало получение запланированной урожайности.

Качество картофеля как сырья для производства чипсов обуславливается морфологическими признаками клубней. Они должны быть круглой, округлой или овальной формы, без глубоких глазков, с поперечным диаметром 40–80 мм. Все изучаемые сорта отвечали этим требованиям.

Определяющее значение для переработки имеет биохимический состав используемых клубней, в первую очередь, содержание сухого вещества и редуцирующих сахаров. Высокое содержание сухого вещества в клубнях (20–25 %) обеспечивает хорошее качество и повышенный выход готового продукта, сокращает расход масла, экономит энергию при переработке, положительно влияет на влагопоглощение после обжаривания. Однако очень высокое содержание способствует созданию более грубой консистенции картофелепродуктов [3, 8].

Результаты определения количества сухого вещества показали, что оптимальным оно было у сортов Верди, Пироль и Сатурна (20,6–22,3 %). Раннеспелые сорта накапливали сухого вещества на 1,1–1,9 % меньше, чем в среднем по сортам.

Статистическая обработка экспериментальных данных позволила выявить влияние минеральных

Таблица 1

Урожайность сортов картофеля (в среднем за 2012–2014 гг.)

Фон	Сорт						
	Леди Клэр	Бонус	Европрима	Пироль	Верди	Кибиц	Сатурна
Без удобрения (контроль)	16,3	16,7	18,4	18,6	19,0	17,0	17,5
N60P45K100	18,3	19,6	20,1	19,3	22,9	21,8	19,7
N100P80K160	20,9	25,4	25,5	25,4	27,2	25,6	22,3
N150P120K200	22,9	24,4	27,5	26,7	30,4	29,7	22,8

Примечание: НСР₀₅ для фона: 2012 г. – 1,10; 2013 г. – 0,48; 2014 г. – 1,26;
НСР₀₅ для сорта, т/га: 2012 г. – 1,46; 2013 г. – 0,63; 2014 г. – 1,67.

Таблица 2

Качество клубней свежесобранного картофеля (в среднем за 2012–2014 гг.)

Фон	Сорт						
	Леди Клэр	Бонус	Европрима	Пироль	Верди	Кибиц	Сатурна
Сухое вещество, %							
Без удобрения	19,5	18,7	19,0	22,1	22,6	20,5	21,6
N60P45K100	19,7	18,7	19,0	22,5	22,6	20,7	21,6
N 100P80K160	19,8	18,3	19,7	22,2	22,2	20,8	21,9
N150P120K200	19,8	18,2	20,0	21,1	21,9	20,3	21,7
Среднее по сорту (НСР05 0,49-0,78)	19,7	18,5	19,4	22,0	22,3	20,6	21,7
Редуцирующие сахара, %							
Без удобрения	0,20	0,21	0,25	0,25	0,21	0,24	0,27
N60P45K100	0,20	0,22	0,24	0,25	0,21	0,24	0,30
N100P80K160	0,21	0,22	0,25	0,29	0,26	0,26	0,32
N150P120K200	0,25	0,26	0,28	0,32	0,24	0,25	0,36
Среднее по сорту (НСР05(0,06-0,08))	0,22	0,23	0,26	0,28	0,23	0,25	0,31
Нитраты, мг/кг сырой массы							
Без удобрения	122	138	157	92	92	112	98
N60P45K100	129	145	153	106	105	117	103
N 100P80K160	132	151	171	115	116	128	112
N150P120K200	144	152	182	124	126	136	126
Среднее по сорту (НСР05(7,8-9,0))	132	147	166	109	110	123	110



удобрений на содержание сухого вещества в клубнях картофеля изучаемых сортов. При повышении доз удобрений отмечали снижение количества сухого вещества у сортов Пироль и Верди, намечалась тенденция уменьшения его у раннеспелых сортов Леди Клэр и Бонус, а также у среднеспелого сорта Кибиц. Следует отметить, что у всех изучаемых сортов сухого вещества накапливалось больше при расчетных дозах удобрений на урожайность 20 т/га. Дальнейшее повышение доз удобрений приводило к снижению данного показателя, только у сорта Европрима при внесении N150P120K200 повышалось содержание сухого вещества (табл. 2). Снижение количества сухого вещества под действием удобрений отмечается многими исследователями, которые связывают это с так называемым «ростовым разбавлением» [3, 7, 10]. Вместе с тем в работах Г.Л. Матевосяна [5], А.В. Коршунова [12], наоборот, указано повышение содержания сухого вещества в клубнях картофеля при использовании удобрений.

При производстве и хранении чипсов важная роль принадлежит редуцирующим сахарам. Они определяют цвет чипсов и вкус. При жарке картофеля происходит реакция взаимодействия сахаров с аминокислотами, простыми пептидами и аммиаком. В результате ее образуются темно-окрашенные с рубиновым оттенком меланоидиновые соединения, имеющие горький вкус [9]. Чем больше массовая доля редуцирующих сахаров, тем темнее цвет чипсов [11]. Оптимальное их количество в сыром картофеле 0,20–0,25 %. Наибольшее содержание редуцирующих сахаров отмечали в клубнях сорта Сатурна (0,32 %), в клубнях других сортов оно было оптимальным.

Кроме сорта на содержание редуцирующих веществ оказывали влияние удобрения. У всех изучаемых сортов при использовании удобрений в дозах N100P80K120 отмечали тенденцию увеличения количества редуцирующих сахаров в клубнях, а при внесении N150P120K200 содержание их достоверно повышалось только в клубнях сортов Леди Клэр и Сатурна. На основании статистического анализа установлено, что от доз удобрений зависело содержание сухого вещества (на 22–59 %),

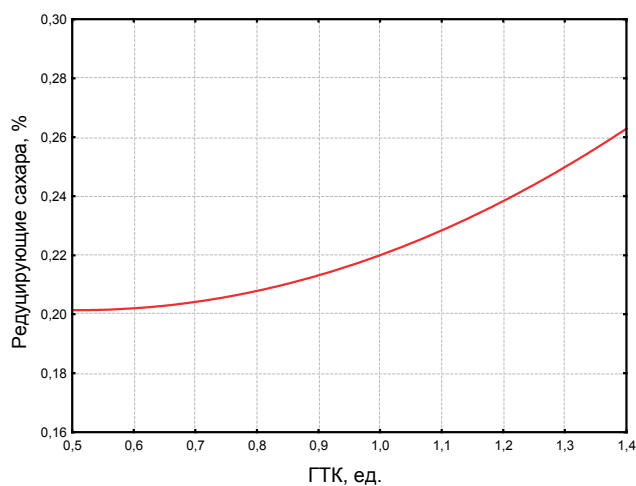
редуцирующих сахаров (на 25–34 %) и нитратов (на 27–54 %).

Качество клубней картофеля зависит не только от сортовых особенностей культуры и уровня минерального питания растений, но в значительной степени и от метеорологических условий в период вегетации. Экспериментальные данные позволили выявить влияние погодных условий на качество клубней. Содержание сухого вещества в свежееубранном картофеле имело среднюю отрицательную зависимость от ГТК за период вегетации у раннеспелых сортов и среднепозднего сорта, т.е. с ростом увлажненности отмечали тенденцию снижения количества сухого вещества в клубнях. У среднеспелых сортов эта зависимость очень слабая.

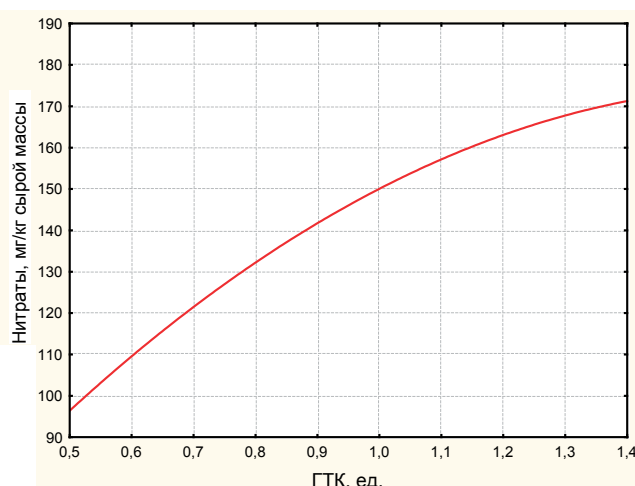
Установлена средняя положительная зависимость содержания редуцирующих сахаров в свежееубранных клубнях от степени влагообеспеченности периода вегетации ($r = 0,31-0,58$). Что же касается содержания нитратов, то их количество прямо коррелировало с величиной ГТК ($r = 0,47-0,93$).

Следует отметить, что отсутствие (или наличие слабой) прямолинейной зависимости между абиотическими и биотическими факторами среды не всегда достаточно точно описывает существующие сложные взаимосвязи, присущие биологическим объектам. Поэтому нами проведен регрессионный анализ, в результате которого определена зависимость основных биохимических показателей качества клубней картофеля от условий увлажнения в период вегетации и доз удобрений, рассчитанных на планируемую урожайность.

Выявлено, что содержание сухого вещества на 39–87 % обусловлено влагообеспеченностью вегетационного периода. Характер влияния влагообеспеченности на накопление сухого вещества у различных сортов существенно различается. Так, у сортов Европрима и Бонус по мере роста ГТК количество его снижалось почти прямолинейно. У остальных сортов имелся определенный оптимум значений ГТК, при котором накапливалось максимальное количество сухого вещества: для сорта Сатурна – 0,7–0,9, Кибиц и Пироль – 0,9–1,1, Леди Клэр и Верди – 0,9–1,2.



$$y = 0,2217 + 0,9835x + (-0,4470)x^2; \\ r^2 = 0,514$$



$$y = 12,6057 + 197,744x + (-60,304)x^2; \\ r^2 = 0,903$$

Влияние увлажнения на количество редуцирующих сахаров (А) и нитратов (Б) в клубнях сорта Бонус; x – ГТК

По мере роста увлажнения содержание редуцирующих сахаров повышалось у всех изучаемых сортов, но в разной степени ($r^2 = 0,312-0,865$). Сильное увеличение характерно для сортов Бонус, Пироль и Кибиц (см. рисунок).

Содержание нитратов в клубнях картофеля (в среднем по сортам) при росте ГТК на 0,1 единицы возрастает на 10–15 мг/кг сырой массы. При этом значительный прирост выявлен у раннеспелых сортов. У всех сортов наибольшее накопление сухого вещества происходило при использовании удобрений, рассчитанных на урожайность клубней 20 т/га. Дальнейшее их повышение приводило к снижению данного показателя на 0,4–0,6 %.

Выводы. В среднем за 2012–2014 гг. наиболее урожайными в условиях правобережной лесостепи Среднего Поволжья оказались сорта Европрима и Верди. Все исследуемые сорта обладали морфологическими признаками, необходимыми при переработке на чипсы. Оптимальное содержание сухого вещества в свежубранных клубнях имели сорта Верди, Пироль и Сатурна. Раннеспелые сорта накапливали сухого вещества меньше на 1,1–1,9 %. Содержание редуцирующих сахаров во всех сортах, за исключением Сатурна, в клубнях которого отмечали небольшое превышение от оптимума, соответствовало требованиям переработки на чипсы.

Качество клубней картофеля зависело от сортовых особенностей, количества минеральных удобрений и метеорологических условий в период вегетации картофеля. При повышении доз удобрений снижалось количество сухого вещества у сортов Пироль и Верди, намечалась тенденция уменьшения его у раннеспелых сортов Леди Клэр и Бонус, а также у среднеспелого сорта Кибиц. У всех изучаемых сортов при использовании удобрений количество редуцирующих сахаров и нитратов в клубнях увеличивалось.

Качество картофеля зависело от уровня увлажнения в период вегетации. С увеличением ГТК содержание сухого вещества снижалось, а редуцирующих сахаров и нитратов повышалось у всех изучаемых сортов. Лучшими по биохимическому составу были сорта Верди и Кибиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыденкова О.Н. Влияние условий выращивания разных сортов картофеля на потребительские качества и

продукты переработки: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2004. – 23 с.

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

3. Карманов С.Н. Урожай и качество картофеля. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 167 с.

4. Куприянов В.В. Климат // Пензенская энциклопедия. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2001. – С. 238–240.

5. Матвеев Г.Л., Шишов А.Д. Применение регуляторов роста // Агротехника. – 2006. – № 5. – С. 56–62.

6. Методические указания по оценке сортов на пригодность к переработке и хранению. – М., 2008. – 39 с.

7. Продуктивность и качество клубней картофеля при разных системах удобрения / Н.М. Белоус [и др.] // Плодородие. – 2009. – №5. – 13–15.

8. Сорта картофеля для переработки методом глубокой заморозки / Е.П. Шанина [и др.] // Картофель и овощи. – № 6. – 2010. – С. 10–11.

9. Торики В.Е., Котики М.В. Оценка клубней различных сортов картофеля по пригодности к переработке на картофель фри и чипсы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 34–40.

10. Федотова Л.С. Условия минерального питания, продуктивность и качество картофеля // Агротехника. – 2003. – № 2. – С. 31–36.

11. Шнаар Д. Картофель (Возделывание, уборка, хранение). – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агродело, 2010. – 458 с.

12. Эффективность лигногуматов и комплексного удобрения акваин-12 на культуре картофеля / А.В. Коршунов [и др.] // Достижения науки и техники в АПК. – 2009. – № 11. – С. 17–19.

Климов Дмитрий Александрович, аспирант кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

Жеряков Евгений Викторович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, Россия.

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

Тел.: (8412) 62-85-65.

Надежкин Сергей Михайлович, д-р биол. наук, проф., зав. лабораторно-аналитическим центром, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур, Россия.

143080, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, 14.

Тел.: (495) 599-24-42.

Ключевые слова: картофель; качество картофеля; сухое вещество; редуцирующие сахара; чипсы; минеральные удобрения; ГТК.

QUALITY OF DIFFERENT SORTS OF TUBER POTATO FOR CHIPS PROCESSING UNDER THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE ZONE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Klimov Dmitriy Alexandrovich, Post-graduate Student of the chair «Plant Growing and Forestry», Penza State Agricultural Academy, Russia.

Zheraykov Evgeniy Victorovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Plant Growing and Forestry», Penza State Agricultural Academy, Russia.

Nadezhkin Sergey Mikhaylovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the laboratory and analytical centre, State Science Establishment «VNIISOK». Russia.

Keywords: potato; potato quality; dry substance; reductional sugars; chips; mineral fertilizers; hydrothermal coefficient.

Early ripening sort Evroprima, middle-lately ripening sort Saturn are the most perspective due to the productivity for chips production. Early-ripening sorts accumulate dry substance less

than 1,1–1,9 %. The content of dry substance of reductional sugars in all the sorts, with the exception of sort Saturn in the tuber potato, in which the small exceeding of optimum corresponds with the chips processing requirements. It is stated, that the content of dry substance depended by 22–59 % on the fertilizers doses, content of reductional sugars - by 25–54 % and nitrates - by 27–54 %. The content of dry substance is lowering straight-line of sorts Evroprima and Bonus according to the increasing of hydrothermal coefficient. The other sorts have an optimum of meaning of hydrothermal coefficient, which influences the maximal accumulation of dry substance: for sort Saturn – 0.7–0.9; Kybiz and Pyrol – 0.9–1.1; lady Klar and Verdi – 0.9–1.2. The content of reductional sugars and nitrates is increasing due to the moistening growing. The sorts Pyrol and Verdi were the best sorts due to the biochemical parameters.



БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. БАЛАШОВА)

КРИВОБОЧЕК Виталий Григорьевич, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

СТАЦЕНКО Александр Петрович, Пензенский государственный университет

ЛОГАЧЕВА Екатерина Алексеевна, Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского

КАПУСТИН Денис Александрович, Пензенский государственный университет

Представлены результаты оценки газоустойчивости различных видов декоративных кустарниковых растений, используемых для озеленения городских промышленных территорий. В качестве критерия устойчивости предлагается использовать степень накопления аминокислоты пролина в вегетативных органах растений (листьях). Выделены газоустойчивые виды интродуцентов, которые рекомендуется использовать для озеленения промышленных районов: можжевельник казацкий, рябина черноплодная, кагарана желтая, шиповник собачий, сирень обыкновенная, рябинник рябинолистный.

В настоящее время вопрос оптимизации городской территории как среды обитания человека крайне актуален. Одним из наиболее эффективных средств улучшения среды города как по результатам, срокам осуществления, так и по стоимости является озеленение.

Роль зеленых насаждений в снижении негативного воздействия на окружающую среду заключается в их способности нивелировать неблагоприятные для человека факторы природного и техногенного происхождения. С этой целью многие экологи рекомендуют увеличивать площадь зеленых насаждений в городах. Однако высокая степень воздействия негативных антропогенных факторов, присущая урбанизированным территориям, закономерно приводит к ослаблению растительности и, как следствие, развитию стресса [4].

Стресс растений на действия различных газообразных токсинов, накапливающихся в атмосфере, вызывает изменение свойств мембран клеток, что связано с перестройкой их структуры. В данном случае увеличивается вязкость цитоплазмы, наблюдается торможение деления и роста клеток, в процессе чего в вегетативных органах растений накапливается в больших количествах аминокислота пролин – осмотически активное низкомолекулярное вещество, образующее гидрофильные коллоиды, удерживающие воду и защищающие растительные белки от разрушения [5]. Причем наиболее устойчивые растительные формы в условиях стресса отличаются повышенным содержанием аминокислоты [2, 3, 6–8]. В связи с этим степень накопления в вегетативных органах аминокислоты пролина является перспективным показателем газоустойчивости растений. Нами проведена оценка степени стресс-индуцированного пролина в вегетативных органах (листьях) различных видов декоративных кустарников.

Методика исследований. Исследовали три категории декоративных кустарников в г. Балашове: широко введенные в озеленение и отличающиеся высокой декоративностью – сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), ирга круглолистная (*Amelanchier ovalis* L.), рябина черноплодная (*Aronia melanocarpa* L.), смородина золотистая (*Ribes aureum* L.), кагарана желтая

(*Cagarana arborescens* L.); перспективные для введения в культуру – можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), бузина кистистая (*Sambucus racemosa* L.), снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosus* L.), аморфа кустарниковая (*Amorphia fruticosa* L.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* L.), боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* L.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* L.), шиповник собачий (*Rosa canina* L.), спирея зверобоелистная (*Spiraea hipericifolia* L.), чубушник венечный (*Philadelphus coronaries* L.); недостаточно изученные на перспективность – пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* L.), гребенщик изящный (*Tamarix gracilius* Willd) [1].

Отбор проб проводили в центральной промышленной зоне г. Балашова, подверженной наиболее сильному загрязнению. Контрольные образцы отбирали на экологически чистой территории – станции юных натуралистов, находящейся на окраине города.

Содержание свободного пролина определяли в двухграммовой навеске растительного материала, которую растирали в ступке с кварцевым песком в 20 мл водного раствора сульфосалициловой кислоты. В пробирке с притертой стеклянной пробкой 2 мл фильтрата смешивали с 2 мл кислого нингидрина и 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь выдерживали в течение 1 ч на кипящей водяной бане, затем реакцию ограничивали в плотной струе холодной воды.

В пробирки с охлажденной смесью добавляли по 4 мл бензола, после чего интенсивно взбалтывали до перехода оранжевой окраски в органический растворитель. Верхний окрашенный слой смывали в кюветы (20 мм) и с помощью фотоэлектроколориметра КФК-3 измеряли плотность окраски раствора. Экстинкцию определяли на синем светофильтре с длиной волны 520 нм. Концентрацию аминокислоты рассчитывали по калибровочной кривой, построенной на стандартных растворах пролина [9].

Содержание свободного пролина вычисляли в мг/100 г сырой растительной массы или мг%. По коэффициентам устойчивости, которые выражаются отношением содержания аминокислоты в про-





бе загрязненного района к таковому в контрольной зоне, определяли степень газоустойчивости растений. При этом выделяли три степени устойчивости: высокоустойчивые растения (коэффициенты 7,1 и выше), среднеустойчивые (3,6–7,0) и слабоустойчивые (3,5 и ниже) [4].

Анализ полученных данных осуществляли в Пензенском государственном университете.

Результаты исследований. Результаты оценки газоустойчивости различных видов декоративной флоры показали, что в экологически чистом районе города содержание свободного пролина в листьях растений было относительно низким – 11,9–15,0 мг% (см. таблицу).

Сильное атмосферное загрязнение, отмечающееся в промышленных районах города, способствовало накоплению пролина в вегетативных органах растений изучаемых видов. Существенное увеличение содержания пролина отмечали у можжевельника казацкого, рябины черноплодной, кагараны желтой, шиповника собачьего, сирени обыкновенной и рябинника рябинолистного. У этих видов декоративных культур коэффициент устойчивости был максимальным (от 7,3 до 8,4), что позволило отнести их к группе высокоустойчивых к атмосферному загрязнению. К группе среднеустойчивых были отнесены кизильник блестящий, калина обыкновенная, ирга круглолистная, чубушник венечный, смородина золотистая, бузина кистистая (коэффициент устойчивости от 3,9 до 6,5). К группе слабоустойчивых растений (коэффициент устойчивости 2,9–3,5) были отнесены бересклет бородавчатый, снежноягодник белый, гребенщик изящный, аморфа кустарниковая, пузыреплодник калинолистный, жимолость татарская, спирея зверобоелистная, боярышник кроваво-красный.

Объективность оценки была подтверждена результатами выживаемости изучаемых видов растений

в условиях сильного загрязнения атмосферы: первая группа – 93–97 %, вторая группа – 78–81 %, третья группа – 67–73 %.

Выводы. Виды растений городской декоративной флоры в условиях атмосферного загрязнения неравнозначно реагируют на химический стресс, что отражает степень накопления пролина в листьях.

Слабоустойчивые к загрязнению виды накапливают в листьях от 33,8 до 48,3 мг% пролина. У растений со средним уровнем газоустойчивости содержание аминокислоты в условиях химического стресса повышается от 51,1 до 85,4 мг%. Высокоустойчивые виды растений отличаются значительным содержанием пролина в вегетативных органах – от 95,3 до 117,0 мг%.

Коэффициенты устойчивости, отражающие степень накопления пролина в листьях в условиях атмосферного загрязнения, являются объективными показателями оценки газоустойчивости растений городской декоративной флоры, что согласуется с результатами их выживаемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балина К.В. Биоэкологическая характеристика представителей культурной дендрофлоры Саратовской области и целесообразность ее обогащения новыми интродуцентами: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2008. – 21 с.
2. Иванов А.И., Стаценко А.П., Конкина О.В. Свободный пролин – биохимический показатель степени химического загрязнения природной среды // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2007. – С. 95–97.
3. Иванов А.И., Стаценко А.П., Сергеева О.В. Динамика свободного пролина в хвое растений в условиях химического стресса // Мониторинг природных экосистем в зонах защитных мероприятий объектов по уничтожению химического оружия. – Пенза, 2007. – С. 67–69.
4. Колмогорова Е.Ю. Видовое разнообразие и жизненное состояние древесных и кустарниковых растений в зе-

Оценка устойчивости декоративных кустарников-интродуцентов в городской среде

Вид растения	Содержание пролина, мг%		Коэффициент устойчивости	Группа устойчивости
	контроль	опыт		
Бересклет бородавчатый	11,9	40,5	3,4	Слабоустойчивый
Рябина черноплодная	13,4	97,8	7,3	Высокоустойчивая
Снежноягодник белый	14,2	48,3	3,4	Слабоустойчивый
Кизильник блестящий	12,6	65,5	5,2	Среднеустойчивый
Гребенщик изящный	13,9	45,9	3,3	Слабоустойчивый
Можжевельник казацкий	15,0	117,0	7,8	Высокоустойчивый
Калина обыкновенная	12,1	56,9	4,7	Среднеустойчивая
Аморфа кустарниковая	10,9	33,8	3,1	Слабоустойчивая
Пузыреплодник калинолистный	11,7	37,4	3,2	Слабоустойчивый
Жимолость татарская	12,4	36,0	2,9	Слабоустойчивая
Ирга круглолистная	13,1	51,1	3,9	Среднеустойчивая
Рябинник рябинолистный	11,7	95,9	8,2	Высокоустойчивый
Спирея зверобоелистная	12,6	37,8	3,0	Слабоустойчивый
Чубушник венечный	14,0	85,4	6,1	Среднеустойчивый
Смородина золотистая	12,8	83,2	6,5	Среднеустойчивая
Кагарана желтая	13,5	108,0	8,0	Высокоустойчивая
Шиповник собачий	12,2	102,5	8,4	Высокоустойчивый
Боярышник кроваво-красный	13,6	47,6	3,5	Слабоустойчивый
Сирень обыкновенная	12,7	95,3	7,5	Высокоустойчивая
Бузина кистистая	11,8	69,6	5,9	Среднеустойчивая

ленных насаждениях города Кемерово: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 2005. – 19 с.

5. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений. – 1999. – Т. 46(2). – С. 321–336.

6. Стаценко А.П., Иванов А.И., Конкина Е.Е. Биохимическое тестирование загрязнения окружающей среды // Современные проблемы экологии: материалы Всерос. науч.-техн. конф. – М.: Тула, 2007. – С. 65–66.

7. Стаценко А.П., Носачев М.М., Тужилова Л.И. Изменчивость азотного обмена хвои как биохимический индикатор загрязнения // Природоресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2007. – С. 223–225.

8. Тужилова Л.И. Использование Pinus sylvestris L. в фитоиндикации загрязнения территории в местах уничтожения химического оружия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2009. – 23 с.

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

Кривобочек Виталий Григорьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. отделом селекции зерновых культур, Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

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

Тел. 89042668573; e-mail: penznish-szk@mail.ru.

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

440028, г. Пенза, ул. Красная, 40.

Тел.: (8412) 36-82-93.

Логачева Екатерина Алексеевна, аспирант кафедры «Экология», Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

412300, Саратовская обл., г. Балашов, ул. Карла Маркса, 29.

Тел.: (84545) 4-04-96.

Капустин Денис Александрович, аспирант кафедры «Техносферная безопасность», Пензенский государственный университет. Россия.

440028, г. Пенза, ул. Красная, 40.

Тел.: (8412) 36-82-93.

Ключевые слова: декоративные кустарники; газоустойчивость; аминокислота пролин; выживаемость; коэффициент устойчивости; группа устойчивости.

BIOCHEMICAL EVALUATION OF GAS RESISTANCE OF ORNAMENTAL SHRUBS (ON THE EXAMPLE OF THE BALASHOV CITY)

Krivobochek Vitaly Grigoryevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the department of cereal breeding, Penza Research Institute of Agriculture. Russia.

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

Logacheva Ekaterina Alekseevna, Post-graduate Student of the chair «Ecology», Balashov Institute (branch), Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky. Russia.

Kapustin Denis Alexandrovich, Post-graduate Student «Technosphere Safety», Penza State University. Russia.

Keywords: ornamental shrubs, gas resistance; the amino acid proline; survival; stability coefficient; a group of sustainability.

The article presents the results of evaluation of gas resistance of various types of ornamental shrubs used for urban industrial areas garden. As a stability criterion it is proposed to use the degree of amino acid proline accumulation in vegetative organs of plants (leaves). There are allocated gas resistance kinds of exotic species: Cossack juniper (*Juniperus Sabina L.*), black chokeberry (*Aronia melanocarpa L.*), yellow Kagarana (*Cagarana arborescens L.*), canine Rosehip (*Rosa canina L.*), *Syringa vulgaris* (*Syringa vulgares L.*), Fieldfare ryabinolistny (*Sorbaria sorbifolia L.*), which are recommended for industrial areas garden.

УДК 619:614.31:637

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ И ЭМИЦИДИНА

КУРМАКАЕВА Тамара Владимировна, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина

ПЕТРОВА Юлия Валентиновна, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина

АВДЕЕНКО Алена Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Установлено, что введение в рацион антиоксидантов янтарной кислоты и эмицидина способствует изменению архитектоники грудных и бедренных мышц. Продольная и поперечная исчерченность на уровне световой микроскопии хорошо выражена, окраска волокон равномерная. В саркоплазме видны ядра палочковидной и овальной формы, выстроенные в цепочку. В печени присутствуют двухъядерные гепатоциты, что говорит о высокой регенераторной функции органа. Гистологическими исследованиями выявлен оптимальный диаметр грудных и бедренных мышц после применения янтарной кислоты и эмицидина. Применение в рационах цыплят-бройлеров антиоксидантов способствует повышению качества грудных и бедренных мышц, что увеличивает энергетическую и пищевую ценность мяса.

Производство мяса цыплят-бройлеров является важной частью птицеводческой индустрии, основанной на использовании высокопродуктивных кроссов мясных кур отечественной и зарубежной селекции, генетический потенциал которых позволяет получать высокие среднесуточные приросты при минимальных затратах труда и кормов [3].

В настоящее время отечественная птицеводческая отрасль развивается в соответствии с программой, принятой до 2020 г. Россия входит в пятерку

крупнейших стран в мире по производству мяса птицы, самообеспеченность этого сектора за счет отечественного производителя составляет 81 % при доле импорта 19 %. Потребление мяса курицы на душу населения в России достигло биологических норм – 25 кг/год [2].

Однако в условиях интенсификации выращивания птицы очень трудно избежать различных кормовых и технологических стрессов, которые приводят к снижению иммунитета и повышенной восприим-



чивости особей к различным заболеваниям с одновременным ухудшением продуктивности и воспроизводительных качеств [1, 3].

Невозможно представить себе современное разведение цыплят-бройлеров без применения добавок. Для повышения эффективности кормления птицы активно используют различные биологически активные вещества, а также антиоксиданты. Введение в корма антиоксидантов, естественных стресс-корректоров обеспечивает высокую сохранность молодняка, повышение живой массы, общей резистентности и продуктивности цыплят-бройлеров, снижает уровень стресса. К антиоксидантным добавкам такого спектра действия относится янтарная кислота и ее производное – препарат эмицидин. Информации о влиянии этих веществ на качество мяса цыплят-бройлеров в доступных источниках недостаточно. В связи с этим цель данной работы – изучение влияния янтарной кислоты и эмицидина на морфометрические показатели и гистоструктуру грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров.

Методика исследований. Работа выполнена на кафедре «Паразитология и ветсанэкспертиза» ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина» и кафедре «Паразитология, эпизоотология и ветсанэкспертиза» ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», а также в условиях птицефабрики ЗАО «Элинар-бройлер». По принципу аналогов были сформированы три группы суточных цыплят-бройлеров кросса Росс-308 по 30 гол. в каждой: первая – контроль (только основной рацион), вторая – в рацион добавляли янтарную кислоту с 1-х по 10-е, с 20-х по 30-е сут. жизни в дозе 2,5 мг/гол. в сутки; третья – антиоксидант эмицидин по аналогичной схеме. В 39-суточном возрасте произвели убой всей подопытной птицы. Объектом исследования служили бедренные и грудные мышцы цыплят-бройлеров, печень и сердце. Гистологическое исследование проводили по ГОСТ Р 53853–2010.

Для получения гистологических срезов использовали микротом ротационной системы Майонетта. Окраску мышечных срезов проводили гематоксили-

ном и эозином для выявления общей гистологической характеристики мышечной ткани цыплят-бройлеров. Окрашенные препараты изучали с помощью микроскопа Биомед С2. Микрофотографии получали с помощью микроскопа Nikon, совмещенного с программой Image Scope v. 1.0.

Статистический анализ полученных результатов проводили по стандартным программам Microsoft Excel XP с вычислением коэффициента достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. При микроструктурном исследовании установлено, что мышечные волокна опытных и контрольных цыплят-бройлеров имеют характерную структуру (рис. 1, 2).

Грудная и бедренная мышцы на уровне светового микроскопа образованы мышечными волокнами (симпластическими образованиями), по форме мышечное волокно представляет цилиндр с закругленными концами. Как в белых, так и в красных мышцах цыплят-бройлеров структура миофибрилл выражена четко, на поперечном срезе в одних волокнах миофибриллы расположены равномерно, в других собираются пучками и выглядят как многогранники. Продольная и поперечная исчерченность хорошо выражена, окраска волокон равномерная. В саркоплазме видны ядра палочковидной и овальной формы, выстроенные в цепочку.

При исследовании печени на светооптическом уровне в контроле видны гепатоциты полигональной или овальной формы, расположенные в виде пластинок. Ядра локализуются центрально, круглой или овальной формы. По ходу синусов видны одиночно расположенные эритроциты и псевдоэозинофилы. В печени цыплят-бройлеров второй группы принципиальных отличий от контроля не выявлено. В третьей группе присутствуют двухъядерные гепатоциты, что говорит о высокой регенераторной функции органа (рис. 3, 4). Ядра в них расположены центрально, круглой или слегка овальной формы, с грубыми нитями хроматина и ядрышками, обильно окружены слегка голубоватой базофильной цитоплазмой.

В гистопреparate сердечной мышцы контрольной и опытных групп отмечено, что контуры сер-



Рис. 1. Микроструктура грудных мышц (контрольная группа). Гематоксилин, увеличение ок. $\times 10$, об. 20

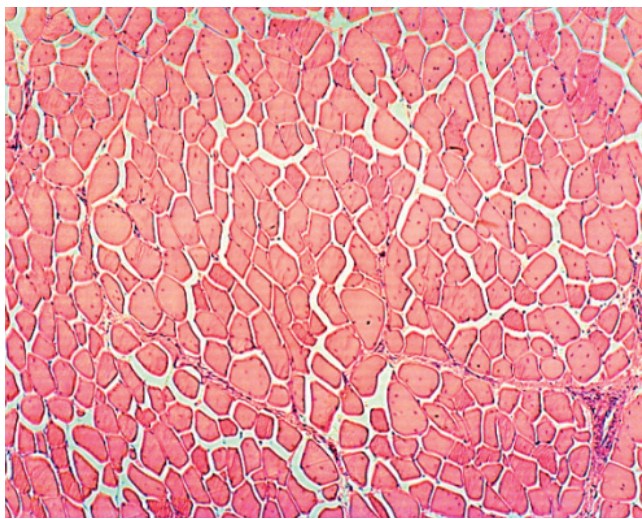


Рис. 2. Микроструктура бедренных мышц (контрольная группа). Гематоксилин, увеличение ок. $\times 10$, об. 20



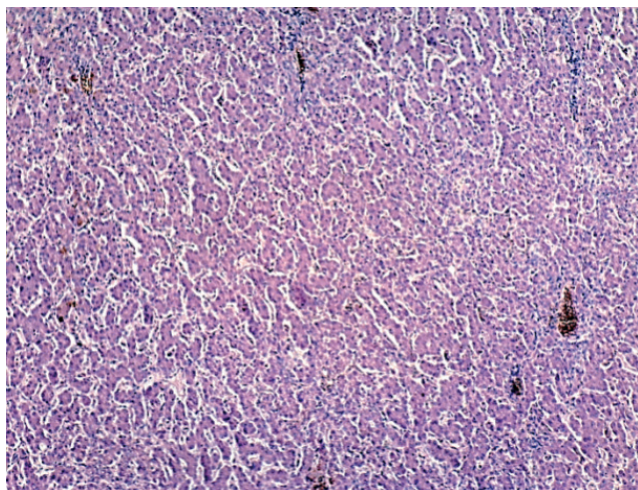


Рис. 3. Микроструктура печени (контрольная группа). Гематоксилин-эозин, увеличение ок. $\times 10$, об. 20

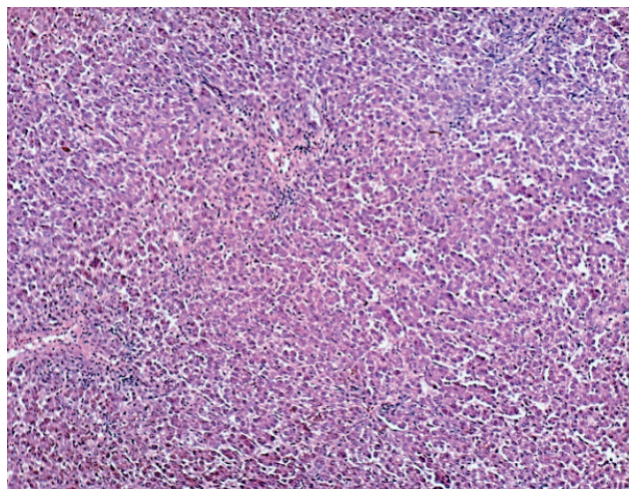


Рис. 4. Микроструктура печени (третья группа). Гематоксилин-эозин, увеличение ок. $\times 10$, об. 20

дечных сократительных кардиомиоцитов относительно четкие, цитоплазма их мутная, окрашена равномерно. Кардиомиоциты имеют хорошо выраженную поперечно полосатую исчерченность, их ядра правильной овальной или округлой формы располагаются в центре клеток. Межмышечная строма слабо развита. Крупные венозные и артериальные сосуды в состоянии умеренного полнокровия со скоплением в их просветах незначительного количества эритроцитов (рис. 5, 6). Коллагеновые волокна отмечаются вблизи сосудов. Гистоархитектоника миокарда не нарушена.

Полученные результаты на светооптическом уровне были подтверждены морфометрическими исследованиями (рис. 7). Установлено, что наибольшую толщину мышечных волокон имеют образцы третьей группы. В грудных мышцах установлен сравнительно небольшой диаметр мышечных волокон, в то время как в бедренных мышцах волокна имеют больший диаметр и более глубокое залегание ядер. Таким образом, зафиксированное нами увеличение живой массы цыплят-бройлеров третьей группы происходит за счет увеличения массы и размера мышечных волокон. Это согласуется с мнением некоторых исследователей [4], считающих, что рост мышц в значительной мере определяется увеличением диаметра их волокон.

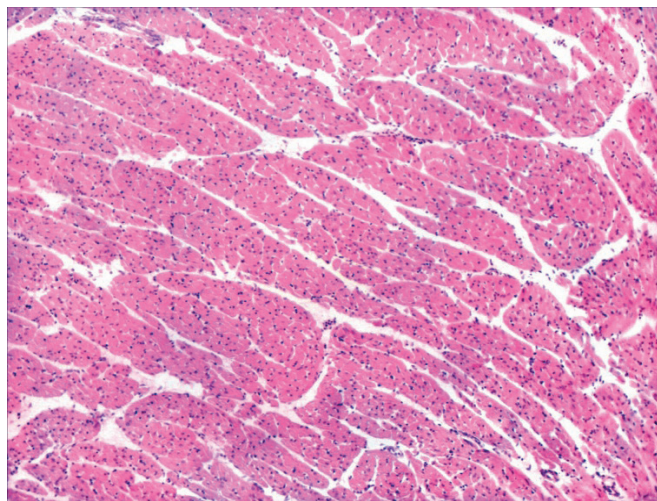


Рис. 5. Микроструктура сердца (контрольная группа). Гематоксилин-эозин, увеличение ок. $\times 10$, об. 20

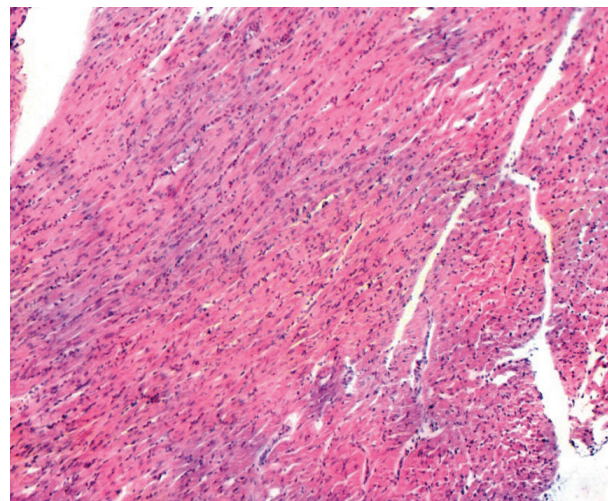


Рис. 6. Микроструктура сердца (третья группа). Гематоксилин-эозин, увеличение ок. $\times 10$, об. 20

Выводы. Морфологический анализ органов и тканей цыплят-бройлеров не выявил различий в росте и развитии птиц, в рацион которых включали янтарную кислоту и эмицин. После применения этих препаратов мышечные волокна имели более оптимальный диаметр грудных и бедренных мышц (38,35; 38,86 мкм и 51,45 ; 52,83 мкм, тогда как в контроле 34,83 и 48,75 мкм) и отличались более глубоким залеганием ядер.

В образцах печени птиц, получавших антиоксиданты, присутствуют двухъядерные гепатоциты, что говорит о высокой регенераторной функции органа, а также об увеличении энергетической и пищевой ценности мяса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л.В., Глотова И.В., Rogov И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2004. – 576 с.
2. Бобылева Г.А. Тенденции развития отрасли птицеводства // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 4. – С. 14–26.
3. ГОСТ Р 53853–2010. Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа. – М.: Стандартинформ, 2011. – 7 с.
4. Гущин В.В., Русанова Г.Е., Риза Н.И. Безопасность продуктов питания – одна из основных проблем птицепромышленности // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 1. – С. 53–56.



МОРФОМЕТРИЯ МЫШЦ ЦЫПЛЯТ

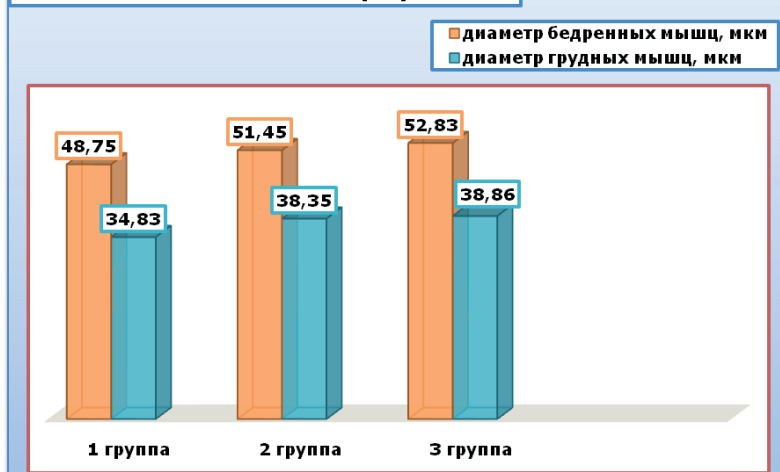


Рис. 7. Сравнительная морфометрия мышц цыплят-бройлеров

Курмакаева Тамара Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Паразитология и ветсанэкспертиза», Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина. Россия.

Петрова Юлия Валентиновна, канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры «Паразитология и ветсанэкспертиза», Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина. Россия.

109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23.
Тел.: (495)377-91-17; e-mail:rector@mgavt.ru.

Авдеенко Алена Владимировна, канд. биол. наук, ассистент кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветсанэкспертиза», Саратовский госагроуниверситет им Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.
Тел.: (8542) 69-25-32.

Ключевые слова: янтарная кислота; эмицидин; цыплята-бройлеры; кросс Росс-308; морфология.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MEAT OF BROILER CHICKENS AT THE NUTRITIONAL INTERVENTION OF SUCCINIC ACID AND EMITSIDIN

Kurmakaeva Tamara Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Parazitology and Veterinarian-and-Sanitarian Expertise», Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin. Russia.

Petrova Yulia Valentinovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher of the chair «Parazitology and Veterinarian-and-Sanitarian Expertise», Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin. Russia.

Avdeenko Alena Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Assistant of the chair «Parazitology, Epizootology and Veterinarian-and-Sanitarian Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: succinic acid; emitsidin; broiler chickens of cross Ross-308; morphology.

It has been established that the nutritional intervention of succinic acid and emitsidin contributes to the architectonics pectoral and femoral muscles changes. Longitudinal and transverse striations at light microscopy is well marked, the color of the fibers is uniform. Nucleus of rod and oval forms, built in the chain are visible in the sarcoplasm. There are binuclear hepatocytes in the liver. It evidences the high regenerative organ function. Histologic examination revealed a more optimal diameter of the thoracic and femoral muscles after succinic acid and emitsidin application. Antioxidants application in the diets of broiler chickens improves the quality of the pectoral and femoral muscles. It increases energetic and nutritional value of meat.

УДК 631.41:631.559:633.11.004.12

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ СВЯЗЬ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПРИРОДНЫМИ И АНТРОПОГЕННЫМИ ФАКТОРАМИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО)

ГУБАРЕВ Денис Иванович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО)

АЗАРОВ Карен Альбертович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО)

ЕФИМОВА Валентина Ивановна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО)

НАЗАРОВ Виктор Алексеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Выявлена тесная корреляционная связь ($r = 0,88$) между содержанием гумуса в почве и уровнем внутриполевой урожайности озимой пшеницы. Анализ порогового (через 0,5 %) повышения содержания гумуса в почве показал, что на низком его уровне (2,5–3,0 %) урожайность озимой пшеницы не растет. Начиная с уровня гумусированности почвы 3,5 % урожайность культуры увеличивается. На каждое последующее 0,5%-е увеличение гумуса в почве прирост урожая в среднем по четырем анализируемым участкам составил 0,5 т/га, или 37,5 %. В среднем по всем вариантам схемы опыта прибавка урожайности по сравнению с контролем (без удобрений) составила 0,22 т/га, или 15,3 %. Выявлено, что урожайность озимой пшеницы незначительно повышается при применении 68 кг д.в. аммиачной селитры и 32 кг д.в. азофоски по сравнению с другими вариантами. Установлена прямая связь содержания клейковины в зерне как с уровнем урожайности озимой пшеницы ($r = 0,69$), так и с гумусом ($r = 0,6$). Внесение минеральных удобрений привело к росту содержания клейковины в зерне с 33,1 (без удобрений) до 38,3 % (на варианте с внесением 102 кг д.в. аммиачной селитры). Возделывание озимой пшеницы на черноземе южном в каштановой зоне с содержанием гумуса 3,0 % оказалось нерентабельным, а на варианте с содержанием гумуса 4,5 % уровень рентабельности составил 135,4 %.

Глобальное потепление климата привело к изменению условий формирования урожайности и качества зерновых культур. Отсутствие стока

талых вод и аккумуляция почвой запасов снеговой воды вызвали внутрипочвенную активизацию миграционных потоков. Подвижные формы минерального



азота, фосфора и калия вместе со свободной влагой в период процесса замерзания – разморозания почвы перемещаются в глубокие слои и, по-видимому, в грунтовые воды, что приводит к усилению напряженности в обеспечении растений питательными элементами в период их вегетации [5, 6].

Величина и качество урожая зерновых культур определяются многими факторами. Наибольшая вариабельность как величины, так и качества зерновой продукции обусловлена, прежде всего, геоморфологическими особенностями, пестротой почвенного плодородия и микроклиматом в пределах рабочего участка [1, 4, 8].

Повышение урожайности и улучшение качества зерна пшеницы неразрывно связаны с проблемой плодородия почвы, особенно с ее пестротой. Решить ее можно только в рамках развития точного земледелия и ландшафтной агрохимии, что позволит более эффективно использовать как природные, так и антропогенные ресурсы, тем самым усиливая экологическую составляющую систем земледелия [6, 7].

Для существенного повышения урожайности, качества зерновых культур, а также почвенного плодородия необходим дифференцированный подход в системе земледелия для каждого отдельного хозяйства.

Учет урожая озимой пшеницы в рамках различных по содержанию гумуса контуров, проведенный на больших площадях с помощью навигационного оборудования, показал, что уровень его в почве наряду с атмосферными осадками является определяющим для формирования урожайности и качества зерновых культур [3].

Цель данной работы – изучить внутривыевые связи уровней плодородия почвы с урожайностью и качеством озимой пшеницы.

Методика исследований. В качестве объекта исследования из схемы почвенно-экологического мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Саратовской области использовали тестовый полигон № 6 (КФХ «Сарсенбаев Г.Т.» Пугачевского района). С помощью компьютерных технологий здесь было проведено почвенно-агрохимическое обследование пашни с учетом геоморфологии поля.

Климат ландшафтной единицы, в которой размещена территория хозяйства, резко континентальный. По геоморфологическому делению данная территория относится к району Высокой Сыртовой равнины. Почвенный покров территории хозяйства представ-

лен черноземом южным среднегумусным тяжелосуглинистым. Основными почвообразующими породами являются лессовидные суглинки хвалынские, сырцовые глины и древние делювиальные тяжелые суглинки.

Содержание в почве гумуса определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213–91); нитратного азота – при помощи ионоселективного электрода (ГОСТ 26961–86, ГОСТ 26489–85), подвижных форм калия (K_2O) и фосфора (P_2O_5) – по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205–84); содержание и качество клейковины – по ГОСТ 13586, 1–68.

Для определения эффективности удобрений на двух рабочих участках с содержанием гумуса в почве 3,0 и 4,5 % были вынесены азотные удобрения по следующей схеме: 1 – без удобрений, 2 – N34, 3 – N68, 4 – N102, 5 – N32P32K32. Площадь делянок 35 м²; размещение рендомизированное. Высевали озимую пшеницу Жемчужина Поволжья.

Результаты исследований. По результатам полевых изысканий и лабораторных анализов была сформирована пространственная контурная система по содержанию гумуса. В процессе генерализации полученной мозаики гумусовых контуров (от 2,5 до 4,5 %) с учетом результатов диагностики урожайности зерновых культур была сформирована пошаговая (через 0,5 % гумуса) матрица содержания гумуса в почве (табл. 1).

Математическая обработка данных содержания гумуса и питательных элементов в почве выявила определенный уровень связи между этими показателями.

В рамках одного поля установили высокий положительный уровень связи гумуса с нитратным азотом ($r = 0,99$), доступным фосфором ($r = 0,94$) и отрицательный – с реакцией среды ($r = -0,96$). Уровень связи между гумусом и калием оказался слабым ($r = 0,29$), что указывает на активность процессов миграции илистой фракции гранулометрического состава почвы в процессе поверхностной и внутривыевной эрозии и, как следствие, на повышение уровня содержания песка в верхних слоях почвы (0–10 см) [2].

Исследования показали, что основным фактором, влияющим на интегрированную величину урожайности и качество зерновых культур в условиях Левобережья, является пестрота плодородия почв,

Таблица 1

Корреляционная зависимость между внутривыевым содержанием гумуса в почве, агрохимическими показателями плодородия и урожайностью озимой пшеницы

Гумус, %	Урожайность		Агрохимические показатели, мг/кг			
	т/га	%	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH
2,5	1,4	0	11,1	10,0	382,0	7,3
3,0	1,3	-7,1	11,7	10,4	308,0	7,2
3,5	1,9	35,7	12,7	14,2	313,9	7,1
4,0	2,0	42,8	13,9	21,0	367,7	7,0
4,5	2,5	78,6	15,3	31,9	386,7	6,7
K _{кор} гумуса с агрохимическими показателями	0,88		0,99	0,94	0,29	-0,96
K _{кор} урожайности с агрохимическими показателями			0,96	0,95	0,46	-0,95



которая, в свою очередь, зависит от рельефа поля и активности процессов эрозии почвы на фоне дефицита атмосферных осадков, особенно в критические периоды развития культуры [1, 8]. Поэтому формирование однотипных по уровню плодородия рабочих участков – перспективное направление повышения эффективности использования почвенных ресурсов и средств интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур.

Наиболее выраженным показателем состояния плодородия почвы является содержание в ней гумуса. Для подтверждения выявленных уровней связи между содержанием гумуса в почве и отдельными агрохимическими показателями в течение 3 лет на тестовом полигоне (по рабочим участкам с содержанием гумуса 3,0 и 4,5 %) проводили поконтурный учет урожая озимой пшеницы (см. табл. 1, рис. 1, 2).

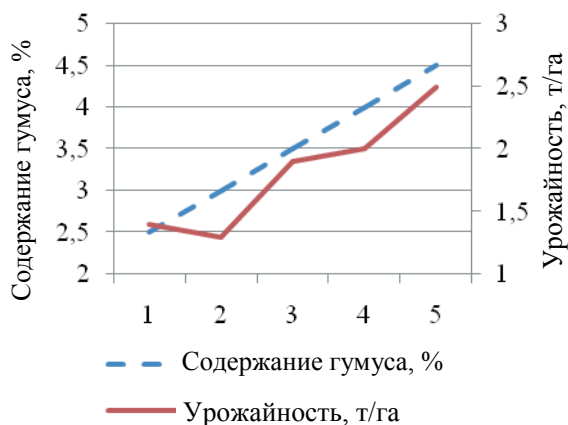


Рис. 1. Взаимосвязь урожайности озимой пшеницы с содержанием гумуса на черноземе южном

Максимальный уровень внутривидовой урожайности озимой пшеницы в среднем за три года (2,5 т/га) независимо от складывающихся погодных условий в период проведения исследований был отмечен на рабочем контуре с содержанием гумуса 4,5 %. По сравнению с рабочим участком, содержащим 2,5 % гумуса, урожайность культуры увеличилась на 1,1 т/га, или 78,6 %.

Выявлена тесная корреляционная связь ($r=0,88$) между содержанием гумуса в почве и уровнем урожайности озимой пшеницы. Анализ показал, что при низком уровне содержания гумуса в почве озимая пшеница слабо реагирует на его увеличение. Так, при увеличении гумуса с 2,5 до 3,0 % урожайность на более гумусированном участке оказалась на 7,1 % ниже, чем на участке с более низким содержанием гумуса (2,5 %). Начиная с уровня гумусированности почвы 3,5 % урожайность озимой пшеницы прогрессивно увеличивалась. Так, на участке с содержанием гумуса 3,5 % урожайность по сравнению с исходной величиной (2,5 %) увеличилась на 35,7 %, а на участке с содержанием гумуса 4,5 % – на 78,6 %. В среднем по 4 анализируемым участкам на каждое последующее увеличение гумуса в почве на 0,5 % прирост урожая составил 0,5 т/га, или 37,5 %.

Мощным фактором повышения урожайности и улучшения качества зерна являются удобрения [9]. Внесение удобрений по единой схеме на различных

по уровню плодородия почвах дает возможность получить сравнительные данные как урожайности, так и качества озимой пшеницы (табл. 2).

Исследования показали, что на рабочем участке с содержанием гумуса 3,0 % прибавка урожайности озимой пшеницы в среднем по всем удобренным вариантам по сравнению с вариантом без удобрений составила 0,2 т/га, или 15,4 %.

На рабочем участке с содержанием гумуса 4,5 % абсолютная прибавка от удобрений составила 0,3 т/га, однако относительная прибавка (15,0 %) по сравнению с контролем была на уровне прибавки, полученной на менее гумусированном участке (3,0 %). В среднем по вариантам с удобрением по сравнению с контролем эффективность минеральных удобрений составила соответственно 0,22 т/га, или 15,3 %.

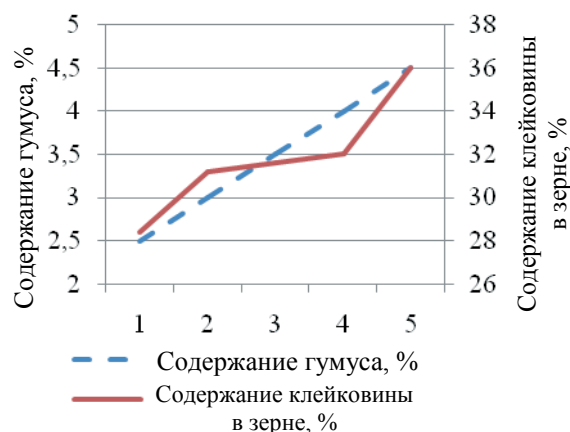


Рис. 2. Взаимосвязь клейковины в зерне озимой пшеницы с содержанием гумуса на черноземе южном

Из изучаемых доз минеральных удобрений незначительное преимущество по воздействию на урожайность озимой пшеницы выявлено при применении N68 и N32P32K32.

Полученные данные показывают, что в рамках одного поля, в одних микроклиматических и технологических условиях возделывания культуры по мере увеличения степени гумусированности почвы прослеживается прогрессивная усиливающаяся связь урожайности с содержанием клейковины в зерне.

В сложившихся погодных условиях минеральные удобрения оказали неоднозначное влияние на качество зерна озимой пшеницы (рис. 3). Анализ данных

Таблица 2

Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы на различных по уровню гумусированности рабочих участках, т/га

Удобрения (фактор В)	Содержание гумуса в почве, % (фактор А)		
	3,0	4,5	Среднее
Без удобрений	1,3	2,0	1,7
N34	1,5	2,2	1,9
N68	1,6	2,5	2,1
N102	1,4	2,3	1,9
N32P32K32	1,5	2,3	1,9
Фактор	$HCP_{0,95}$	F_T	F_Φ
А (гумус)	0,125	2,93	110,65*
В (удобрения)	0,079	4,41	17,99*
А+В	0,177	2,93	10,26*



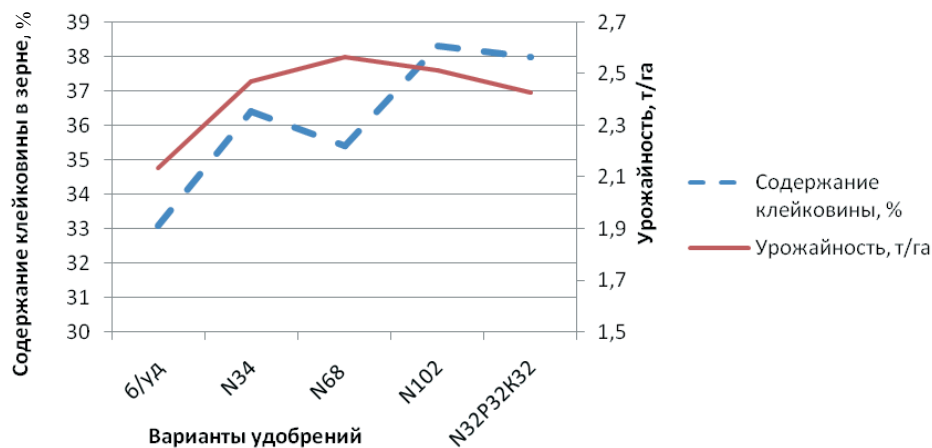


Рис. 3. Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность и содержание клейковины в зерне озимой пшеницы (2012–2013 гг.)

показал, что главным фактором эффективного использования минеральных удобрений при формировании урожайности озимой пшеницы в условиях глобального потепления является уровень обеспеченности атмосферной влагой в период вегетации растений. Запасы свободной влаги, сформированные за счет осенне-зимних твердых запасов, ввиду их глубокой весенней миграции остаются малодоступными для возделываемой культуры.

Зерно, сформированное в условиях дефицита атмосферных осадков, отличалось высоким содержанием клейковины (33–38 %). Установлена прямая связь между уровнем урожайности и содержанием клейковины в зерне озимой пшеницы ($r = 0,69$), а также между клейковиной и гумусом ($r = 0,6$).

На варианте без применения удобрений содержание клейковины в зерне было минимальным (33,1 %). При внесении N34 и N68 содержание клейковины увеличилось на 3,3 и 2,3 % соответственно. Лишь использование повышенных доз (N102) позволяет увеличить содержание клейковины на 5,2 %. При этом значение ИДК в зерне независимо от количества гумуса в почве и доз применяемых удобрений находилось в одной удовлетворительно слабой группе.

Расчет экономической эффективности применения минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы проводили с учетом уровня содержания гумуса в почве.

Возделывание озимой пшеницы на черноземе южном в каштановой зоне с содержанием гумуса 3,0 % оказалось нерентабельным; при содержании гумуса 4,5 % уровень рентабельности составил 135,4 %. Так, увеличение содержания гумуса на варианте без удобрений с 3,0 до 4,5 % привело к росту условного чистого дохода на 6356 руб./га, или в 2,8 раза.

Экономический анализ результатов влияния гумуса и удобрений на формирование условного чистого дохода выявил преимущество гумуса.

Выводы. На черноземах южных каштановой зоны выявлена тесная ($r = 0,88$) корреляционная связь между содержанием гумуса в почве и уровнем внутривидовой урожайности озимой пшеницы. Начиная с уровня гумусированности почвы 3,5 % (каждые 0,5 %) последующее его увеличение способствовало приросту урожайности в сред-

нем по 4 анализируемым участкам на 0,5 т/га, или 37,5 %.

Эффективность минеральных удобрений составила 0,22 т/га, или 15,3 %.

В зерне озимой пшеницы в условиях дефицита атмосферных осадков содержание клейковины было на относительно высоком уровне. Установлена прямая связь между уровнем урожайности и содержанием клейковины в зерне озимой пшеницы ($r = 0,69$), между клейковиной и гумусом ($r = 0,6$).

Возделывание озимой пшеницы на черноземе южном в каштановой зоне с содержанием гумуса 3,0 % оказалось нерентабельным, а на варианте с содержанием гумуса 4,5 % уровень рентабельности составил 135,4 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев Р.А. Учет внутривидовой гетерогенности почвы и посевов при дифференцированном применении удобрений // Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., 10–12 сент. 2008. Курск. – Курск, 2008. – С. 304–320.
2. Бочков А.А. Рельеф и почвообразовательные процессы на черноземах южных Приволжской возвышенности: автореф. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2011. – 23 с.
3. Медведев И.Ф., Вайгант А.А. ГИС-технологии при почвенно-агрохимическом обследовании почв Саратовской области // Плодородие. – 2007. – № 2 (35). – С. 19–21.
4. Мухина С.Н. Агрохимические и экологические аспекты применения удобрений на черноземах юго-востока ЦЧЗ: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Воронеж, 2006. – 42 с.
5. Рельефные особенности перераспределения продуктивной влаги по профилю черноземной почвы в период ее замерзания – разморозания / И.Ф. Медведев [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 25–30.
6. Рельефная структура агроландшафта, ее влияние на агрохимические показатели, урожайность яровой пшеницы и эффективность удобрений / И.Ф. Медведев [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 9. – С. 20–25.
7. Сандухадзе Б.И., Журавлева Е.В. Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы при разном уровне азотной подкормки // Вестник РАСХН. – 2008. – № 4. – С. 30–33.
8. Фридрих В.М. Структура почвенного покрова. – М.: Мысль, 1972. – 115 с.
9. Явтушенко В.Е. Агроэкологические аспекты эффективного применения удобрений на склоновых землях // Экологические проблемы химизации в интенсивном земледелии: тр. ВИУА. – М., 1990. – С. 35–39.





Медведев Иван Филиппович, д-р с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник, зав. отделом экологии агроландшафтов, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО). Россия.

Губарев Денис Иванович, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО). Россия.

Азаров Карен Альбертович, канд. с.-х. наук, младший научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО). Россия.

Ефимова Валентина Ивановна, научный сотрудник, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО). Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.

Тел.: (8452)64-78-95.

Назаров Виктор Алексеевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 23-74-88.

Ключевые слова: плодородие; гумус; урожайность озимой пшеницы; содержание клейковины; удобрения.

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE RELATIONSHIP BETWEEN WINTER WHEAT YIELD AND NATURAL AND ANTHROPOGENIC INTENSIFICATION FACTORS

Medvedev Ivan Filippovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Research Worker, Head of the department of agrolandscapes ecology, Agricultural Research Institute for South-East Region. Russia.

Gubarev Denis Ivanovich, Senior Researcher, Agricultural Research Institute for South-East Region. Russia

Azarov Karen Albertovich, Junior Researcher, Agricultural Research Institute for South-East Region. Russia.

Efimova Valentina Ivanovna, Junior Researcher, Agricultural Research Institute for South-East Region. Russia.

Nazarov Victor Alexeevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agriculture, Irrigation and Agricultural Chemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: fertility; humus; winter wheat; gluten content; fertilizer.

The close correlation relationship ($r = 0.88$) between the humus content in the soil and winter wheat interfield yield is established. Analysis of the threshold increase in the humus content in the soil evidences that yield of winter wheat does not increase at the low level

of humus (2.5-3.0%). Yield of winter wheat increases when the level of the soil humus content amounts 3.5%. For each additional 0.5% increase in humus content in the soil increase in harvest was 0.5 t/ha, or 37.5% on the average for 4 analyzed parts of the field. The average for all the variants of the experience increase in yield compared with the control (without fertilizer) was 0.22 t/ha, or 15.3%. It has been revealed that the yield of winter wheat slightly increases with the use of 68 kg of active material of ammonium nitrate and 32 kg of active material of NPK compared with other variants. A direct relationship between the gluten content in the grain and level of winter wheat yield ($r = 0.69$), and humus ($r = 0.6$). Treatment of mineral fertilizers has led to an increase in gluten content in corn (from 33.1% in the variant without fertilizers to 38.3% in the variant with the application of 102 kg of active mineral of ammonium nitrate). Cultivation of winter wheat in southern chernozem in chestnut zone with a humus content of 3.0% was unprofitable while cultivation of winter wheat in southern chernozem in chestnut zone with a humus content of 4.5 the level of profitability was 135.4%.

УДК 628.11

ОЦЕНКА ВОДНЫХ БАССЕЙНОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

НОВИКОВ Андрей Евгеньевич, Волгоградский государственный технический университет

ЛАМСКОВА Мария Игоревна, Волгоградский государственный технический университет

ФИЛИМОНОВ Максим Игоревич, Волгоградский государственный технический университет

Рассмотрены экологические, технические и агрономические критерии оценки качественных показателей воды, используемой на орошение. Выбор показателей обусловлен степенью их влияния на растения, почву и функционирование инженерно-мелиоративных систем и машин. Приведены результаты исследования показателей основных водных источников Волгоградской области. Анализы проведены в соответствии с существующими методиками, в том числе по природно-нормативным документам. Дана оценка возможности использования воды рассматриваемых источников в системах локального малообъемного орошения.

Производство сельхозпродукции в засушливых регионах невозможно без различного рода оросительных мелиораций, где проблемы экономики и качества поливной воды являются первостепенными. Поскольку качество оросительной воды напрямую определяется экологическим и санитарно-гигиеническим состоянием природных источников, мониторинговые исследования водных объектов являются очень актуальными [1, 6].

Важной технической задачей при разработке и внедрении инженерно-мелиоративных систем является обеспечение надежности функционирования и автоматизации процесса полива сельхозкультур. Критериями выбора способа полива выступают такие факторы, как сокращение затрат воды на единицу продукции и снижение эрозионно-ирригационных процессов в почвогрунтах. В большей степени этим критериям отвечают ресурсосберегающие низконапорные системы локального полива (СКО).

СКО – это сложный инженерно-технический комплекс, способный дозированно и точно обеспечивать растения и соответствующую площадь питания под ними необходимым количеством воды и удобрений. Также в качестве преимуществ можно отметить:

исключение перетоков воды по поверхности почвы, вызывающих смыв наиболее плодородного верхнего слоя, что характерно для большинства других способов орошения и поливных машин;

условное отсутствие, в сравнении с другой техникой полива, энергии воздействия водной капли на структурные почвенные агрегаты, вызывающей их разрушение при ударе.

Безотказное и долговечное функционирование СКО в заданных параметрах зависит главным образом от физико-механического и химического состава транспортируемой по сети поливной воды или непосредственно от источника водозабора. Нарушение работоспособного состояния элементов СКО выражается в отклонении от режима орошения соответс-



твующих участков, занятых растениями, а это в свою очередь негативно влияет на их физиологические и биологические процессы развития, в результате чего происходит снижение урожайности.

Таким образом, один из главных элементов СКО – средства очистки воды от различного рода загрязнений. Технологическая схема водоочистки для конкретного участка выбирается с учетом качества воды в источнике орошения, принятого типа капельных трубопроводов и требований к степени очистки воды [4, 5].

Для оценки качества поливной воды могут быть использованы экологические, технические и агрономические критерии (рис. 1) [5].

Экологические критерии должны определять качество воды с учетом необходимости обеспечения безопасной санитарно-гигиенической обстановки на данной территории и охраны окружающей среды.

Агрономические критерии определяют качество воды для орошения по ее воздействию на урожайность сельхозкультур, качество сельхозпродукции, а также на почвогрунты. На наш взгляд, воздействие на почву является первичным агрокритерием (влияет на плодородие, процессы засоления, осолонцевания, оглеения, слитизации, на микробиологический режим и т.д.), а на урожайность и качество сельхозпродукции – производным.

Технические критерии предназначены для оценки качества воды с учетом их влияния на показатели надежности, например, сохранности и долговечности, эксплуатации элементов СКО. Для СКО основные технические критерии подразделяются на три группы:

физические (взвешенные и минеральные вещества органической и неорганической природы – остатки растений, ил, песок);

химические (растворенные в воде органические и неорганические вещества, способные при определенных условиях выпасть в осадок);

биологические (водоросли и бактерии).

Учитывая тот факт, что воды открытых природных источников в абсолютном своем большинстве из-за различного рода антропогенного воздействия не соответствуют приведенным выше критериям, нами было проведено исследование качественных показателей водных ресурсов на предмет возможного использования их для полива системами капельного орошения.

Выбор показателей обусловлен степенью их влияния как на агроэкологические критерии оценки воды, так и на надежность работы самой системы орошения. В качестве источников природной воды выбраны вод-

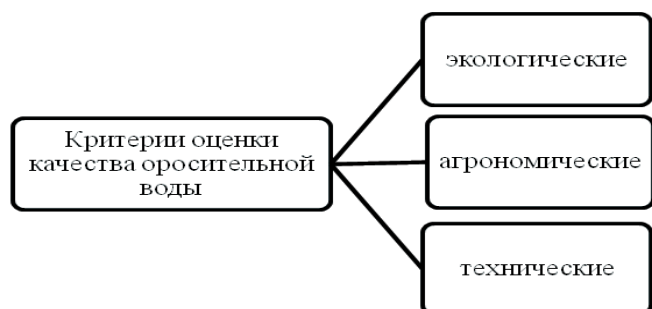


Рис. 1. Критерии оценки качества оросительной воды

ные объекты Волгоградской области: Цимлянское (1) и Варваровское (3) водохранилища (Калачевский район), Волго-Донской судоходный канал, шлюз 4–5 (2), р. Волга (4) (г. Камышин). Водные ресурсы рассматриваемых объектов активно используются для систем городского водоснабжения, в промышленности и сельском хозяйстве.

Пробы отбирали в течение небольшого промежутка времени (в 3-кратной повторности), т.е. фактически была осуществлена одномоментная мониторинговая гидрохимическая съемка, что позволяет интерпретировать полученные результаты в едином временном срезе.

Все анализы проводили по природно-нормативным документам для определения соответствующих показателей с помощью титриметрического, фотометрического и потенциометрического методов определения содержания различных соединений и ионов в воде [2, 3, 6].

Основной причиной, приводящей к отказу элементов СКО, является наличие в воде взвешенных веществ зоо- и фитопланктона, закупоривающих капельницы, средства автоматики и капельные поливные трубопроводы. Это приводит к снижению эффективности орошения, надежности работы системы полива в целом, увеличивает затраты на ремонт и обслуживание. Оптимальным для поливной воды считается содержание взвешенных веществ (ВВ) не более 50 мг/л.

По результатам анализа, все объекты исследования соответствуют данному критерию качества, хотя в источнике 1 содержание ВВ довольно высокое, что нежелательно для СКО (рис. 2).

Одним из основных показателей качества и стабильности воды является рН. Нормативом считается оросительная вода, имеющая водородный показатель рН 6,5–8,0. Величина рН в случае использования воды на орошение отражает кислотно-щелочные условия почвенной среды и связанные с ними физико-химические процессы в почвах, оказывает влияние на состояния гумуса. Кроме того, показатель рН воды является важным техническим фактором, поскольку определяет скорость коррозии материалов труб и иных элементов СКО. Показатель рН среды целесообразно оценивать в совокупности с показателем жесткости и минерализации водного источника (рис. 3, 4). Данные рН рассматриваемых источников незначительно выходят за диапазон допустимых значений. Исследуемая вода может быть отнесена к слабощелочной.

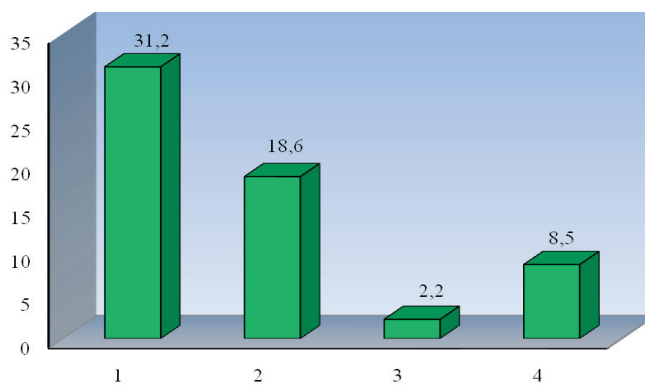


Рис. 2. Содержание ВВ в воде природных источников, мг/л

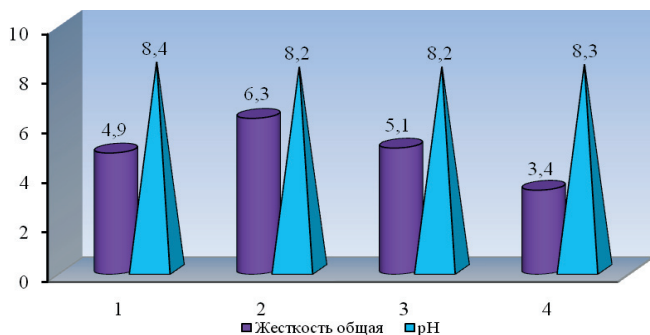
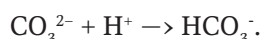


Рис. 3. pH и жесткость (Ж°) воды природных источников

Другим техническим критерием, оказывающим влияние на работу СКО, является минерализация поливной воды. Катионный и анионный состав пресных природных вод определяется наличием в осадочных породах хорошо растворимых минералов. Поэтому в воде присутствуют катионы K^+ и Na^+ и анионы Cl^- и SO_4^{2-} . Ионы кальция и магния с карбонатным ионом CO_3^{2-} (продукт второй ступени диссоциации угольной кислоты) образуют малорастворимые соединения, так называемые соли жесткости. Они представлены в природе в виде известняка, мела, мрамора, кальцитов, доломитов и других минералов, содержащих карбонаты кальция и магния. В то же время бикарбонатные ионы HCO_3^- (продукт первой ступени диссоциации угольной кислоты) образуют хорошо растворимые соединения с ионами кальция и магния. Карбонатные ионы присоединяют ион водорода и превращаются в бикарбонатный ион:



Как уже было определено, воды исследуемых источников могут быть отнесены к слабощелочным. При снижении кислотности раствора концентрация водородных ионов снижается, pH раствора повышается и приобретает щелочную реакцию. Поэтому в воде бикарбонаты переходят в карбонаты, которые после взаимодействия с ионами кальция образуют нерастворимый карбонат кальция. Происходит осаждение карбоната кальция (в кристаллической фазе) на внутренних стенках труб. Отложения кальция ухудшают работу капельниц (эмиттеров) – элементов СКО, от стабильности и надежности работы которых зависит равномерность распределения поливной воды по длине капельных трубопроводов. Высокое содержание солей (минерализация) способствует вторичному засолению почв, что негативно сказывается на физиологических и биологических процессах развития растений, на технологии выращивания культур и качестве получаемой продукции. Увеличение минерализации оросительной воды и почвенных растворов приводит к необходимости увеличения оросительных норм за счет дополнительных промывок, что, в свою очередь, приводит к выносу питательных элементов, увеличению объема дренажного стока и т.д. Оптимальный уровень минерализации поливной воды составляет не более 500 мг/л.

Вода рассматриваемых источников (см. рис. 4) может быть отнесена к категории вод с относительно повышенной минерализацией. Показатель минерализации воды источников 2 и 3 значительно отличается от предельно допустимых значений, что

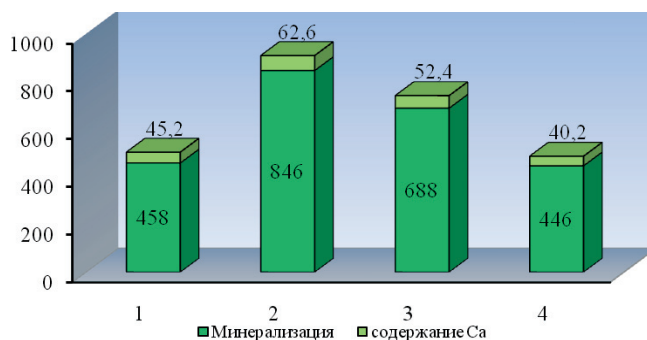


Рис. 4. Минерализация воды и содержание в ней Ca, мг/л

является негативным техническим и агрономическим критерием ее оценки.

Следует отметить, что вода данных источников содержит достаточное количество кальция. Орошение водой с высоким содержанием кальция способствует усилению микробиологических и биохимических процессов, накоплению гуматного гумуса, снижению его подвижности. Ионы кальция, совместно с ионами магния определяют жесткость воды (см. рис. 3). В данных источниках вода средней жесткости; показатель жесткости не превышает 7,0, что соответствует нормативам.

Поверхностные воды содержат железо, которое в основном находится в виде 3-валентных комплексных соединений с растворенными неорганическими и органическими гумусовыми соединениями. Концентрация его зависит от геологического строения и гидрогеологических условий бассейна. Значительное количество железа поступает с подземным стоком и со сточными водами промышленных предприятий. Использование воды с повышенным содержанием железа приводит к зарастанию трубопроводов и арматуры солями железа и продуктами жизнедеятельности железобактерий, что вызывает коррозию металлов основного и вспомогательного оборудования СКО, а также к болезням, в частности, ожогам и побурению сельхозкультур.

На рис. 5 показаны результаты анализа воды на содержание железа и марганца. Марганец считается одним из наиболее часто встречающихся токсичных элементов в составе природной воды, способных накапливаться в почве и растениях. Оптимальным для поливной воды считается содержание марганца и железа не более 0,1 мг/л.

Содержание железа в воде всех изучаемых источников выходит за предельно допустимые концентрации, а по марганцу только 3-й водоисточник (Варваровское водохранилище) соответствует нормативу.

Щелочность – одна из важнейших характеристик природной воды (рис. 6). На нее существенным образом оказывает влияние содержание соединений

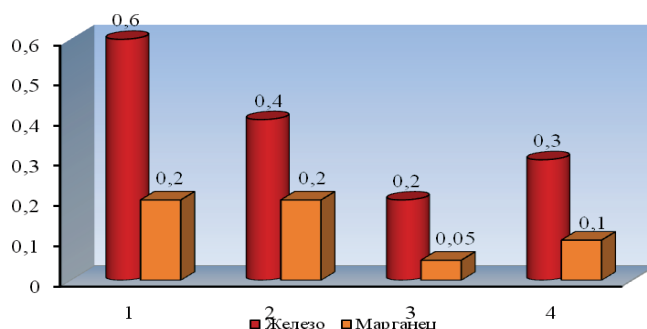


Рис. 5. Содержание железа и марганца в воде, мг/л

углекислоты, которые обуславливают такое свойство воды, как агрессивность, выражающееся в разрушающем действии воды на металлические и бетонные части ирригационных систем и сооружений.

Хлориды являются составной частью большинства природных вод. Большое содержание хлоридов геологического происхождения в поверхностных водах – явление редкое, обычно их концентрация не превышает 10–30 мг/л. Поэтому повышенное количество ионов хлора указывает на загрязнение источника сточными водами. Так, например, хлориды натрия и кальция зимой используют в качестве антигололедного средства, посыпают дороги. Весной вместе с талой водой соответственно эти реагенты попадают в водные источники. Таким образом, повышенное содержание хлоридов в поверхностных водах может служить критерием оценки антропогенного загрязнения водоемов.

Наличие высоких концентраций хлоридов ухудшает вкусовые качества воды, делает ее мало пригодной для питьевого водоснабжения, ограничивает применение для многих технических и хозяйственных целей, в том числе для орошения сельхозугодий. Вода всех исследуемых источников имеет высокие концентрации хлоридов, что свидетельствует о загрязнении ее сточными водами (рис. 7).

Таким образом, по большинству критериев качество воды основных природных источников Волгоградской области не соответствует нормативным требованиям. Необходимыми условиями надежной эксплуатации СКО и соблюдения агроэкологических показателей при проведении поливов сельхозкультур являются правильно подобранные и эффективные в каждом конкретном случае узлы водоочистки и водоподготовки. Это могут быть магистральные каналы-отстойники, автоматизированные промывные многоступенчатые сетчатые фильтры, фильтры с загрузкой, искусственные водоемы-накопители, регулирующие бассейны, напорные и безнапорные гидроциклоны, комбинированные установки осветления воды и т.п.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочкарева Е.А., Беляченко А.А. Пространственная изменчивость химического состава воды реки Чардым // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 3. – С. 12–17.
2. ГОСТ 17.1.2.03–90. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения / Государственный комитет СССР по охране природы. – М., 1991. – 10 с.

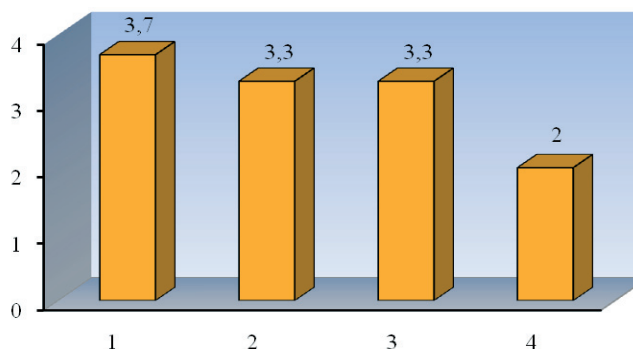


Рис. 6. Общая щелочность воды, ммоль/л

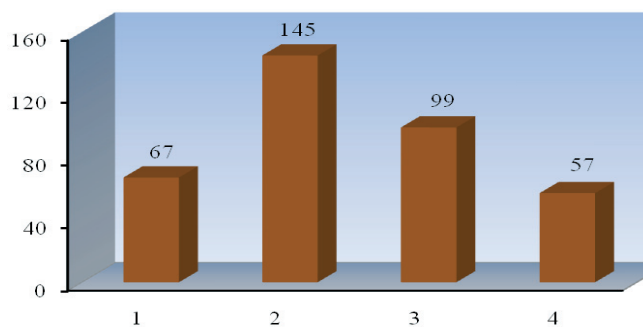


Рис. 7. Содержание хлоридов в воде, мг/л

3. ГОСТ Р 51232–98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 15 с.

4. Новиков А.Е., Ламскова М.И. Проблемы качества поливной воды и водоочистки для систем капельного орошения // Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса Прикаспийского региона: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 22–24 мая 2013. – Элиста, 2013. – С. 132–134.

5. Новиков А.Е., Ламскова М.И. Исследование потерь напора и равномерности расхода жидкостей в капельных трубопроводах // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2. – С. 203–209.

6. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Современный подход к оценке качества рек с учетом региональных особенностей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 11. – С. 30–35.

Новиков Андрей Евгеньевич, канд. техн. наук, доцент кафедры «Процессы и аппараты химических производств», Волгоградский государственный технический университет. Россия.

Ламскова Мария Игоревна, аспирант кафедры «Процессы и аппараты химических производств», Волгоградский государственный технический университет. Россия.

Филимонов Максим Игоревич, аспирант кафедры «Процессы и аппараты химических производств», Волгоградский государственный технический университет. Россия.

400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28.

Тел.: (8442) 60-23-22.

Ключевые слова: орошение; инженерно-мелиоративные системы; водисточник; критерии оценки; надежность; качество; растения; почва.

ASSESSMENT OF THE WATER BASINS IN THE VOLGOGRAD REGION

Novikov Andrey Evgenievich, Candidate of Technical Sciences, Doctoral of the chair «Mechanics», Volgograd State Agricultural University. Russia.

Lamskova Maria Igorevna, Post-graduate Student of the chair «Processes and Equipment of Chemical Plants», Volgograd State Technical University. Russia.

Filimonov Maxim Igorevich, Post-graduate Student of the chair «Processes and Equipment of Chemical Plants», Volgograd State Technical University. Russia.

Keywords: irrigation; engineering and melioration systems; water source; evaluation criteria; reliability; quality; plants; soil.

The article is devoted to ecological, technical and agronomic evaluation criteria of quality indicators for water used for irrigation. The choice of indicators is done due to their effects on plants, soil and functioning of engineering and melioration systems and machines. The results of the research of the main water sources of the Volgograd region are shown. All analyses were conducted in accordance to existing techniques, including natural normative documents. Evaluate of possible use the water of analyzed sources in the system of local low-volume irrigation is done.





ПОЧВЕННО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ЮГА ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

РУЛЕВ Александр Сергеевич, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации
ПУГАЧЕВА Анна Михайловна, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Рассмотрен уникальный опыт создания системы куртинных защитных насаждений в естественных понижениях микро- и мезорельефа юга Приволжской возвышенности. Изучены водно-физические свойства каштановых, лугово-каштановых почв и видовой состав растительности в зависимости от геоморфологии. Определена биогенность разных типов почв. Выявлено количественное преимущество прокариот амиллолитического и аммонифицирующего комплекса на варианте каштановых почв по сравнению с лугово-каштановыми. Определена скорость разложения льняного полотна, увеличивающаяся от поверхности к глубине по всем вариантам. Выявлена линейная зависимость $R^2 = 0,96$ количества микроорганизмов от биомассы травяной растительности.

Юг Приволжской возвышенности уникальная территория с сильно выраженными ландшафтными контрастами, на которые впервые обратил внимание Г.Н. Высоцкий [2]. В пределах европейской части России это наиболее крупная и соразмерная геосистема, где соседствуют два биоклиматических типа: настоящая степь и полупустыня. Это редкое в условиях равнины географическое явление объясняется наличием двух региональных геоструктур с разнонаправленными активными неотектоническими движениями: полого нисходящий на юго-восток склон Воронежской антеклизы (поднимается со скоростью 3–5 мм/год) и с такой же скоростью опускающаяся Прикаспийская синеклиза. Границу между ними пересекает большой Волгоградский сброс, от Саратова до Волгограда по долине реки Волги. Резкое нарастание аридности климата в юго-восточном направлении объясняется наличием на территории климаэктона, совпадающего границами с ландшафтным экотонном.

Климат территории находится под влиянием экстремумов, экзогенных факторов, с активным ветровым режимом в течение всего года. Характеризуется засушливостью, резкой континентальностью (с суммой температур выше 10 °С 3400...3900 °С, количеством выпадающих осадков – 300–400 мм), ГТК < 1. Рельеф подстилающей поверхности в свою очередь также оказывает существенное влияние на наземные процессы, например на скорость ветра. Наиболее высокая скорость (5,8–6,3 м/с) характерна для открытых приподнятых участков Приволжской возвышенности [9]. Это объясняет наличие и активизацию на территории масштабных дефляционных и эрозионных процессов. Результатом денудации является наличие специфической особенности территории – фациальных комплексов ложбин, слабо углубленных (1–2 м) линейно вытянутых понижений, занимающих местами до 13 % территории. Они, как правило, имеют корытообразный поперечный профиль и задернованные пологие склоны, которые без четко выраженных бровок переходят в водораздельную поверхность. Заканчиваются ложбины едва заметными в рельефе безусловными понижениями типа деллей. Их называют потяжинами. Основной тип почв изучаемой территории каштановые, сформировавшиеся на темно-бурых четвертичных отложениях, представленные средними и тяжелыми суглинками. Понижения рельефа оказывают влияние на гидрологический режим почв и за

счет дополнительного накопления влаги способствуют формированию лугово-каштановых почв. В литературных источниках встречаются данные почвенных характеристик каштановых почв юга Приволжской возвышенности [4], микробиологических показателей [1], растительности [8]. Но результаты этих исследований представлены разрозненно, обособленно друг от друга, что не позволяет дать комплексную оценку подстилающих поверхностей, существующих процессов трансформации, жизнедеятельности и восстановления экологического комплекса. В естественных условиях на этих почвах господствовали сухие злаковые бедно-разнотравные степи, но в связи с масштабным антропогенным нарушением почвенного покрова в середине XX века (распашкой целины) степной биом, представляющий уникальную научную ценность, практически утерян. В настоящее время в связи с экономическими реформами 1990-х годов происходит обратный процесс демутиации или естественного восстановления природных экосистем после длительного периода эксплуатации. По данным 2013 г. площадь залежных земель в Российской Федерации составила 4,4 млн га [3]. На территории исследований в системе ЗЛН «Качалинское» (2010 г.) их площадь занимает 1242 га, или 28 % территории.

В результате засушливого климата и почвенных особенностей степной зоны складываются неблагоприятные условия для лесорастительности. Что касается ландшафтов, где есть естественные понижения микро- и мезорельефа с благоприятными почвенно-гидрологическими условиями, то здесь появляются большие возможности для лесоразведения. Исследования функционирования искусственных небольших лесных колков, сохранившихся по блюдцеобразным понижениям (западинам) с лугово-каштановыми почвами, проводили в Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН [12].

Цель данной работы – изучение современного состояния почвенного покрова, численности и распределения основных групп микроорганизмов в созданной системе куртинных защитных насаждений; выявление зависимостей между различными параметрами, характеризующими состояние микробного комплекса; определение видового состава растительности в связи с трансформационными процессами.

Методика исследований. Объект исследования – территория землепользования «Качалинское» Иловлинского района Волгоградской области площа-



дью 4125 га. По крупномасштабным аэрофотоснимкам М 1:23000 определены все понижения рельефа (ложбины и потяжины). На данной территории выделено 17 фациальных комплексов (ФК) в зависимости от площади ложбинно-потяжинных экотопов (ЛПЭ), которая варьирует от 2,5 до 13,3 %. Эти данные были подтверждены космическими снимками высокого разрешения М 1:2000 – 70000 (2008 г.)

При статистической обработке данных установлена экспоненциальная связь между площадью понижений x и их количеством y : $y = 511,82e^{-0,004x}$; коэффициент аппроксимации $R^2 = 0,98$. На основе полученных данных разработана схема создания системы искусственных защитных куртинных насаждений.

В 1982 г. был выбран участок площадью 370 га с максимальным количеством понижений – 356 шт. для закладки уникального опыта – создания системы нелинейных куртинных защитных насаждений в естественных понижениях рельефа. В межкуртинных пространствах вели традиционную для степной зоны систему земледелия. С 1994 г. эти территории выведены из сельскохозяйственного оборота. В настоящее время здесь происходит процесс естественного зарастания и смена сукцессий степной растительности в режиме полного заповедания.

Породный состав куртинных защитных насаждений подобран из наиболее засухо- и морозостойчивых видов деревьев и кустарников, обладающих повышенной долговечностью в условиях сухой степи – *Quercus robur* L. var. *Pyramidalis*, *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* f. *inermis* L., *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Fraxinus lanceolata* Borkh.), *Ulmus laevis* Pall., *Pyrus communis* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Prunus padus* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Ribes aureum* Pursh, *Cotinus coggygria* Scop. (*Rhus cotinus* L.), *Lonicera tatarica* L. и др. Схема смещения куртинных насаждений – основные древесные породы и сопутствующие кустарники. Подстилающая поверхность в куртинах – без травянистой растительности из-за сомкнутого полога основных древесных пород.

На площади заложены почвенно-геоморфологические профили для изучения почвенных характеристик в зависимости от рельефа (лугово-каштановые, опушка, каштановые), микробиологических характеристик и трансекты. Отбор почвенных образцов из верхнего гумусового горизонта (0–20 см) проводили в весенний (апрель) и осенний (сентябрь) периоды года по стандартным методикам [5]. На трансектах, заложенных от куртинных насаждений, предусматривались варианты 5Н (опушечный микроэтон, занимающий промежуточное положение между лугово-каш-

тановыми и каштановыми почвами), 10Н, 15Н и 20Н (Н – удаленность от ЗЛН, равное количеству высот насаждения, м). Ботаническое описание осуществляли по методу Л.Г. Раменского [7]. Названия видов сосудистых растений приведены по флористической сводке С.К. Черепанова [11].

Численность эколого-трофических групп микроорганизмов определяли с помощью метода посева из разведений почвенных суспензий на твердые питательные среды. Учет аммонификаторов проводили на мясо-пептонном агаре, прокариот амиллолитического комплекса и актиномицетов – на крахмало-аммиачном агаре, олигонитрофильных бактерий – на среде Эшби. Количество грибов определяли на подкисленной среде Чапека; микробиологическую активность целлюлозо-разлагающих бактерий – методом аппликаций.

Для выявления свободноживущих аэробных азотфиксирующих бактерий рода *Azotobacter* и определения относительного их содержания использовали метод обрастания почвенных комочков на Эшби [10].

Результаты исследований. В потяжинах формируются своеобразные экотопы или фациальные комплексы (группы фаций), где встречаются лучшие лесорастительные условия и иной тип почв – лугово-каштановые. Эти почвы по сравнению с зональными каштановыми, располагаясь в понижениях рельефа и формируясь в условиях повышенного увлажнения из-за скапливающейся дополнительной влаги, имеют более мощный и плодородный гумусовый горизонт, более тяжелый гранулометрический состав и высокие показатели гигроскопичности (см. таблицу).

Плотность лугово-каштановой почвы в горизонте A_{max} была выше, чем на контроле. Книзу она постепенно увеличивалась до 1,5 г/см³. Наименьшая влагоемкость перегнойно-аккумулятивных горизонтов исследуемых почв достигала больших величин: в лугово-каштановой почве в горизонте A_1 – 23–28 %, в каштановой – 21–22 %. Влагоемкость безгумусовых горизонтов для обоих типов почв была практически одинакова.

При изучении травяного покрова многолетней залежи в межкуртинных пространствах мы зафиксировали 111 видов высших сосудистых растений из 24 семейств. На изучаемой территории 20-летней залежи наблюдается стадия рыхлодерновинных злаков с очагами зацеplения плотнодерновинными. Такие виды, как *Stipa pennata* L. и *Stipa sareptana* A. Beck., встречаясь в структуре ценоза, являются представителями первичных ценозов, занесены в Красную книгу Волгоградской области и относятся к категории уязвимых. Из мелкодерновинных злаков в травостое доминируют *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Festuca sulcata* Hack.

Характеристика почв (землепользование «Качалинское»)

Горизонт, см	Лугово-каштановая почва			Каштановая почва (контроль)		
	объемная масса, г/см ³	наименьшая влагоемкость		объемная масса, г/см ³	наименьшая влагоемкость	
		%	мм		%	мм
0–10	1,45	27,8	40,3	1,41	20,8	29,3
10–20	1,45	23,2	33,6	1,41	22,0	31,0
20–30	1,44	21,6	31,1	1,41	19,6	27,6
30–40	1,31	20,0	26,4	1,45	18,9	27,4
40–50	1,32	18,8	24,8	1,52	18,3	27,8
50–60	1,32	18,8	24,8	1,52	14,6	22,1
60–70	1,46	10,8	15,8	1,52	14,6	22,1
70–80	1,46	10,8	15,5	1,49	13,2	19,6
80–90	1,46	8,2	11,9	1,49	13,2	19,6
90–100	1,46	8,2	11,9	1,49	10,6	15,7



В структуре травостоя присутствуют также разнотравье (*Artemisia scoparia* Waldst. et. Kit., *Artemisia lerchiana* Web., *Sisymbrium altissimum* L., *Allyssum desertorum* (Stap.) F., *Berteroa incana* DC.) и сорная растительность (*Sonchys arvensis* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Euphorbia waldsteinii* (Soyak) Czer., *Ceratocarpus arenarius* L., *Polygonum aviculare* L.). В одном описании видовой структуры встречался *Tulipa gesneriana* L. (*T. Schrenkii* Regel) – редкий вид, занесенный в Красную книгу Волгоградской области.

Изучение численности прокариотов методом посева на питательные среды показало определенные закономерности в количественном составе микроорганизмов по вариантам опыта. Максимальное их количество обнаружено в каштановых почвах, минимальное – в лугово-каштановых, опушка имеет промежуточное положение. Математическая обработка данных численного состава микроорганизмов в зависимости от ГТК выявила сильную степень линейной зависимости по всем вариантам опыта. Коэффициент корреляции на лугово-каштановых почвах составил 0,84, на каштановых – 0,89, на опушке – 0,81.

Наименьшую численность аммонифицирующих бактерий отмечали на лугово-каштановых почвах, а наибольшую (в 2,6 раза) на каштановых. Опушка занимает промежуточное положение. По шкалам Звягинцева обогаченность микрофлоры колеблется от средней степени на лугово-каштановых почвах и опушке до высокой степени – на каштановых [6]. Количество амилитических бактерий находится на очень низком уровне обогаченности, оно в 1,7–2,9 раза меньше численности аммонификаторов.

Количество микроскопических грибов в исследуемых почвах очень низкое: максимальные показатели на лугово-каштановой почве и опушке, минимальные – на каштановых. Микробиологическую активность почв определяли также по интенсивности разложения целлюлозы. Максимальные значения активности целлюлолитиков по вариантам опыта отмечали в увлажненные годы, в среднем 1,42 % в сутки на лугово-каштановых и 1,7 % на каштановых почвах. Общая масса полотна за весь период экспозиции уменьшилась на 56,9–68 % в зависимости от типов почв. Интенсивность разложения увеличивалась по всем вариантам опыта от поверхности к глубине и составила на каштановых почвах 0,87 % в сутки, на лугово-каштановых – 0,39 %.

Что касается свободноживущих азотфиксаторов, то максимальное количество (100 %) представителей рода *Azotobacter* характерно для каштановых почв. При этом на лугово-каштановых почвах независимо от погодных условий в годы исследований (2009–2012 гг.) азотобактер не обнаружен. Высокое содержание свободноживущих азотфиксаторов в каштановых почвах связано с количеством поступающего растительного опада, с ассимилированием веществ, образующихся при распаде целлюлозы, что непосредственно влияет на активность размножения азотобактера. Если на лугово-каштановых почвах наземная растительность из-за сомкнутости полога основных древесных пород практически отсутствует, то на каштановых в зависимости от вариантов опыта количество

растительного опада колеблется в среднем по годам исследований от 1,5 до 2,6 т/га.

Выявлена линейная зависимость численности микроорганизмов от количества надземной биомассы залежи по вариантам опыта 5Н – 20Н. В зависимости от удаленности от куртинных насаждений увеличивается как биомасса травяной растительности, так и численность микроорганизмов. Коэффициент корреляции составил $R^2=0,96$ (см. рисунок).

Выводы. Неблагоприятные лесорастительные условия сухостепных и пустынно-степных ландшафтов обусловлены прежде всего неустойчивым водным режимом. В этой связи необходимы структуры насаждений, наиболее устойчивые к сложным лесорастительным условиям сухой степи. К ним можно отнести куртинно-колковые насаждения, которые должны создаваться по естественным понижениям с более плодородными почвами и лучшими условиями увлажнения. Это позволит повысить устойчивость и долговечность насаждений. Кроме того, на территории, характеризующейся тяжелыми лесорастительными условиями, будет значительно увеличена лесистость и улучшена агроэкологическая ситуация.

Результаты исследований микробиологической активности почв степной зоны показали, что наивысшим показателем численности микроорганизмов разных трофических групп отличаются каштановые почвы.

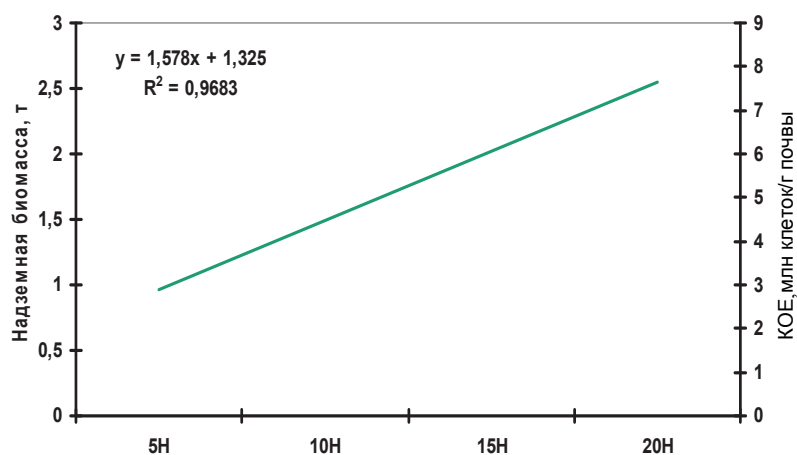
Свободноживущие азотфиксаторы также представлены наибольшим количеством в каштановой почве, на лугово-каштановых почвах они не обнаружены вовсе или их очень мало. Выявлена прямая линейная зависимость численного состава микроорганизмов от надземной фитомассы ценозов.

Куртинные насаждения, предотвращая процессы деградации почвенного покрова, способствуют восстановлению степного биома на антропогенно нарушенных территориях.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и правительства Волгоградской области (грант № 14-05-97017).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологическая активность современной и погребенной каштановых почв сухих степей / Н.Н. Кашинская [и др.] // Аридные экосистемы. – 2013. – Т. 19. – № 2 (55). – С. 64–72.
2. *Вьюсоцкий Г.Н.* Ергеня: Культурно-фитологический очерк // Тр. Бюро по прикладной ботанике. – 1915. – № 6. – С. 1113–1436.



Зависимость численного состава микроорганизмов, КОЕ, млн клеток/г почвы, от надземной биомассы по вариантам опыта, т

3. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформагротех, 2013. – 48 с.

4. Кретицин В.М. Агроресомелиорация почв. – Волгоград.: ВНИАЛМИ, 2009. – 198 с.

5. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 304 с.

6. Перспективы развития почвенной биологии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Макс Пресс, 2001. – С. 10–21.

7. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1971. – 336 с.

8. Сагалаев В.А. Характерные черты систематической структуры аридной флоры степей и пустынь Юго-востока европейской части России // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Серия «Естественные и физико-математические науки». – 2003. – № 3 (04). – С. 82–93.

9. Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области. – Волгоград.: ВНИАЛМИ, 2010. – С. 138.

10. Теннер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Колос, 1993. – С. 123–124.

11. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

12. Экологические особенности лесовыращивания в аридных регионах России и Китая / М.К. Сапанов [и др.] // Поволжский экологический журнал. – 2010. – № 2. – С. 195–203.

Рулев Александр Сергеевич, д-р с.-х. наук, член-корр. РАН, зам. директора по научной работе, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации. Россия.

Пугачева Анна Михайловна, канд. с.-х. наук, ученый секретарь, Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации. Россия.

400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97.
Тел.: (8442) 46-25-73; e-mail: nir-1@mail.ru.

Ключевые слова: геоморфология; почвенные характеристики; фациальные комплексы; куртинные защитные насаждения; видовой состав растительности; микробиологическая активность.

SOIL-GEOMORPHOLOGICAL RESEARCH OF LANDSCAPES OF SOUTHERN PRIVOLZHSKAYA HILLS

Rulev Alexander Sergeevich, Deputy Director on Science, Correspondent member of Russian Academy of Agricultural Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, All-Russian Scientific-Research Institute of Agroforest Amelioration (Russian Academy of Agricultural Sciences). Russia.

Pugacheva Anna Michaylovna, Candidate of Agricultural Sciences, All-Russian Scientific-Research Institute of Agroforest Amelioration (Russian Academy of Agricultural Sciences). Russia.

Keywords: geomorphology; soil characteristics; facial complexes; parterre protective forestations; species composition of vegetation; microbiological activity.

The unique experience of development of parterre protective forestations system in natural depressions of micro-meso relief of Southern Privolzhskaya Hills is considered. The water-physical properties of chestnut and meadow chestnut soils and species composition of vegetation depending on geomorphology are studied. The biogenous of different soil types is determined. The advantage in number of prokaryotes of amylolytic and ammonifying complex in the variant of chestnut soils in comparison with meadow chestnut ones is revealed. The speed of flax linen decomposition increasing from surface to the depth in all variants is determined. The linear dependence $R^2=0.96$ of micro organisms quantity on biomass of grass vegetation is revealed.

УДК 634.11:631.52:581.19

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ*

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

МАКАРКИНА Маргарита Алексеевна, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур

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

Дана оценка многолетней работе по селекции на повышенное содержание в плодах яблони аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ. Исследования показали, что к настоящему времени завершена работа по пребридингу при селекции на высокое содержание в плодах аскорбиновой кислоты. Созданы исходные формы, которые могут быть использованы в целенаправленной селекции.

Яблоки относятся к ценным продуктам, имеющим питательное, профилактическое и лечебное значение. Они содержат целый ряд витаминов, необходимых человеку. Наиболее ценными из них являются витамин С (аскорбиновая кислота) и витамин Р (Р-активные вещества) [10]. К сожалению, в последние годы многие научные учреждения по садоводству свернули работы по биохимической оценке плодов [4]. Во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) целенаправленная крупномасштабная работа в этом направлении продолжается.

* Исследования выполнены за счет Российского научного фонда (Проект № 14-16-00127).

Основное физиологическое значение аскорбиновой кислоты для живого организма заключается в ее участии в окислительно-восстановительных процессах. Недостаток аскорбиновой кислоты приводит к нарушению нормальной жизнедеятельности организма, снижаются работоспособность и устойчивость к инфекционным заболеваниям, развивается сердечная слабость, появляется утомляемость. Для нормальной жизнедеятельности организма человека в России принята доза аскорбиновой кислоты в 70–100 мг в день [3, 6].

Из Р-активных веществ в яблоках содержатся бесцветные катехины и лейкоантоцианы. Р-активные





вещества в организме человека нормализуют кровяное давление. Они также обладают антиоксидантным действием, которое проявляется в связывании ионов тяжелых металлов.

По мнению В.В. Вартапетян [2], в результате многовековой стихийной селекции содержание Р-активных веществ у культуры яблони под давлением отбора сведено до минимума.

При проведении исследований по селекции и сортоизучению руководствовались общепринятыми методами [8, 9]. Биохимический состав плодов определяли в лаборатории биохимической оценки сортов ВНИИСПК. Содержание сахаров в плодах определяли по методу Бертрена, титруемых кислот (общей кислотности) – титрованием вытяжек децинормальным раствором гидроксида натрия, аскорбиновой кислоты – титрованием щавелевокислых вытяжек краской Тильманса (2,6-дихлорфенолиндофенол), Р-активных веществ – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова [3, 7]. Степень положительной трансгрессии определяли отношением превышения максимального значения количественного признака над максимальным значением его у лучшего родителя [1].

Несмотря на то, что за 45-летний период нами проделана объемная селекционная работа (проведены скрещивания по 320 комбинациям, получено более 98 тыс. однолетних гибридных семян, а в селекционных садах выращено и изучено 19,1 тыс. семян), не удалось создать и внедрить в производство сорта яблони с содержанием в плодах 25–30 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Однако сделан большой задел, позволяющий следовать в этом направлении [5].

Аскорбиновая кислота (витамин С). При селекции на повышенное содержание аскорбиновой

кислоты в плодах новый этап исследований связан с целенаправленными (сложными) скрещиваниями, когда лучшие сеянцы от простых скрещиваний используются в гибридизации между собой или с высоковитаминными сортами. Таким образом, большой отрезок времени (до 15–20 лет) приходится на этап пребридинга (создания новых исходных форм). Нами было показано, что наибольший селекционный интерес представляют гибридные семьи с высоким содержанием аскорбиновой кислоты в плодах по семье и с высоким коэффициентом вариации этого признака [11]. Установлена слабая связь или ее отсутствие между содержанием в плодах аскорбиновой кислоты и степенью поражения листьев и плодов паршой, что дает основание считать возможным создание селекционным путем сортов, совмещающих в себе высокую витаминность плодов и устойчивость к парше [10].

Отсутствие тесной связи между массой плодов и содержанием в них аскорбиновой кислоты дает возможность создавать новые сорта с такими качествами, как крупноплодность и высокое содержание аскорбиновой кислоты. Проведение ступенчатых скрещиваний дало возможность получить сеянцы со значительным содержанием в плодах аскорбиновой кислоты при относительно высокой их массе и высоком содержании растворимых сухих веществ (до 15–17%), табл. 1.

Р-активные вещества (витамин Р). Согласно требованиям, предъявляемым к новым сортам яблони в условиях средней зоны садоводства (Центральный, Центрально-Черноземный и Средневолжский регионы), в плодах яблони должно содержаться не менее 200–250 мг/100 г Р-активных веществ [9]. С этим заданием селекционеры успешно справляются.

В результате селекции в ряде случаев многие сеянцы превосходили по содержанию в плодах Р-ак-

Таблица 1

Сеянцы яблони с содержанием в плодах аскорбиновой кислоты более 30 мг/100 г (селекционные сады 28 и 29, в среднем за ряд лет)

№ сеянца	Происхождение	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Масса плода, г	Титруемая кислота, %	Растворимые сухие вещества, %
29-9-22	21-45-45 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-11-11 (Уэлси × OR48T47)	52,0	60	0,26	16,2
29-10-44	21-46-55 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-1-123 (Антоновка обыкновенная × OR48T40)	41,6	130	1,30	17,0
29-9-38	21-45-45 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-11-11 (Уэлси × OR48T47)	36,7	107	0,32	15,6
28-21-17	21-46-55 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-4-129 (Антоновка обыкновенная × 1924)	35,9	100	1,18	16,6
29-10-75	21-46-55 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-1-123 (Антоновка обыкновенная × OR48T40)	35,8	99	1,24	14,7
29-10-48	21-46-55 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-1-123 (Антоновка обыкновенная × OR48T40)	33,8	82	0,42	16,7
29-8-158	21-45-45 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-64-40 (814 – свободное опыление)	32,9	100	0,37	15,0
29-9-60	21-45-45 [13-76-55 (Анис пурпуровый × Несравненное) × 13-62-73 (Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой)] × 18-11-11 (Уэлси × OR48T47)	32,7	120	1,36	14,3



тивных веществ оба родителя (положительная трансгрессия). Из элитных и отборных гибридных семян яблони, представленных в табл. 2, можно отобрать

формы с высоким содержанием в плодах не только Р-активных веществ, но и веществ, обладающих необходимым компонентом хозяйственно ценных призна-

Таблица 2

Элитные и отборные гибридные семена яблони с высоким содержанием в плодах Р-активных веществ (свыше 400 мг/100 г), в среднем за ряд лет

№ семени	Родители ♀ × ♂	Масса плода, г	Р-активные вещества, мг/100 г			Степень трансгрессии Tr, %
			семянца	родителей		
				♀	♂	
14-143-98	Ренет Черненко × Орлик	89	401	156	234	+71,4
20-67-8 (3х)	Мантет ранний × Папировка тетраплоидная	130	423	370	326	+14,3
13-74-121	Анис пурпуровый × Несравненное	72	451	212	248	+81,9
13-78-151	Несравненное × Анис пурпуровый	60	458	248	212	+84,7
16-35-106	Мекинтош × Бессемянка мичуринская	89	468	158	229	+104,4
13-81-25	Несравненное × Анис пурпуровый	63	468	248	212	+88,7
13-73-53	Бабушкино × Прогресс	71	470	221	226	+108,0
14-144-93	Ренет Черненко × Орлик	99	489	156	234	+106,0
16-19-95	Мекинтош × Бессемянка мичуринская	166	515	158	229	+124,9
13-60-63	Антоновка обыкновенная × Ренет Фрома золотой	114	516	379	244	+36,1
20-67-42	Мекинтош × Антоновка плоская	119	553	158	261	+111,9
14-156-64	Ренет Черненко × Трудовое	95	561	156	447	+25,5
13-75-123	Анис пурпуровый × Несравненное	61	576	212	248	+132,3
14-143-105	Ренет Черненко × Орлик	88	584	156	234	+149,6
14-143-93	Ренет Черненко × Орлик	100	605	156	234	+158,5
14-144-8	Ренет Черненко × Орлик	105	622	156	234	+165,8

Таблица 3

Характеристика сортов яблони селекции ВНИИСПК, включенных в Госреестр (в среднем за ряд лет)

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Масса плода, г	Сумма сахаров, %	Титруемые кислоты, %	Сахарокислотный индекс (СКИ)	Сумма Р-активных веществ, мг/100 г
I. С повышенным содержанием в плодах аскорбиновой кислоты						
Ивановское	19,5	160	11,78	0,85	13,9	432
Ветеран	19,4	130	10,27	0,71	14,5	229
Зарянка	18,0	130	10,07	0,79	12,7	419
Низкорослое	18,0	130	10,64	0,35	30,4	293
Олимпийское	15,4	130	10,87	0,77	14,1	280
Куликовское	15,3	125	10,17	0,53	19,2	317
Пепин орловский	15,3	140	10,18	0,59	17,3	241
Среднее	17,3	135	10,57	0,66	17,4	316
Сорт	Сумма Р-активных веществ, мг/100 г	Масса плода, г	Сумма сахаров, %	Титруемые кислоты, %	Сахарокислотный индекс (СКИ)	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
II. С высоким содержанием в плодах Р-активных веществ						
Афродита	464	125	10,38	0,48	21,6	6,8
Память Семакину	474	160	9,52	0,90	10,6	8,7
Яблочный Спас	481	210	10,73	0,64	16,8	11,1
Августа	502	160	10,71	0,82	13,1	11,5
Орловский пионер	514	140	9,96	0,87	11,4	14,8
Кандиль орловский	558	120	10,21	0,56	18,8	7,2
Радость Надежды	639	130	9,69	0,72	13,5	5,0
Среднее	519	149	10,17	0,71	15,1	9,3
III. Широко распространенные контрольные сорта						
Северный синап	137	120	0,01	0,58	15,5	13,9
Осеннее полосатое	248	150	9,79	0,59	16,6	9,0
Папировка	259	130	9,00	0,75	12,0	15,1
Антоновка обыкновенная	340	140	8,66	0,99	8,7	14,5
Мелба	389	130	9,88	0,71	13,9	11,2
Среднее	275	134	9,29	0,72	13,3	12,3

ков (зимостойкостью, продуктивностью, товарными и потребительскими качествами плодов).

В табл. 3 приведена характеристика сортов яблони селекции ВНИИСПК, включенных в Госреестр, с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ. Сорта с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты в плодах по массе и товарности практически не отличаются от лучших широко распространенных контрольных сортов, но превосходят последние по сумме сахаров и сахарокислотному индексу и значительно превосходят по содержанию в плодах Р-активных веществ. Сорта с высоким содержанием Р-активных веществ в плодах несколько превосходят широко распространенные контрольные сорта по массе плодов, сумме сахаров, но уступают по содержанию аскорбиновой кислоты. Особый интерес представляют сорта, обладающие повышенным содержанием в плодах аскорбиновой кислоты и высоким содержанием Р-активных веществ. К ним относятся Ивановское, Зарянка, Куликовское и Орловский пионер. Таким образом, селекция яблони на повышенное содержание аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ в плодах имеет большие перспективы. Внедрение в производство интенсивных высоковитаминных сортов позволит без дополнительных затрат увеличить лечебную и профилактическую ценность плодов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брюбейкер Д.Л. Сельскохозяйственная генетика. – М., 1966. – 223 с.
2. Вартапетян В.В. Наследование содержания Р-активных веществ в плодах у яблони // Генетика: приложение: материалы 1-го съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров. – М., 1994. – Т. 30. – С. 23.

3. Вигоров Л.И. Сад лечебных культур. – Свердловск, 1979. – 175 с.
4. Грязев В.А. Прокормит ли нас земля. – Сочи, 2014. – 180 с.
5. Дубровина И.В. Использование генофонда яблони для совершенствования сортов и подвоев на юге России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2014. – 46 с.
6. Жбанова Е.В. Витамины: от истории открытия – до наших дней. – Мичуринск-научоград, 2009. – 232 с.
7. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 407 с.; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 492 с.; под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2007. – 310 с.
11. Седов Е.Н., Макаркина М.А., Серова З.М. Наследование содержания аскорбиновой кислоты в плодах гибридных семян яблони // Вестник Воронежского ГАУ. – 2014. – № 1–2 (40–41). – С. 35–40.

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

Макаркина Маргарита Алексеевна, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией биохимической оценки плодов, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Россия.

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

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

Тел.: (4862) 42-07-75.

Ключевые слова: яблоня; селекция; пребридинг; сорта; аскорбиновая кислота; Р-активные вещества.

CREATION OF NEW APPLE VARIETIES WITH HIGHER CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN FRUITS

Sedov Evgeniy Nickolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the laboratory of apple breeding, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

Makarkina Margarita Alekseyevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the laboratory of biochemical evaluation of fruit, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia.

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

Keywords: apple; breeding; pre-breeding; varieties; ascorbic acid; P-active substances.

It has been estimated a long-term work on breeding for high content of ascorbic acid and P-active substances in apple fruit. The investigations show that at present the pre-breeding work in breeding for high content of ascorbic acid in fruit is completed. Initial selections have been created. They can be used in the targeted breeding.

УДК 574.5:614.7

К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА И ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ИЗ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ

СЕРГЕЕВА Евгения Сергеевна, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского

СЕРГЕЕВА Ирина Вячеславовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Обозначены наиболее важные проблемы питьевого водоснабжения России и Саратовской области. Проанализированы данные, отражающие состояние качества открытых водоисточников и систем водоснабжения. Описаны трудности мониторинга качества воды и эколого-гигиенической оценки санитарного состояния рек. Приведены возможные пути оптимизации контроля.

Общемировые тенденции в области водоснабжения определяются растущим пониманием необходимости обеспечения населения достаточным

количеством доброкачественной воды. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 85 % заболеваний людей обусловлены биологичес-





кими и техногенными загрязнениями водных источников. Инфекционная заболеваемость населения, обусловленная водоснабжением, достигает 500 млн случаев в год. Неразумное применение пестицидов является причиной (до 5 млн случаев ежегодно) острых отравлений.

Академиком РАН Ю.А. Рахманиным обозначены наиболее важные проблемы питьевого водоснабжения России – мониторинг качества питьевой воды, качество водообработки и водоразведения, концепции питьевого водоснабжения [16].

Для эффективного контроля качества воды необходимы научно обоснованная нормативная база, точные методы и материально-техническое обеспечение, взаимодействие эксплуатационных служб и контролирующих организаций с разграничением сфер влияния и ответственности.

Несоблюдение режимных и ограничительных мероприятий приводит к загрязнению открытых водоемных источников и, как следствие, несоответствию проб воды гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям, что актуально для большинства регионов России. По данным Роспотребнадзора [15], превышение доли проб воды водных объектов I категории, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, по сравнению со средним показателем по Российской Федерации (18,2 %) выявлено в Северо-Кавказском, Центральном, Сибирском, Северо-Западном федеральных округах (рис. 1).

В пяти федеральных округах (Северо-Западном, Уральском, Центральном, Приволжском и Дальневосточном) отмечалось превышение доли проб воды водных объектов I категории, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям по сравнению со средним показателем по Российской Федерации (23,3 %), рис. 2.

В целом отмечается отрицательная динамика по пробам воды объектов I категории. Несмотря на высокие показатели в целом по Приволжскому Федеральному округу (ФО), по Саратовской области доля проб воды водоемов I категории, не отвечающих гигиеническим нормативам, не превышает средних показателей по РФ [4]. Однако в Саратовской области сохраняются серьезные трудности относительно очистки и сброса сточных вод. В 2012 г. сброс недостаточно очищенных и загрязненных (без очистки) сточных вод составил более 50 %. Сложно решается эта проблема и в других областях, большинство водоочистных сооружений требуют реконструкции и устройства установок глубокой очистки сточных вод [15].

Открытые источники питьевого водоснабжения не отвечают санитарным правилам и нормам также из-за отсутствия зон санитарной охраны. В целом по стране зоны санитарной охраны отсутствуют у 36 % источников [12]. В Приволжском ФО эта проблема актуальна, в Саратовской области 50 % открытых водоисточников не имеют зон охраны. В эффективном мониторинге нуждаются малые реки, поскольку именно они подвергаются наиболее значительному антропогенному воздействию. Часто они являются

единственным источником водоснабжения в сельской местности. При исследовании малых рек отмечается их стойкое антропогенное загрязнение и низкая самоочищающая способность [13, 14, 18].

Кроме того, малые реки являются водоемами рекреационного назначения, оказывая тем самым влияние на санитарно-эпидемиологическую обстановку. Их состояние можно рассматривать в качестве индикатора изменения геоэкологической обстановки и санитарно-эпидемиологического благополучия территорий. Интенсивная урбанизация, строительство оздоровительных объектов, баз отдыха, дач превратили водные объекты на всем протяжении в пункты рекреационного водопользования. В этих условиях потеряли значение факторы расчета условий сброса сточных вод – разбавление и естественное самоочищение водных объектов. Санитарное состояние многих рек в границах России свидетельствует о том, что эти процессы практически исчерпали себя [10, 11].

Качество водопроводной питьевой воды существенно зависит от качества исходной воды водоемов. На обработку речной воды на очистных водопроводных сооружениях возлагается следующая задача – довести ее качество до регламентируемых показателей питьевой воды. Однако коммунальные и ведомственные водопроводы с водозабором из поверхностных источников не всегда имеют полный комплекс необходимых очистных сооружений. Эксплуатирующиеся водоочистные сооружения, как правило, построены по устаревшим технологиям и их барьерные функции в отношении тяжелых металлов, хлорорганических соединений, фенолов, нефтепродуктов, вирусов и других загрязнений чрезвычайно малы [3, 6, 16].

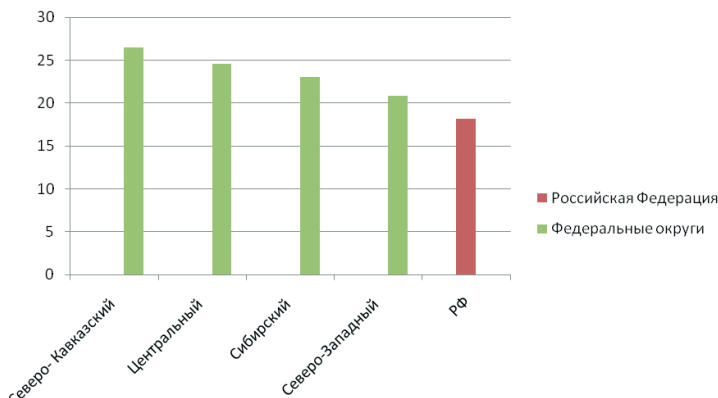


Рис. 1. Доля проб воды водных объектов I категории, не соответствующих гигиеническим нормам по микробиологическим показателям, %

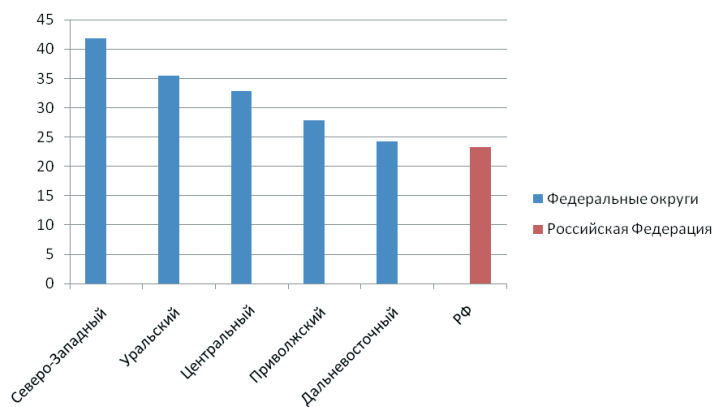


Рис. 2. Доля проб воды водных объектов I категории, не соответствующих гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям, %



Вызывает опасение значительная изношенность систем водоснабжения: через 8–12 лет эксплуатации происходят значительные изменения внутренней поверхности стальных труб. Сложная ситуация сохраняется в сельской местности, где без очистки и обеззараживания эксплуатируются 50 % водопроводов [3].

В целом к общим проблемам водоснабжения населенных мест можно отнести следующие [20]:

1) возросший уровень антропогенной нагрузки на водоисточники и снижение в них процессов самоочищения в связи с интенсификацией хозяйственной деятельности;

2) использование устаревших технологических решений водообработки. Только 1 % поверхностных водоисточников, из которых снабжается 70 % населения Российской Федерации, соответствует первому классу, рассчитанному на использование традиционных технологий;

3) использование низкосортных видов стали и нарушение сроков реконструкции разводящих сетей, особенно за последние 15 лет, привели к тому, что 50 % из них нуждаются в замене, так как оказывают негативное влияние на качество очищенной воды;

4) возросшие нормы водопотребления на одного жителя, а также рост гигиенических требований к качеству питьевой воды.

В последние годы возросла необходимость гармонизации гигиенических нормативов органических и неорганических веществ в воде в соответствии с требованиями международных организаций и стандартами качества питьевой воды развитых стран мира [9, 11]. Продолжается процесс интенсивного накопления и систематизации новых материалов о различных видах биологического действия веществ, нормируемых в воде. Это способствует росту интереса к разработке и совершенствованию нормативов веществ в окружающей среде, создает основу для уточнения, пересмотра и коррекции нормативов в интересах охраны здоровья населения.

В Российской Федерации установлены жесткие требования по отношению к свинцу, сурьме, никелю, бария и т.д. В то время как ВОЗ и Европейский Союз оценивают содержание кадмия и ртути в несколько раз выше, чем в России. Особое внимание уделяется нормированию канцерогенов, галогенсодержащих соединений.

В водоемы со сточными водами попадают тысячи химических веществ, а санитарно-эпидемиологической службой контролируется наличие нескольких десятков, без учета их воздействия на живые организмы. При ограниченном числе контролируемых в питьевой воде стандартных химических показателей сохраняется несоответствие между ними и реальным загрязнением водоисточников. Актуальными в этом направлении становятся комплексные мониторинговые исследования открытых водных систем с учетом всех критериев, в том числе и биологических [18]. При мониторинге питьевой воды трудность вызывает выбор приоритетных показателей ее загрязнения для контроля качества на региональных уровнях [7, 8, 17, 19].

Химический состав поверхностных вод во многом зависит от особенностей состава поступающих в них производственных, сельскохозяйственных, бытовых

и ливневых стоков. В районах интенсивного использования оросительных систем происходит загрязнение вод в результате поступления возвратного стока с животноводческих ферм и орошаемых участков, загрязненного остатками удобрений, гербицидов, инсектицидов, микроэлементов [3]. В бассейне р. Волги пестициды применяются на 12,2 % сельскохозяйственных земель, загрязняя поверхностные водоемы Волжского бассейна в течение многих лет [15].

Регулирование стока р. Волги и создание каскада водохранилищ стали причиной значительных изменений санитарного режима. На санитарные последствия каскадного регулирования речного стока прежде всего оказывает влияние сброс загрязненных сточных вод на фоне нестабильных гидрологических режимов водохранилищ.

За многолетний период эксплуатации водохранилищ сточные воды получили возможность занимать придонное положение. Сами донные отложения являются мощным источником «вторичного» загрязнения, в результате чего качество воды становится мало пригодным для использования населением [2].

Одним из элементов прогнозной оценки санитарного состояния водоемов может служить определение природного потенциала самоочищения по показателю цветности воды [2]. Показатель цветности воды указывает, что водохранилища волжского региона (Нижекамское, Куйбышевское, Саратовское, Ивановское) характеризуются низким потенциалом самоочищения. В этой ситуации прогноз условий водопользования может быть определен как «неблагоприятный» и «крайне неблагоприятный» [15].

Приоритетные антропогенные загрязнители – нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), фенолы – в донных отложениях водохранилищ Волжского каскада распространены повсеместно. Накопления загрязнителей в донных отложениях создают основу для миграции веществ и загрязнения воды.

Предложены следующие критерии выбора приоритетных региональных показателей загрязнения воды [8]: степень превышения предельно допустимой концентрации (ПДК) вещества в воде водного объекта, токсичность и способность вещества вызывать отдаленные эффекты, тенденция к росту концентрации вещества при долговременном наблюдении, специфичность вещества для сточных вод отдельных отраслей промышленности, поступающих в водные объекты региона, биоразлагаемость, степень контакта вещества с населением, стабильность. К дополнительным критериям относятся биоаккумуляция, трансформация с образованием более токсичных соединений; способность к образованию галогенсодержащих соединений при хлорировании; способность к накоплению в донных отложениях; кожно-резорбтивное действие; комплексность воздействия на население из-за способности вещества к межсредовым переходам [7].

Ориентиром при составлении приоритетных перечней служат наиболее распространенные водные загрязнители, такие как железо, нефтепродукты, фенолы, СПАВ, а также интегральные показатели – биохимическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК), взвешенные вещества. Важно учитывать и комбинированное



действие водных загрязнений [8]. При низких уровнях взаимодействия веществ нередко наблюдается суммация их эффектов (однонаправленное действие), а чаще – независимое (разнонаправленное) действие.

При определении влияния сточных вод на санитарный режим водоемов следует учитывать, что наиболее неблагоприятным фактором является торможение процессов окисления. Среди приоритетных показателей ценным является ХПК, как интегрально характеризующий присутствие в сточных водах трудноокисляемых органических соединений [5]. Присутствие в воде не подвергающихся в дальнейшем биоразложению химических соединений угнетает процессы естественного самоочищения водоема.

Выбор региональных показателей по концептуальной модели «сточные воды – вода источников – питьевая вода – человек» создает условия для преодоления недостатков схемы, основанной только на расширенных анализах качества питьевой воды и воды водоисточников [7]. При пользовании традиционной схемой трудно исключить ошибки, обусловленные следующими причинами.

Во-первых, ни в один из стандартных перечней, ориентированных на проведение расширенных анализов питьевой воды, не входят такие опасные для человека вещества, как диоксин, полихлорированные бифенилы, фураны, таллий; органические соединения тяжелых металлов – свинца, ртути, олова. Систематическое определение ряда высокотоксичных веществ в воде вообще не проводится из-за сложности и высокой стоимости исследований, а при подходе, реализуемом в санитарных нормах и правилах, они полностью выпадают из поля зрения производственного контроля качества питьевой воды.

Во-вторых, из-за неравномерности сброса сточных вод, а также влияния меняющихся гидрологических, климатических, сезонных условий (водность водоемов, весенний паводок и зимняя межень, снижение способности водоемов к самоочищению при низких температурах и др.) расширенный анализ питьевой воды может оказаться нерепрезентативным в отношении истинного спектра ее загрязнения.

Особое значение имеют токсичные и опасные для здоровья химические соединения, обладающие канцерогенным действием.

Суммарный риск, связанный с воздействием водного фактора на здоровье, можно оценить только путем анализа всех его компонентов: прямых эффектов; субъективных и эмоциональных реакций; условий жизни; влияния на материалы, сельскохозяйственную продукцию, экосистемы; рисков, возникающих в результате межсредовых переходов. Большое значение имеют сравнительная оценка рисков на основе их медико-социальной значимости и величин ущербов, являющихся научной базой для принятия управленческих решений [1]. Математическое прогнозирование антропогенного загрязнения приоритетными химическими соединениями поверхностных водоемов может играть определенную роль в выборе мероприятий по борьбе с загрязнением водоисточников [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздей-

ствия на здоровье населения / Ю.А. Рахманин [и др.] // Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения: материалы пленума. – М., 2006. – С. 8–18.

2. Вопросы прогнозной оценки санитарного состояния и качества воды водохранилищ на р. Волге / Ю.В. Новиков [и др.] // Основные направления обеспечения гигиенической безопасности населения регионов России: науч. тр. – Самара, 2002. – Ч. I. – Вып. 5. – С. 116–120.

3. Гигиенические аспекты сельского водоснабжения Поволжья: информ.-метод. материалы / А.А. Орлов [и др.]. – Саратов, 2008. – 72 с.

4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2012 году / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. – Саратов, 2013. – 224 с.

5. К вопросу о необходимости совершенствования контроля качества воды водоемов (на примере Самарской области) / Л.Е. Орлова [и др.] // Методологические проблемы изучения и оценки био- и нанотехнологий (нановолны, частицы, структуры, процессы, биообъекты) в экологии человека и гигиене окружающей среды: материалы пленума. – М., 2007. – С. 135–136.

6. Ковалева Е.В., Орлов А.А. Сравнительная гигиеническая оценка качества воды централизованных и нецентрализованных систем водоснабжения // Современные технологии в охране труда и здоровья населения: материалы межрегион. науч.-практ. конф., 16–17 ноября 2012. – Саратов, 2013. – С. 140–145.

7. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Методические основы установления региональных показателей качества питьевой воды // Гигиена и санитария. – 1998. – № 4. – С. 76–78.

8. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Выбор приоритетных веществ в питьевой воде и оценка их комбинированного действия // Гигиена и санитария. – 2004. – № 5. – С. 27–28.

9. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Гармонизация гигиенических нормативов с зарубежными требованиями к качеству питьевой воды // Гигиена и санитария. – 2005. – № 2. – С. 10–13.

10. Красовский Г.Н., Егорова Н.А., Быков И.И. Классификация опасности веществ, загрязняющих воду // Гигиена и санитария. – 2006. – № 2. – С. 5–8.

11. Красовский Г.Н., Жолдакова З.И., Егорова Н.А. Новые аспекты концепции санитарной охраны водоемов // Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. – С. 193–200.

12. Онищенко Г.Г. Состояние питьевого водоснабжения в Российской Федерации: проблемы и пути решения // Гигиена и санитария. – 2007. – № 1. – С. 10–13.

13. Орлов А.А., Михайлова Г.Н., Слепова Н.А. Гигиенические вопросы использования малых рек Поволжья для хозяйственно-питьевого водоснабжения // Гигиенические аспекты современного сельскохозяйственного производства: науч. тр. – М., 1987. – С.13–19.

14. Орлов А.А., Спиринов В.Ф. Гигиенические вопросы сельского водоснабжения в современных условиях // Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды: материалы Всерос. науч. конф.; под ред. Ю.А. Рахманина. – М., 2006. – С. 375–379.

15. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: гос. доклад / Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – М., 2011. – 431 с.

16. Рахманин Ю.А. Приоритетные направления и критерии оценки загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария. – 2003. – № 6. – С. 14–16.

17. Региональные проблемы гигиенической безопасности водопользования населения / Ю.В. Новиков [и др.] // Итоги и перспективы научных исследований по проблеме эко-

гии человека и гигиены окружающей среды. – М., 2002. – С. 98–103.

18. *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.

19. *Сергеева И.В., Сергеева Е.С.* Современный подход к оценке качества рек с учетом региональных особенностей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 11. – С. 30–35.

20. Современные подходы к практической реализации проблемы восполнения дефицита биогенных элементов у населения за счет производства физиологически полноценных питьевых вод / Р.И. Михайлова [и др.] //

Современные проблемы гигиены города, методология и пути решения: материалы пленума. – М., 2006. – С. 227–229.

Сергеева Евгения Сергеевна, канд. мед. наук, доцент кафедры «Общая гигиена и экология», Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского. Россия.

410012, г. Саратов, Большая Казачья, 112.

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

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

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

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

Ключевые слова: водоисточник; вода питьевая; загрязнение; экология; гигиена.

TO THE PROBLEM OF QUANTITY AND ECOLOGICAL-HYGIENIC ASSESSMENT OF WATER SUPPLY OF POPULATION FROM OPEN RESERVOIRS

Sergeeva Evgeniya Sergeevna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the chair «General Hygiene and Ecology», Saratov State Medical University named after V.I. Razumovskiy. Russia.

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

Keywords: reservoir; drinking water; contamination; ecology; hygiene.

They are identify the most important problems connected with drinking water supply in Russia and in the Saratov region. The analytical review presents data reflecting the current status of the quality of open reservoirs and water supply systems. They are described the scientific challenges of water quality monitoring and of assessment of environmental and hygienic-sanitary condition of rivers. The possible ways to optimize control are given.

УДК 574.58:614.7

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕК ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОМОНИТОРИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИРОНОМИД ПОДСЕМЕЙСТВА TANYRODINAE (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

СЕРГЕЕВА Ирина Вячеславовна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

СЕРГЕЕВА Евгения Сергеевна, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского

Приведены данные комплексной санитарно-гигиенической оценки воды рек и сведения о биоиндикаторах водной среды – хирономидах подсемейства Tanyrodinae (Diptera, Chironomidae). Указана их роль в оценке качества водоемов в условиях антропогенной нагрузки. Полученные данные, касающиеся чувствительности личинок хирономид к разным классам вод, свидетельствуют о больших возможностях практического их использования при мониторинге поверхностных водоисточников.

Гидробионты как объекты биотестирования в качестве индикаторов среды изучены в неодинаковой степени. Тест-объекты, остро реагирующие на изменения качества окружающей их среды, могут быть использованы для оценки естественных процессов, условий или антропогенных изменений как абиотических (температура, влажность, кислотность, содержание различных минеральных веществ, поллютантов и т.д.), так и биотических (благополучие организмов, их популяций и сообществ) факторов водной среды.

Для оценки качества водной среды широко используется способность организмов выживать в ней при различной степени антропогенного загрязнения. Количественные показатели видового состава живых организмов часто служат итоговой характеристикой токсикологических свойств водной среды. Традиционные санитарно-гигиенические методы контроля, как правило, характеризуют состояние загрязнения природной среды непосредственно в момент отбора

проб в отличие от биоиндикаторов, отражающих динамику за определенный промежуток времени.

При попадании антропогенных сбросов в воду в результате взаимодействий образуются вещества разнообразной химической природы, которые влияют на биоту иначе, чем их составляющие. В результате происходят значительные изменения эволюционно сложившихся биоценозов. Антропогенное воздействие в значительной мере проявляется при анализе донных сообществ равнинных средних рек, что является типичным для территории Саратовской области.

В настоящее время актуальной становится оценка степени загрязнения водной среды по видовому разнообразию и показательному значению таксонов макрозообентоса, где часто доминирующими являются личинки комаров семейства Chironomidae (Diptera).

Среди всех подсемейств семейства Chironomidae представители Tanyrodinae достаточно устойчивы к загрязнению. Их личинки особенно чувствительны к



различным воздействиям, потому они выбраны нами в качестве тест-объектов и индикаторов антропогенной нагрузки при эколого-гигиенической оценке качества воды рек Саратовской области [5, 6].

Личинки таниподин ведут подвижный образ жизни, адаптированы к водоемам разного типа и приурочены к различным грунтам, что обеспечивает их расселение и массовость среди других хириноид. В различных областях классности качества природной речной воды определяются разные виды личинок. По изменению общей численности личинок таниподин можно дать предварительную оценку степени загрязнения рек, по видовому составу личинок – качественную оценку загрязнения, по наличию в составе бентоса хищных личинок – первичную оценку эколого-гигиенического состояния исследуемого водоема. Так, в чистых водоемах количество видов таниподин не должно превышать 20 %, при среднем загрязнении и эвтрофировании их число достигает 35 %, а при зарегулировании, сильном эвтрофировании и токсификации не превышает 5 %.

Выделено 38 видов таниподин, позволяющих провести оценку сапробности и классности воды рек [2, 3, 5, 6].

К олигосапробным водам 1-го класса относят воды при обнаружении в них личинок таниподин таких видов, как *Clinotanypus nervosus* (Meigen), *Telmatopelopia nemorum* (Goetgh.), *Ablabesmyia phatta* (Egger).

К олигосапробным водам 2-го класса относят воды при обнаружении в них таких таниподин, как *Clinotanypus nervosus* (Meigen), *Tanypus punctipennis* Meigen, *T. vilipennis* (Kieffer), *Procladius* (H.) *ferrugineus* (Kieffer), *Anatopynia plumipes* (Fries), *Thienemannimyia carnea* (Fabricius), *Conchapelopia pallidula* (Meigen), *Guttipelopia guttipennis* (V. d. Wulp), *Telmatopelopia nemorum* (Goetgh.), *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus), *A. phatta* (Egger).

К мезосапробным водам 3-го класса относят воды при обнаружении в них *Clinotanypus nervosus* (Meigen), *C. pinquus* (Loew), *Tanypus punctipennis* Meigen, *T. stellatus* Coquillett, *T. vilipennis* (Kieffer), *Procladius* (H.) *choreus* (Meigen), *P. (H.) crassinervis* (Zetterstedt), *P. (H.) culiciformis* (Linnaeus), *P. (H.) ferrugineus* (Kieffer), *P. (Ps.) rufovittatus* (V. d. Wulp), *P. (Ps.) imicola* Kieffer, *Anatopynia plumipes* (Fries), *Macropelopia nebulosa* (Meigen), *M. adauca* Kieffer, *Psectrotanypus varius* (Fabricius), *Thienemannimyia canea* (Fabricius), *Th. laeta* (Meigen), *Th. lentiginosa* (Fries), *Rheopelopia maculipennis* (Zetterstedt), *Conchapelopia pallidula* (Meigen), *C. melanops* (Meigen), *C. viator* (Kieffer), *Larzia curticalcar* (Kieffer), *Paramerina cingulata* (Walker), *P. divisa* (Walker), *Monopelopia tenuicalcar* (Kieffer), *Nilotanypus dubius* (Meigen), *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus), *A. longistyla* Fittkau, *A. mallochi* (Wall.)

К мезосапробным водам 4-го класса относят воды, в которых обнаруживают следующие личинки таниподин: *Clinotanypus nervosus* (Meigen), *C. pinquus* (Loew), *Tanypus kraatzi* (Kieffer), *T. punctipennis* Meigen, *T. stellatus* Coquillett, *T. vilipennis* (Kieffer), *Procladius* (H.) *choreus* (Meigen), *P. (H.) crassinervis* (Zetterstedt), *P. (H.) culiciformis* (Linnaeus), *P. (H.) ferrugineus* (Kieffer), *P. (Ps.) rufovittatus* (V. d. Wulp), *P. (Ps.) imicola* Kieffer, *Anatopynia plumipes* (Fries), *Macropelopia nebulosa* (Meigen), *M. adauca* Kieffer, *Psectrotanypus varius* (Fabricius), *Natarsia punctata* (Fabricius), *Thienemannimyia carnea* (Fabricius), *Th. laeta* (Meigen), *Th. lentiginosa* (Fries), *Rheopelopia maculipennis* (Zetterstedt), *Conchapelopia melanops* (Meigen), *C. viator* (Kieffer), *Larzia*

curtiscalcar (Kieffer), *Labrundinia longipalpis* (Goetghebuer), *Monopelopia tenuicalcar* (Kieffer), *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus), *A. longistyla* Fittkau, *Apsectrotanypus trifascipennis* (Zett.).

К полисапробным водам 5-го класса относят воды при обнаружении в них только таких видов личинок, как *Tanypus punctipennis* Meigen, *T. vilipennis* (Kieffer), *Procladius* (H.) *choreus* (Meigen), *P. (H.) crassinervis* (Zetterstedt), *P. (H.) culiciformis* (Linnaeus), *P. (H.) ferrugineus* (Kieffer), *Macropelopia nebulosa* (Meigen), *Psectrotanypus varius* (Fabricius), *Natarsia punctata* (Fabricius), *Rheopelopia ornate* (Meigen), *Labrundinia longipalpis* (Goetghebuer), *Monopelopia tenuicalcar* (Kieffer), *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus), *A. longistyla* Fittkau, *Apsectrotanypus trifascipennis* (Zett.).

К полисапробным водам 6-го класса относят воды, в которых обнаруживают такие личинки таниподин, как *Procladius* (H.) *choreus* (Meigen), *P. (H.) ferrugineus* (Kieffer), *Natarsia punctata* (Fabricius).

Личинки вида *Guttipelopia guttipennis* (V. d. Wulp) обнаруживают только в водах 2-го класса; виды *Telmatopelopia nemorum* (Goetgh.) и *Ablabesmyia phatta* (Egger) – только в олигосапробных водах; виды *Xenopelopia nigricans* (Goetghebuer), *Paramerina cingulata* (Walker), *P. divisa* (Walker), *Nilotanypus dubius* (Meigen), *Ablabesmyia mallochi* (Wall.) – только в водах 3-го класса; *Tanypus kraatzi* (Kieffer) – только в водах 4-го класса. Виды *Clinotanypus pinquus* (Loew), *Tanypus stellatus* Coquillett, *Procladius* (Ps.) *rufovittatus* (V. d. Wulp), *P. (Ps.) imicola* Kieffer, *Macropelopia adauca* Kieffer, *Thienemannimyia laeta* (Meigen), *Th. lentiginosa* (Fries), *Rheopelopia maculipennis* (Zetterstedt), *Conchapelopia melanops* (Meigen), *C. viator* (Kieffer), *Larzia curticalcar* (Kieffer) – только в мезосапробных водах; *Rheopelopia ornate* (Meigen) – только в водах 5-го класса.

При обнаружении видов таниподин, живущих в нескольких различных классах вод, классность качества водной среды оценивается по виду, доминирующему по численности личинок или большинству обнаруженных видов личинок подсемейства Тануродинае, живущих в средах одной классности.

Развитие кризисной ситуации может проявляться в двух направлениях: на этапе начального периода загрязнения воды, когда наблюдается кратковременное увеличение числа видов и дальнейшая смена доминирующих видов таниподин, и на этапе прогрессирующего кризиса, в максимальный период загрязнения, когда происходит исчезновение видов, обитающих в более чистых водах, переход массовых видов в разряд редких (вплоть до исчезновения), а также появление устойчивых к данному загрязнению видов-антропофилов.

Нами выполнены мониторинговые исследования антропогенного загрязнения, проведена эколого-гигиеническая оценка сапробности и классности воды рек Правобережья Саратовской области по видовому составу биоиндикатора.

Мониторинг рек области по биоиндикатору выявил ряд особенностей. За исследуемый период личинки таниподин, живущие исключительно в чистых водах 1-го, 2-го класса, такие как *Telmatopelopia nemorum* (Goetgh.), *Ablabesmyia phatta* (Egger), *Guttipelopia guttipennis* (V. d. Wulp) в исследуемых водоисточниках обнаружены не были, за исключением реки Терешки, в которой в начале мониторинга (2005г.) был зафиксирован вид *Telmatopelopia nemorum* (Goetgh.).



В дальнейшем данный вид личинок не выявлялся, но и других видов, специфичных для данного типа вод, найдено не было. Такое исчезновение личинок таниподин является показателем ухудшения качества воды в исследуемых реках. В пробах грунта, содержащего макрозообентос из р. Терешки, массовыми среди таниподин являются *Clinotanypus nervosus* (Meigen), *Procladius crassinervis* (Zetterstedt), *Macropelopia adauca* Kieffer, *Thienemannimyia carnea* (Fabricius), *Th. Laeta* (Meigen), *Conchapelopia pallidula* (Meigen). Виды, адаптированные к химическим или органическим загрязнениям воды, представлены единично, но при сравнении их личинок выявлено, что видов таниподин – показателей химического загрязнения несколько больше, чем органического. Таким образом, данные биоиндикации указывают, что воду в реке Терешке в начале мониторинга можно было отнести ко 2-му классу, в последующие годы только к 3-му классу с умеренным уровнем загрязнения со стойкой, но не резкой тенденцией ухудшения качества воды, без выраженного антропогенного загрязнения.

Параллельно с мониторингом по биоиндикатору осуществляли оценку степени загрязнения рек традиционными санитарно-гигиеническими методами по органолептическим, санитарно-химическим и микробиологическим показателям. Забор грунта для обнаружения индикатора и проб воды проводили в одних и тех же контрольных точках. В последующем была выполнена комплексная оценка степени загрязнения рек по лимитирующему признаку вредности (ЛПВ) с определением показателей критерия санитарного режима W_c , органолептических свойств W_ϕ , опасности санитарно-токсикологического загрязнения W_{ct} и эпидемиологического критерия W_3 [1]. Данная комплексная оценка позволяет судить об уровне загрязнения воды (от «допустимого» до «чрезвычайно высокого») по данным санитарно-гигиенических показателей.

Расчет проводили по формуле «псевдокомпенсации»:

$$W = 1 + \frac{\sum_{i=1}^n (\delta_i - 1)}{n};$$

$$\delta_i = C_i / N_i,$$

где W – комплексная оценка уровня загрязнения воды по ЛПВ; n – число показателей, используемых в расчете; N_i – нормативное значение единичного показателя (чаще всего $N_i = \text{ПДК}$).

Если $\delta_i < 1$, т.е. концентрация менее нормативной, то принимается $\delta_i = 1$. Полученный результат оценивали в соответствии с таблицей.

При сравнении комплексных показателей по ЛПВ в р. Терешке критерии W_c , W_ϕ , W_{ct} указывают на умеренный уровень загрязнения воды; критерий W_3

определяли в разные годы как допустимый уровень загрязнения ($W_3 = 1$) или умеренный ($W_3 = 2,7-7,3$). При этом по критериям W_c , W_ϕ , W_{ct} в течение исследуемых лет отмечали изменение значений в сторону увеличения.

В реке Карамыш обнаружены *Clinotanypus nervosus* (Meigen), *Clinotanypus pinquis* (Loew), *Tanypus punctipennis* Meigen, *Procladius* (H.) *culiciformis* (Linnaeus). В начале исследования (2006 г.) вид *Macropelopia nebulosa* (Meigen), живущий в условиях органического загрязнения, был одним из доминирующих. В остальные периоды наблюдения численность видов, свидетельствующих о химическом или органическом загрязнении, была умеренной, значимо не отличалась. Исчезновения видов зафиксировано не было. В 2007 г. был выявлен новый вид, не обнаруженный ранее, *Nilotanypus dubius* (Meigen) – специфический обитатель вод, относящихся к 3-му классу качества с умеренным уровнем загрязнения, в 2008 г. перешедший в разряд массовых, что позволяет отнести р. Карамыш к этому классу качества вод. В целом состояние качества воды в р. Карамыш стабильное, без видимого ухудшения.

Оценка комплексных показателей по ЛПВ в р. Карамыш показала по всем критериям W_c , W_ϕ , W_{ct} , W_3 , как и оценка методом биоиндикации, умеренный уровень загрязнения воды. Однако в 2006 г. отмечали рост критерия W_3 до значений, свидетельствующих о высоком уровне загрязнения ($W_3 = 12,83$). В 2006 г. санитарно-гигиеническими методами было выявлено значительное увеличение эпидемиологических показателей воды.

В реке Аткара за время наблюдения смены видового состава не было зафиксировано. Изменялась лишь доминанта тех или иных личинок – увеличилось количество видов с более обширным диапазоном среды обитания: *Procladius* (H.) *choreus* (Meigen), *P.* (H.) *culiciformis* (Linnaeus), *Tanypus punctipennis* Meigen, *Ablabesmyia monilis* (Linnaeus), *Larzia curticalcar* (Kieffer). Среди них доминирующим являлся *Procladius* (H.) *choreus* (Meigen) – показатель химического загрязнения вод. Индикаторы загрязнения и эвтрофирования – представители рода *Procladius* встречались как в русловой, так и в прибрежной зоне реки. При этом отсутствие специфических видов-индикаторов, адаптированных только к одному классу вод, позволяет предположить начало стойких изменений класса качества среды с переходом в более высокий 4-й класс.

Комплексная оценка показателей для р. Аткары выявила тенденцию увеличения значений. Критерии W_c и W_{ct} указывали на умеренный уровень загрязнения, W_3 изменялся от допустимого уровня в начале мониторинга (2005 г.) и умеренного в последующие годы (до 7,4), W_ϕ на протяжении ряда лет отличался высокой степенью загрязнения (максимально 1,75). Анализ результатов химических показателей показал высокие концентрации железа, нефтепродуктов, взвешенных веществ.

Степень загрязнения водоемов в зависимости от значений комплексных показателей W , рассчитанных по лимитирующим признакам вредности

Уровень загрязнения	Критерий загрязнения по величинам комплексных оценок			
	органолептический W_ϕ	санитарный режим W_c	санитарно-токсикологический W_{ct}	эпидемиологический W_3
Допустимый	1	1	1	1
Умеренный	1,0–1,5	1,0–3,0	1,0–3,0	1,0–10,0
Высокий	1,5–2,0	3,0–6,0	3,0–10,0	10,0–100,0
Чрезвычайно высокий	>2,0	>6,0	>10,0	>100,0



В реке Медведице за весь период наблюдения было выявлено три вида таниподин. Постоянно обнаруживался *Procladius (H.) choreus* (Meigen), личинки которого в 2005 г. встречались единично, а с 2006 г. – в массе. Вид *Macropelopia nebulosa* (Meigen) – массовый в начале мониторинга, в дальнейшем обнаруживался в меньшем количестве. Численность *Procladius (H.) crassinervis* (Zetterstedt) не изменялась. Видов, адаптированных к какому-либо одному типу вод, обнаружено не было. Качество воды в р. Медведице на основании данных биоиндикации можно отнести к 3-му и 4-му классам качества с умеренным и высоким уровнем антропогенного загрязнения. Учитывая уменьшение с 2007 г. численности *M. nebulosa* (Meigen) (показатель органического загрязнения вод) и доминирование устойчивого к различным загрязнителям показателя химического загрязнения вод *P. (H.) choreus* (Meigen), можно сделать вывод об увеличении антропогенного влияния на водную среду р. Медведицы в сторону усиления химического загрязнения.

Результаты биоиндикации подтверждаются традиционными санитарно-гигиеническими методами исследования. При анализе результатов химических показателей в р. Медведице были выявлены высокие концентрации железа, нефтепродуктов, взвешенных веществ. Микробиологический анализ показал высокие их значения в 2005–2006 гг. и уменьшение в последующие годы. Комплексная оценка критериев вредности W_c и W_{ct} определила умеренный уровень загрязнения; значения критерия W_ϕ подтверждали умеренный уровень в 2005 г., далее высокий; критерий W_3 – высокий в 2005–2007 гг., в последующие годы умеренный. Наиболее высокие значения всех критериев вредности в р. Медведице отмечали в 2007 г.

Река Хопер по данным биоиндикации относится к 3–4-му классам качества с умеренным и высоким уровнем загрязнения воды. Были обнаружены в числе доминирующих виды, адаптированные к органическому и химическому загрязнению. Отмечены периоды (2006, 2008 гг.), когда *Macropelopia nebulosa* (Meigen) и *Procladius (H.) ferrugineus* (Kieffer) превалировали над *Procladius (H.) choreus* (Meigen). Высокая численность данных видов и их разнообразие свидетельствовали о значительном антропогенном загрязнении р. Хопер. Это подтверждено результатами микробиологического (высокие значения с пиком показателей в 2006, 2008 гг.) и комплексного анализа по критериям вредности: W_c и W_{ct} показали умеренный уровень загрязнения; W_ϕ – высокий (200–2008 гг.); W_3 – высокое значение (более 22) за все время наблюдения, что для р. Хопер по сравнению с другими реками является наиболее высоким. В динамике в р. Хопер наблюдается ухудшение всех санитарно-гигиенических показателей.

В реках Правобережья Саратовской области отмечается ухудшение эколого-гигиенического состояния.

Из состава макрозообентоса исчезают массовые виды таниподин или переходят в разряд редких; расширяется территория расселения эврибионтных таниподин и появляются виды-антропофилы. Наиболее неблагоприятный прогноз качества воды определен для р. Хопер.

Биологическими и санитарно-гигиеническими методами подтверждено негативное влияние антропогенного загрязнения на качество воды рек и видовой состав организмов, населяющих водоисточник. Каждая из мониторинговых рек нуждается в охране, тщательном контроле стоков, сбрасываемых в них, оздоровлении.

На наш взгляд, биотестирование может занять значимое место в системе контроля как природных, так и питьевых вод. Использование личинок таниподин в качестве индикатора позволяет с достаточной точностью определять и оперативно делать заключение о степени загрязнения водоема и классности качества воды, давать общую характеристику санитарного состояния водоема. Кроме того, учитывая массовость и распространенность таниподин, позволяет разрабатывать нормативы на качество воды применительно к разным регионам и типам водных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Ю.В. Методы исследования качества воды водоемов. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
2. Сергеева Е.С. Санитарно-гигиеническая оценка антропогенного загрязнения малых рек Саратовской области: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Оренбург, 2009. – 22 с.
3. Сергеева И.В., Сергеева Е.С., Меценко 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.
4. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Современный подход к оценке качества рек с учетом региональных особенностей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 11. – С. 30–35.
5. Сергеева И.В. Экология и фауна хирономид подсемейства Тануродинае (Diptera, Chironomidae) разных зоогеографических зон России: дис. ... д-ра биол. наук. – Саратов, 2006. – 350 с.
6. Сергеева Е.С., Елисеев Ю.Ю., Сергеева И.В. Способ санитарно-гигиенической оценки степени загрязнения природных водоемов // Патент RU 2213350. 2009. Бюл. № 12.

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

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 60-72-05; e-mail: ivsergeeva@mail.ru.

Сергеева Евгения Сергеевна, канд. мед. наук, доцент кафедры «Общая гигиена и экология», Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Россия.

410012, г. Саратов, Большая Казачья, 112.
Тел.: (8452) 60-72-05; e-mail: jenysergeeva@mail.ru.

Ключевые слова: гигиена; экология; водоем; мониторинг; биотестирование; хирономиды – таниподины (Chironomidae – Тануродинае).

ECOLOGICAL AND HYGIENIC EVALUATION OF RIVERS OF THE RIGHT BANK IN THE SARATOV REGION ACCORDING TO THE RESULTS OF BIOLOGICAL MONITORING USING CHIRONOMIDS OF TANYPODINAE SUBFAMILY (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

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.

Sergeeva Evgeniya Sergeevna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor of the chair «General Hygiene and Ecology», Saratov State Medical University named after V.I. Razumovskiy, Russia.

Keywords: hygiene; ecology; reservoir; monitoring; biological testing, Chironomidae – Tanypodinae.

The data on integrated hygienic assessment of water in rivers are given, as well as information about biological indicator of aquatic environment – Chironomids of Tanypodinae subfamilies (Diptera, Chironomidae). It is indicated their role in assessing the quality of water pollution in the conditions of anthropogenic load. Available data on the sensitivity of Chironomids' larvae to different classes of waters evidence the possibilities of their practical use in the monitoring of surface water sources.





УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА В БИНАРНЫХ ПОСЕВАХ НА ЧЕРНОЗЕМАХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

ШЕВЦОВА Лариса Павловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ТРУХИНА Елена Николаевна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Изложены результаты трехлетних исследований хода продукционных процессов в одновидовых и бинарных агроценозах разных сортов гороха с ячменем при разных нормах и способах высева. Представлены данные полевой всхожести бобового компонента и злака, свидетельствующие о преимуществах сортов полевого гороха в формировании дружных и сравнительно полных всходов в создаваемых агроценозах с разными способами высева и в разные по влагообеспеченности годы. Показана фотосинтетическая деятельность и продуктивность кормового гороха в одновидовых и бинарных посевах в зависимости от способов и норм высева компонентов смеси. Перекрестный посев компонентов смеси с отдельным их высевом обеспечивал высокие показатели фотосинтетической продуктивности бинарного агроценоза. В среднем за 2007–2009 гг. сбор сухой биомассы в нем составил 5,38 т/га при фотосинтетическом потенциале посева 2,22 млн м² · сут./га.

Одна из насущных проблем современного кормопроизводства – белковый дефицит, который заметно ухудшает здоровье животных, снижает их продуктивность и плодовитость. Белковые вещества входят в состав всех живых клеток и являются жизненно необходимыми элементами всех процессов роста, развития живых организмов. В полноценном рационе каждая кормовая единица должна содержать 100–110 г переваримого протеина. В этом отношении наибольшую ценность представляют бобовые культуры – горох, соя, нут, вика, чина, кормовые бобы, способные к симбиотической азотфиксации, благодаря которой, они накапливают белковых веществ во много раз больше, чем культуры, не обладающие таким свойством [1].

Для реализации высокой белковой продуктивности бобовые культуры должны быть обеспечены доступным почвенным фосфором, калием, оптимальным диапазоном pH, бором и молибденом, которые способствуют лучшему развитию сосудисто-проводящей системы растений. В противном случае фиксация азота из воздуха ослабевает, и растения испытывают азотную недостаточность [2].

Вынос важнейших питательных элементов (N, P₂O₅ и K₂O) по гороху составляет 90 кг/т основной продукции и соответствующее количество прочей органической массы, тогда как у яровой пшеницы и ячменя общий вынос этих элементов – 62 и 50 кг (в 1,5–2 раза меньше).

При низкой активности симбиоза или при его отсутствии зернобобовые культуры формируют урожай в 1,5–2 раза ниже, чем зерновые мятликовые [3]. Нельзя не отметить, что дефицит влаги в значительной степени ослабляет процесс азотфиксации и снижает продуктивность бобовых в большей степени, чем мятликовых культур. В связи с вышесказанным наибольшее значение в увеличении производства растительного белка имеют смешанные посевы мятликовых с бобовыми культурами.

В успешном решении проблемы увеличения ресурсов продовольственного и кормового белка важная роль в условиях степного черноземного Поволжья отводится гороху. Это одна из древнейших и традиционных зернобобовых культур в России и в Саратовском Правобережье, отличающаяся универсальностью в использовании, сравнительно высокой продуктивностью, активной симбиотической деятельностью, технологической простотой. К сожалению, в последние три десятилетия посевы гороха в Саратовской области сократились более чем в 7 раз, значительно уменьшились сборы его зерновой и кормовой продукции.

Одним из важнейших направлений преодоления белкового дефицита является внедрение в практику сельхозпредприятий адаптивных мало-затратных агротехнологий выращивания зернобобовых культур, в том числе и гороха, в обычных, смешанных и совместных агроценозах.

Цель наших исследований – изучение продукционных процессов и формирования урожайности сортов разных видов гороха в смешанных и совместных посевах с ячменем: оценка сортов гороха по продуктивности и совместимости в бинарных посевах с ячменем, выявление оптимальных способов и норм высева компонентов.

Методика исследований. Полевые исследования проводили на обыкновенных черноземах западной микрозоны Саратовского Правобережья с 2007 по 2009 г. Это типичная засушливая черноземная степь, но с более высоким увлажнением и меньшей континентальностью климата по сравнению с другими микрозонами области.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были весьма контрастными и отражали континентальность местного климата.

Почва опытного поля – чернозем обыкновенный среднемощный, по гранулометрическому составу глинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 5,72 %.

Площадь опытных делянок составляла по разным опытам от 25 до 360 м² с 4–6-кратной повторностью.

Организацию и проведение полевых и лабораторно-полевых исследований выполняли в соответствии с современными методиками и рекомендациями [4–8].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что полевая всхожесть гороха Зарянка во все годы испытания при разных способах и нормах высева была значительно выше, чем у посевных сортов (табл. 1).

Кормовой сорт гороха Зарянка выделялся наибольшей полевой всхожестью и в бинарных посевах с ячменем (табл. 2).

При увеличении в смесях бобового компонента при соответствующем снижении нормы высева ячменя густота посева агроценоза по количеству растений почти не изменялась. Так, при соотношении норм высева (млн шт./га) гороха и ячменя при посеве 0,5:4,0 и 1,5:3,0 полевая всхожесть общей смеси снижалась всего на 3,5 %.

В процессе вегетации горохо-ячменные смеси претерпевали изменения, в том числе и по густоте стеблестоя. Общая выживаемость растений гороха к уборке по вариантам опыта колебалась от 40,4 до 51,6 %. В смесях с меньшей нормой высева злака и большей нормой высева гороха (на 400 тыс. шт./га всхожих семян) сохранность растений последнего повышалась на 6–9 %, а выживаемость растений всей смеси снижалась всего на 2,5–4,5 %. Наибольшей высокорослостью стеблестоя отличались кормовые сорта го-

роха. В агроценозах с их участием развивалась и наибольшая площадь листовой поверхности. К фазе налива бобов у Зарянки она достигала 48,6 тыс. м²/га, тогда как у зернового сорта Орловчанин всего лишь 28,4 тыс. м²/га.

На вариантах совмещенных и перекрестных посевов гороха с ячменем при раздельном высеve компонентов смеси формировалась листовая поверхность гороха до 37,9 и 43,6 тыс. м²/га, а сбор сухой надземной биомассы составлял 4,46 и 5,38 т/га (табл. 3).

В бинарных посевах листовая поверхность агроценоза складывалась за счет компонентов, входящих в смесь, и в сумме она значительно превосходила одновидовые посевы изучаемых культур по данному показателю. В бинарных посевах гороха с ячменем показатели фотопотенциала (ФП) достигали 2,22 млн м² · дн./га, а чистая продуктивность фотосинтеза составляла при этом 2,42 г/м² в сутки.

За годы исследования наибольший сбор кормовых единиц с 1 га посева и наибольший сбор переваримого протеина обеспечивали смеси с высеvom семян гороха 1,5 млн шт./га и ячменя 3,0 млн шт./га. В данном случае урожайность зеленой массы составила 30,0 т/га, сбор кормовых единиц 4,68 и переваримого протеина (ПП) – 695 кг/га. При этом соотношение компонентов в урожайной массе по числу растений было следующим: гороха – 35,5 %, ячменя – 64,5 % (табл. 4).

Таблица 1

Влияние норм высева на полевую всхожесть сортов гороха

Сорт	Норма высева, млн шт./га	Полевая всхожесть, %			
		2007 г.	2008 г.	2009 г.	в среднем
		ГТК за IV–VII			
		1,27	0,85	0,98	
Орловчанин	0,8	72,5	70,2	69,4	70,7
	1,0	68,6	66,4	64,5	66,5
	1,2	65,3	64,2	61,9	63,8
Визир	0,8	71,4	68,5	66,3	68,7
	1,0	67,6	63,2	62,1	64,3
	1,2	63,8	61,6	58,4	61,3
Зарянка	1,2	78,6	76,5	73,5	76,2
	1,4	74,5	72,8	70,5	72,6
	1,6	71,4	67,5	66,3	68,4
Ростовский кормовой	1,2	81,2	78,8	70,2	76,7
	1,4	77,5	74,6	67,5	73,2
	1,6	68,3	71,4	62,7	67,5

Таблица 2

Влияние способов посева разных сортов гороха с ячменем на полевую всхожесть компонентов

Сорт	Способ посева	Норма высева, млн шт./га	Полевая всхожесть, %				
			2007 г.	2008 г.	2009 г.	в среднем	
Горох Орловчанин + ячмень Нутанс 553	Обычный рядовой смесью семян	1,0	64,5	61,8	61,5	62,6	
		2,5	71,4	68,2	66,8	68,8	
Горох Зарянка + ячмень Нутанс 553		1,0	74,6	72,5	70,1	72,4	
		2,5	70,8	68,7	66,0	68,5	
Горох Орловчанин + ячмень Нутанс 553		Совмещенный с раздельным высеvom семян	1,0	66,4	65,2	64,0	65,2
			2,5	74,5	72,8	70,5	72,6
Горох Зарянка + ячмень Нутанс 553	1,0		76,7	74,8	74,4	75,3	
	2,5		74,6	72,6	71,2	72,8	



Влияние способов и норм высева на фотосинтетическую деятельность и продуктивность кормового гороха в одновидовых и бинарных посевах (2007–2009 гг.)

Вариант опыта	Фаза цветения – начала плодообразования			
	индекс листовой поверхности (средние величины), м ² /м ²	ФПП, млн м ² · сут./га	ЧПФ, г/м ² · дн.	сбор сухой биомассы, т/га
Обычный рядовой посев: горох (1,2)* горох (1,4) горох (1,6)	4,12 3,98 3,54	2,10 2,03 1,81	1,79 2,11 2,71	3,76 4,28 4,91
Обычный рядовой посев смесью семян: горох (0,5) + ячмень (3,0) горох (1,0) + ячмень (2,5)	2,34 3,66	1,24 1,83	2,11 2,26	2,62 4,14
Посев совмещенный, высев семян раздельный: горох (1,0) + ячмень (2,5)	3,79	1,93	2,31	4,46
Посев перекрестный, высев семян раздельный: горох (1,0) + ячмень (2,5)	4,36	2,22	2,42	5,38

* норма высева семян, млн шт./га.

Бинарные посева гороха с ячменем обеспечивают самый ранний зеленый корм с высоким содержанием протеина. Установлено соотношение компонентов в смеси: бобовых – 33 %, злака (в данном случае ячменя) – 67 %. На этом варианте норма высева гороха 1,5 млн шт./га всхожих семян, ячменя 3,0 млн шт./га, что обеспечивало густоту стеблестоя к уборке урожая 316–320 растений на 1 м².

Выводы. В целях увеличения производства кормов, богатых растительным белком, необходимо широко практиковать смешанные бинарные и поливидовые агроценозы, включающие мятликовые, бобовые и другие виды кормовых культур.

На черноземах западной микрозоны Саратовского Правобережья наибольшей полевой всхожестью в одновидовых и бинарных посевах с ячменем выделялись сорта кормового гороха. В среднем за годы исследований (2007–2009 гг.) полевая всхожесть кормового гороха Зарянка в бинарных посевах с ячменем составляла 72,4 %, тогда как гороха посевного сорта Орловчанин в смесях с ячменем ниже на 9,8 % (обычный рядовой посев при высева компонентов смесью семян) и на 10,1 % (в совмещенных посевах при раздельном высева компонентов).

Увеличение в смесях доли бобового компонента при соответствующем снижении нормы высева

ячменя густота бинарного агроценоза по числу растений на единице посева почти не изменялась, а полевая всхожесть общей смеси снижалась всего на 3,5 %.

В смесях с сравнительно меньшей нормой высева злака и большей нормой высева гороха (на 400 шт./га всхожих семян) сохранность бобового компонента была выше на 6–9 %, выживаемость растений снижалась всего на 2,5–4,5 %.

В бинарных агроценозах с участием кормового гороха Зарянка формировалась наибольшая листовая поверхность, которая к фазе налива бобов достигала 48,6 тыс. м²/га, у посевного гороха Орловчанин на 20,2 тыс. м²/га меньше.

На совмещенных и перекрестных посевах гороха с ячменем при раздельном высева компонентов формировались более продуктивные агроценозы по фотосинтетической деятельности и накоплению кормовой биомассы, чем на вариантах обычного рядового посева смесью семян компонентов.

Наибольший сбор кормовых единиц и переваримого протеина обеспечивали бинарные агроценозы гороха с ячменем при высева бобового компонента 1,5 млн шт./га всхожих семян и ячменя 3,0 млн шт./га, где урожайность зеленой массы за 2007–2009 гг. составила в среднем 30,0 т/га.

Таблица 4

Продуктивность кормового гороха в одновидовых и бинарных агроценозах с ячменем при разных соотношениях компонентов (в среднем за 2007–2009 гг.)

Культура и смеси	Норма высева		Густота стеблестоя к фазе образования бобов на 1 м ²	Сбор с 1 га, т			
	млн шт./га	%		зеленой массы	сухой массы	к. ед.	ПП
Горох	1,5	100	114	22,5	4,66	2,97	0,540
Ячмень	4,5	100	369	15,5	3,38	3,36	0,310
Горох + ячмень	0,5/4,0	12/88	29/304	6,99/12,8	1,45/2,79	0,92/2,77	0,168/0,256
В сумме	4,5	100	333	19,79	4,24	3,69	0,424
Горох + ячмень	1,0/3,5	22/78	66/245	16,0/10,3	3,32/2,24	2,11/2,23	0,384/0,206
В сумме	4,5	100	311	26,3	5,56	4,34	0,590
Горох + ячмень	1,5/3,0	33/67	112/204	21,4/8,6	4,44/1,87	2,82/1,86	0,513/0,172
В сумме	4,5	100	316	30,0	6,31	4,68	0,695
НСР _{0,05}	–	–	–	2,54	–	–	–



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблемы растительного белка. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 255 с.
2. Посыпанов Г.С. Биологический азот – проблемы экологии и растительного белка. – М.: МСХА, 1993. – 268 с.
3. Растениеводство / Г.С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997. – С. 19–39.
4. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974. – 154 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М.: Колос, 1972. – 153 с.

7. Никитенко Г.Ф. Опытное дело в полеводстве. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

8. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. – Саратов, 1973. – 220 с.

Шевцова Лариса Павловна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Трухина Елена Николаевна, соискатель кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Ключевые слова: кормовая единица; симбиотическая азотфиксация; активность симбиоза; совместные агроценозы; бинарные посевы; фотосинтетическая деятельность.

PRODUCTIVITY AND CARRYING CAPACITY OF PEA IN BINARY SEEDINGS IN THE CHERNOZEM IN SARATOV RIGHT BANK

Shevtsova Larisa Pavlovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Plant Growing, Selection and Genetics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Trukhina Elena Nickolaevna, Competitor of the chair «Plant Growing, Selection and Genetics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: fodder unit; symbiotic nitrogen fixation; symbiosis activity; combined agroecosis; binary seedings; photosynthetic activity.

There are given the results of three-year research of production processes in single-species and binary agroecosis of

different varieties of peas with barley under different seeding rate and methods of seeding. The results of field germination of bean component and of cereal, showing the advantages of varieties of field peas (more even sprouts in agroecosis by different methods of seeding in years different in moisture content) are given. They are marked a photosynthetic activity and productivity of fodder peas in single-species and binary crops depending on the methods and rates of seeding of mixture components. Cross sowing of mixture components with their separate sowing ensured high photosynthetic productivity of binary agroecosis. In 2007-2009 dry biomass it was 5.38 t/ha, and photosynthetic potential was 2.22 million m² per day/ha.

УДК 631.45

ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ БАЛАНСА ГУМУСА ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕВОБОРОТОВ

ЯНЮК Вячеслав Михайлович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ТАРБАЕВ Владимир Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

БЕРИНА Лидия Константиновна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Прогнозирование баланса гумуса на пашне для обоснования условий воспроизводства плодородия почв при разработке проектов организации территории должно учитывать наличие эрозионных процессов, структуру посевов, уровень продуктивности культур, способы использования соломы и дозы органических удобрений. Установлено, что усложнение расчетной схемы потерь гумуса по выносу азота в сравнении с определением потерь от его минерализации не повышает, а снижает адекватность полученных результатов прогноза баланса гумуса. Равновесный баланс гумуса без применения органических удобрений на темно-каштановых почвах и черноземах южных в типовом шестипольном севообороте возможен при запахивании соломы, при урожайности зерновых не ниже 3 т/га.

В современном экстенсивном земледелии большая часть урожая формируется за счет мобилизации естественного плодородия без компенсации выносимых с урожаем элементов питания, что и приводит к отрицательному балансу питательных веществ и потерям гумуса. Среднегодовой дефицит гумуса в пахотном слое за последние годы в среднем по России составляет 0,52 т/га, по отдельным регионам – от 0,25 до 0,72 т/га. По данным Россельхозакадемии [1], для бездефицитного баланса гумуса на пашне необходимо около 650 млн т органических удобрений, при имеющихся в настоящее время ресурсах 220–230 млн т. В 2010–2011 гг. внесение органических удобрений в среднем в год составило 53 млн т, т.е. менее 10 % от потребности или около четверти от имеющихся

ресурсов. В Саратовской области в 2012 г. на 1 га посевной площади было внесено 0,2 т/га органических удобрений, а площадь сеянных многолетних трав занимала всего лишь 113,4 тыс. га (2,3 % от посевной площади) [7].

Очевидно, что проблема поддержания баланса гумуса на пашне остается одной из актуальных. Предотвратить дальнейшую деградацию почвенного плодородия возможно путем адаптивной интенсификации агропромышленного производства [3, 4]. Это означает использование лучших земель, способных обеспечить наивысшую отдачу, удобрений, биологических и химических препаратов, новых более продуктивных сортов, а также упорядочивание использования земель с пониженным уровнем потенциального плодородия либо путем их мелио-





рации, либо выводом из интенсивного сельскохозяйственного использования (из состава пашни).

Весь этот комплекс вопросов учитывается проектом внутрихозяйственного землеустройства на новых принципах. Если при проектировании рабочих участков и севооборотных массивов прежде исходили из приоритетности эффективного использования техники, то в адаптивно-ландшафтном земледелии в качестве основного критерия выступает адекватность технологий совокупности агроэкологических и экономических факторов. Обязательным условием реализации таких подходов к землеустроительному проектированию является моделирование воспроизводства почвенного плодородия. Основными регулирующими факторами сохранения равновесного баланса гумуса являются структура посевов, уровень продуктивности культур, способы использования соломы и дозы органических удобрений. При этом необходимо учитывать, что в почве одновременно происходит несколько разнонаправленных процессов, связанных с передвижением и трансформацией органического вещества – минерализация, гумификация, внутрипочвенное перемещение и поверхностный смыв при эрозии [2–4].

Цель работы – обоснование модели баланса гумуса на пашне для прогнозирования условий воспроизводства плодородия почв при разработке проектов организации территории.

Методика исследований. В качестве объектов исследования использовали мониторинговые агроэкологические данные 5-го агроклиматического района Саратовской области в соответствии с проведенным оценочным зонированием территории Российской Федерации [9].

Климат ландшафтной единицы, в которой размещены землепользования хозяйств, резко континентальный. Сумма биологически активных температур 2750...2900 °С, коэффициент увлажнения 0,5–0,55. Почвенный покров территории района представлен темно-каштановыми маломощными и среднемощными почвами с преобладанием среднесуглинистых разностей на волжских надпойменных террасах и тяжелосуглинистых на склонах сыртовой равнины.

Содержание в почве гумуса определяли по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213–91); общего азота в почве – по методу Кьельдаля, нитратного азота при помощи ионоселективного электрода (ГОСТ 26961–86, ГОСТ 26489–85).

Результаты исследований. Расчет необходимых норм органических удобрений (обычно стандартного навоза) проводили на основе приходных и расходных статей баланса гумуса. Для этого кроме объема пожнивно-корневых остатков, зависящих от урожайности и состава культур, учитывали определяемые в длительных опытах параметры: коэффициенты гумификации растительных остатков и навоза, минерализации гумуса. Причем последние зависят от множества факторов: интенсивности эрозионных процессов, гранулометрического состава почв, гидротермического режима территории, вида культуры, системы обработки почвы. Сниже-

ние урожайности культур и доли многолетних трав в структуре посевов, повышение доли пропашных культур и черного пара ведут к увеличению норм внесения навоза, компенсирующих минерализацию гумуса.

Следует отметить, что в практике расчетов доз органических удобрений применяются два балансовых метода, различающихся по способам определения потерь гумуса.

Первый метод базируется на учете баланса углерода, в котором его основная расходная статья – количество минерализованного гумуса – зависит от типа почвообразовательного процесса, гранулометрического состава почв и возделываемых культур [5, 6]. Потери гумуса в севообороте, определяемые этим методом (далее – методом баланса углерода Pg_y), при отсутствии эрозионных процессов рассчитываются следующим образом:

$$Pg_y = Zg \cdot K_{мп} \cdot K_{гс} \sum K_{кл_i} \cdot N_i, \quad (1)$$

где Zg – запасы гумуса, т/га; $K_{мп}$ – коэффициент минерализации гумуса в зависимости от типа почв (для черноземов южных и каштановых почв – 0,01); $K_{гс}$ – коэффициент гранулометрического состава почв; $K_{кл_i}$ – коэффициент вида культур; N_i – число полей, занимаемых культурой в севообороте.

Второй метод, обычно используемый при землеустроительном проектировании, разработан Государственным институтом земельных ресурсов. Этот методический подход использовался и при разработке методических рекомендаций, утвержденных Росземкадастром [5]. В рамках этого подхода за величину потерь гумуса принимается так называемый вынос гумуса с урожаем, определяемый по выносу азота. Предполагается, что в биопродукционных процессах используется только азот, который образуется при минерализации гумуса.

Очевидна некорректность подобного допущения для расчета гумусового баланса почвы как в интенсивном земледелии, предполагающем высокий уровень использования агресурсного потенциала земель, так и на орошаемых почвах (в южных регионах) с низким содержанием гумуса. Реализация этого потенциала требует применения повышенных доз минеральных удобрений. Предлагаемая данным методом расчетная схема не объясняет большие потери гумуса под черным паром, где отсутствует вынос азота с урожаем.

Расчет потерь гумуса по этому методу, именуемому далее методом баланса азота Pg_A , ведется по выносу азота с урожаем BA_i и содержанию азота в гумусе $C_{ар}$:

$$Pg_A = BA_i \cdot C_{ар}. \quad (2)$$

В свою очередь вынос азота с урожаем определяется по формуле:

$$BA_i = (BA_{ур_i} + BA_{ос_i}) (K_{иап_i} - K_{аф_i}) - BA_{ос_i} \cdot K_{иасос_i}, \quad (3)$$

где BA_i – вынос азота i -й культурой, кг/га; $BA_{ур_i}$ – вынос азота с отчуждаемой частью урожая i -й культурой, кг/га; $BA_{ос_i}$ – вынос азота с пожнивными и корневыми

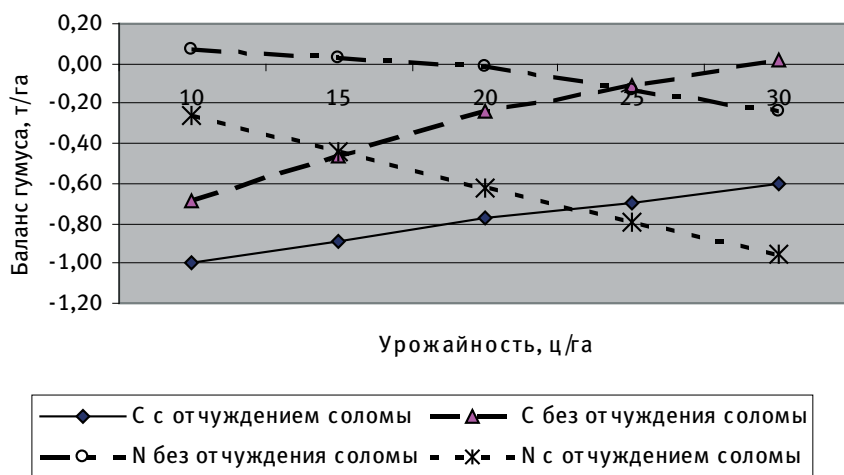


Рис. 1. Баланс гумуса под зерновыми, рассчитанный по балансу углерода (С) и азота (N), при разных вариантах использования соломы

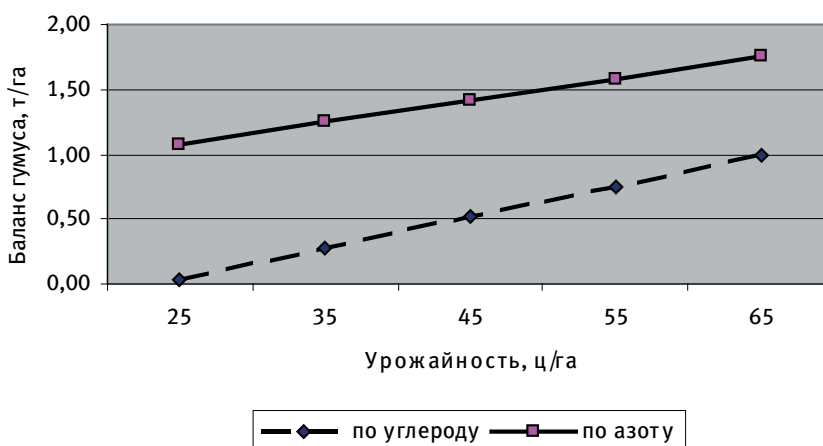


Рис. 2. Баланс гумуса под многолетними травами, рассчитанный по балансу углерода и азота

ми остатками урожая i -той культурой, остающимися в почве, кг/га; $K_{\text{ИАП}_i}$ – коэффициент относительного содержания азота в фитомассе без азота минеральных удобрений; $K_{\text{АФ}_i}$ – коэффициент атмосферного азота в фитомассе; $K_{\text{ИАОС}_i}$ – коэффициент использования растениями азота из растительных остатков.

Образование гумуса в севообороте $O_{\text{г}}$ для расчета доз навоза, компенсирующих его потери в обоих методах, ведется по следующему уравнению:

$$O_{\text{г}} = \sum Y_i \cdot N_i \cdot K_{\text{пко}_i} \cdot K_{\text{гпк}_i}, \quad (4)$$

где Y_i – урожайность культуры, ц/га, т/га; N_i – число полей, занимаемых культурой в севообороте; $K_{\text{пко}_i}$ – коэффициент пожнивно-корневых остатков; $K_{\text{гпк}_i}$ – коэффициент гумификации пожнивно-корневых остатков, зависящий от культуры и типа почв.

Сравнение баланса гумуса под зерновыми и многолетними травами, полученного по двум методам расчета (С – по балансу углерода и N – по балансу азота), приведено на рис. 1, 2.

При выполнении расчетов баланса гумуса использовали параметры трансформации органического вещества, структуры биомассы (соотношение массы урожая с пожнивными, корневыми остатками и соломой), приведенные в [5].

При использовании расчетной схемы, ориентированной на баланс азота, установили, что отрицательный баланс гумуса возрастает с ростом урожайности

всех культур. Исключением служат многолетние травы, у которых 50 % потребляемого азота задается на симбиотическую фиксацию из воздуха.

Результаты расчета по балансу азота находятся в явном противоречии с установленными в научных исследованиях и производственном опыте закономерностями формирования баланса гумуса [3, 4]. Рост урожайности культур и возврат соломы зерновых, увеличивая приходные статьи органического вещества, должны положительно сказываться на балансе гумуса. Должна быть минимальной продуктивность и у многолетних трав, ниже которой минерализация гумуса не компенсируется поступлением органического вещества с пожнивно-корневыми остатками, что также приводит к отрицательным значениям баланса гумуса.

Таким образом, усложнение расчетной схемы потерь гумуса по балансу азота в сравнении со схемой расчета по балансу углерода не повышает, а, наоборот, снижает адекватность полученных результатов. В этой связи более обоснованной является агроэкологическая оценка севооборотов, в которой расчет потерь и образования гумуса выполняется по балансу углерода. Пример такой оценки в типовом для земельно-оценочных работ шестипольном севообороте (3 поля зерновых, по одному полю – подсолнечник, однолетние травы на сено и черный пар) представлен на рис. 3.

Расчет выполнен для условий 5-го агроклиматического района Саратовской области в соответствии с



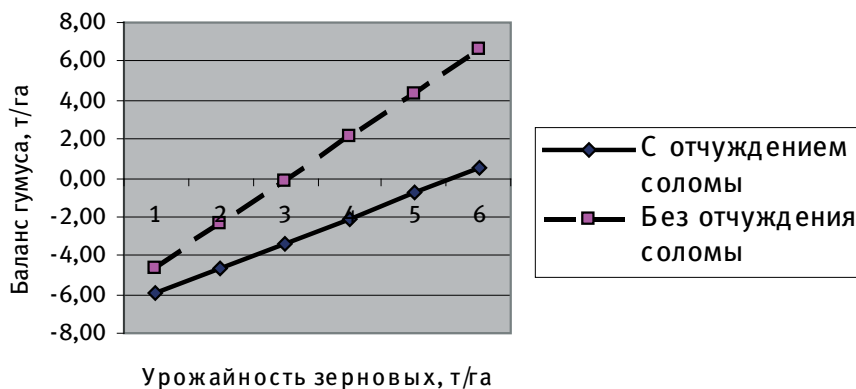


Рис. 3. Влияние продуктивности культур и условий использования соломы зерновых на баланс гумуса

проведенным оценочным зонированием территории Российской Федерации [9].

Выводы. Решение проблемы предотвращения дальнейшей деградации почвенного плодородия связано с реализацией подхода адаптивной интенсификации агропромышленного производства. При этом основными регулирующими факторами равновесного баланса гумуса являются структура посевов, уровень продуктивности культур, способы использования соломы и дозы органических удобрений.

При расчетах компенсирующих доз органических удобрений применяются два балансовых метода, различающихся по способам определения потерь гумуса. Усложнение расчетной схемы потерь гумуса по балансу азота в сравнении со схемой расчета по балансу углерода не повышает, а, наоборот, снижает адекватность полученных результатов баланса гумуса. В этой связи, проводя агроэкологическую оценку севооборотов, расчет потерь и образования гумуса целесообразнее выполнять по балансу углерода.

Равновесный баланс гумуса без применения органических удобрений на темно-каштановых почвах и черноземах южных в типовом шестипольном севообороте при отсутствии процессов эрозии почв достигается путем запахивании соломы, при урожайности зерновых не ниже 3 т/га. При отчуждении соломы поддержание равновесного баланса гумуса возможно только при внесении органических удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформагротех, 2012. – 225 с.

2. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М.: МСХА, 2000. – 473 с.

3. Медведев И.Ф. Агроэкологические основы повышения плодородия склоновых черноземных почв Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Саратов, 2000. – 43 с.

4. Медведев И.Ф., Азаров К.А., Губарев Д.И. Методические особенности качественной внутриполевой оценки пашни // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 4. – С. 3–6.

5. Методические рекомендации по оценке качества и классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве. – М., 2003. – 170 с.

6. Методические указания по определению баланса питательных веществ азота, фосфора, калия, гумуса, кальция. – М.: ЦИНАО, 2000. – 40 с.

7. Посевная площадь, валовой сбор, урожайность сельскохозяйственных культур в Саратовской области / Минсельхоз Саратовской области. – Саратов, 2012. – 151 с.

8. Руководство по применению экологически безопасных норм минеральных и органических удобрений (рекомендации). – М., 1995. – 201 с.

9. Справочник агроклиматического оценочного зонирования субъектов Российской Федерации / под ред. С.И. Носова. – М.: Маросейка, 2010. – 208 с.

Янюк Вячеслав Михайлович, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Тарбаев Владимир Александрович, канд. с.-х. наук, зав. кафедрой «Землеустройство и кадастры», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Верина Лидия Константиновна, старший преподаватель кафедры «Землеустройство и кадастры», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

Тел.: (8452) 27-13-32; e-mail: yanyuk96@rambler.ru; tarbaev1@mail.ru, verinalk@sgau.ru.

Ключевые слова: пашня; почвы; баланс гумуса; коэффициенты минерализации и гумификации; органические удобрения; солома.

JUSTIFICATION OF THE COMPUTATIONAL MODEL OF HUMUS BALANCE FOR AGRO-ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF CROP ROTATION REGULATION

Yanyuk Vyacheslav Mikhaylovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Land Development and land Registry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Tarbaev Vladimir Alexandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the chair «Land Development and land Registry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Verina Lidiya Konstantinovna, Senior Teacher of the chair «Land Development and land Registry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: farm field; soil; humus balance; coefficients of mineralization and soil humification; organic fertilizers; straw.

Forecast of humus balance in farm field in order to justify the conditions of soil fertility reproduction at the development of projects of the territory regulation should consider the erosion, crop structure, the level of crops productivity, methods of straw and doses of organic fertilizers application. It was found out that the complexity of the design scheme of loss of humus because of the removal of nitrogen from crop does not increase, but reduces the value of the results of the balance humus forecast (in comparison with the definition of losses because of humus mineralization). Equilibrium balance of humus without the application of organic fertilizers in dark chestnut soils and southern chernozems in typical 6-field crop rotation is possible when plowing straw, and grain yield at least 3 g/ha.



ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАШИН ДЛЯ ОЧИСТКИ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ И ВОДОЕМОВ ПРОТИВОПОЖАРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОТ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

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

Представлен комплекс технических средств для очистки мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения от древесно-кустарниковой растительности. Приведены основные технические характеристики кусторезов и результаты полевых исследований их работы. Проанализированы экспериментальные данные, определены зависимости производительности кусторезов от скорости движения и количества крупных стволов, выявлена наиболее эффективная конструкция кустореза для срезания древесно-кустарниковой растительности на бермах мелиоративных каналов и берегах противопожарных водоемов.

Производство эксплуатационно-ремонтных работ на каналах и водоемах противопожарного назначения предусматривает окашивание и удаление травяной растительности. Если данные работы проводить несвоевременно, то водные объекты начинают интенсивно зарастать древесно-кустарниковой растительностью, происходят разрушение их облицовочного покрытия и заиление [1, 7].

Растущая вдоль каналов и водоемов противопожарного назначения древесно-кустарниковая растительность делает невозможным доступ техники для их очистки, снижает пропускную способность каналов, разрушает облицовку, загрязняет воду опавшей листвой и ветками. Многократное срезание кустарника без удаления или угнетения корневой системы приводит к образованию порослевых пней большого диаметра [1, 7].

Выпускаемые промышленностью нашей страны машины практически не применимы для проведения работ по очистке каналов и водоемов противопожарного назначения от кустарника вследствие несоответствия их конструктивно-технологических параметров. В результате эффективная очистка данных водных объектов не обеспечивается.

Учитывая данную проблему, нами разработан комплекс технических средств для очистки каналов и водоемов противопожарного назначения от древесно-кустарниковой растительности (рис. 1). Всего было разработано и изготовлено 6 производственных образцов кусторезов: МК-1(СГАУ), МК-2(СГАУ), КН-1(СГАУ), КН-2(СГАУ), КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ) [1–4, 6–8]. Кусторез МК-1(СГАУ), по конструкции аналогичный машинам, применяемым в лесном хозяйстве, был изготовлен для проведения сравнительного анализа. Основные технические характеристики кусторезов приведены в табл. 1.

Программа полевых исследований предусматривала: исследование работы кусторезов с дисковыми пильными рабочими органами в производственных условиях при срезании кустарниковой растительности с различным диаметром ствола;

определение производительности кусторезов в зависимости от скорости движения и количества крупных стволов;

оценка качественных показателей работы кусторезов посредством анализа высоты пней, оставшихся после срезания кустарника.

Полевые исследования работы кусторезов проводили для двух режимов:

- 1) срезание мелкорослого кустарника;
- 2) срезание крупного кустарника и мелколесья.

При срезании мелкорослого кустарника (с диаметром стволов не более 70–80 мм) подача рабочих органов осуществлялась движением тракторов со скоростью до 2 км/ч. Спиливание крупного кустарника выполняли после остановки агрегатов подачей телескопической стрелы (кусторезы МК-2(СГАУ), КН-2(СГАУ), КН-3(СГАУ) и КН-3М(СГАУ)), тележки со стрелой и рабочим органом (КН-1(СГАУ)) или маятниковой стрелы (МК-1(СГАУ) и МК-2(СГАУ)).

В процессе исследований работы кусторезов срезали древесно-кустарниковую растительность преимущественно твердых пород (лох узколистный, вяз приземистый, клен). Влажность древесины колебалась для различных пород в пределах 52–82 %.

Срезание растительности на бермах каналов и берегах водоемов противопожарного назначения осуществляли всеми производственными образцами кусторезов, а на откосах – кусторезами КН-2(СГАУ) и КН-3(СГАУ).

Техническую производительность кусторезов для первого и второго режимов работы определяли на основании проведенного хронометража рабочего времени. Для первого режима производительность рассчитывали за 1 ч непрерывной работы агрегатов. Каждый кусторез исследовали на 10 участках при различных скоростных режимах.

Графические зависимости изменения производительности кусторезов P_T от скорости движения u_T представлены на рис. 2, 3.

Уравнения, описывающие данные графические зависимости, имеют следующий вид:

$$P_{Т,МК-1}(u_T) = 60,6667 + 2058,0952u_T; \quad (1)$$

$$P_{Т,МК-2}(u_T) = 114,6667 + 2116,1905u_T; \quad (2)$$





Кусторез маятникового типа навесной МК-1(СГАУ)



Кусторез маятниково-телескопического типа навесной МК-2(СГАУ)



Кусторез навесной КН-1(СГАУ)



Кусторез навесной КН-2(СГАУ)



Кусторез навесной КН-3(СГАУ)



Кусторез навесной КН-3М(СГАУ)

Рис. 1. Производственные образцы кусторезов

$$P_{т.КН-1}(u_T) = 171,3333 + 2340u_T; \quad (3)$$

$$P_{т.КН-2}(u_T) = 151,3333 + 2178,0952u_T; \quad (4)$$

$$P_{т.КН-3}(u_T) = 236,6667 + 2195,2381u_T; \quad (5)$$

$$P_{т.КН-2 \text{ отк}}(u_T) = 59,3333 + 1213,3333u_T; \quad (6)$$

$$P_{т.КН-3 \text{ отк}}(u_T) = 109,3333 + 1446,6667u_T. \quad (7)$$

Уравнения (1)–(5) характеризуют производительность кусторезов МК-1(СГАУ), МК-2(СГАУ), КН-1(СГАУ), КН-2(СГАУ) и КН-3(СГАУ) при срезании кустарника на бермах каналов и берегах водоемов, а уравнения (6) и (7) – производительность кусторезов КН-2(СГАУ) и КН-3(СГАУ) при срезании кустарника на откосах.

Согласно представленным зависимостям, можно сделать вывод о том, что производительность для первого режима работы у всех кусторезов практически одинакова. Это обусловлено в основном тем,

что данные машины имеют дисковые пилы одного диаметра (1 м). Меньше производительность и функциональную возможность имеют кусторезы маятникового и маятниково-телескопического типов МК-1(СГАУ) и МК-2(СГАУ) вследствие небольшого вылета стрелы (что затрудняет срезание кустарника с объемной формой кроны), а также наличия зоны, не захватываемой при периодических переездах.

Кусторез МК-2(СГАУ), в отличие от МК-1(СГАУ), имеет больший вылет и телескопическую конструкцию стрелы, поэтому он более функционален и производительен.

Наибольшая производительность в ходе полевых исследований была отмечена у кустореза КН-1(СГАУ). Это можно объяснить тем, что данный кусторез является самым мощным среди рассматриваемых машин, имеет механический карданный привод (у которого более высокий КПД по сравнению с ременным и гидравлическим приводом) и высокие значения крутящего момента на пильном валу. Однако его применение ограничено из-за недостаточной мобильности и высокой металлоемкости.



Технические характеристики кусторезов

Показатель	МК-1 (СГАУ)	МК-2 (СГАУ)	КН-1 (СГАУ)	КН-2 (СГАУ)	КН-3 (СГАУ)	КН-3М (СГАУ)
Тип машины	навесная на трактор				сменное оборудование для экскаватора ЭО-2621	
Базовая машина	МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М	МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М	ДТ-75М	МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М	МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М	МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М
Привод рабочего органа	механический		механический или гидравли- ческий	механи- ческий	гидравлический	
Ширина захвата дисковой пилы, м	1	1	1	1	1	1
Частота вращения дисковой пилы, мин ⁻¹	до 1200	до 1200	до 1300	до 1100	до 1000	до 1000
Вылет стрелы, м	1,3	2,1	2,4	3,2	2,9	2,9
Ход телескопа, м	–	0,5	–	0,5	0,5	0,5
Возможность срезания кустарника и мелколеся на откосах канала	–	–	+*	+	+	+
Возможность регулирования и наличие устройств для контроля заданной высоты срезания	–	–	+	+	+	+ (с устройст- вом для регулируе- ния высоты срезания)
Диаметр срезаемого кустарника и мелколеся, мм						
без использования толкающих средств	до 120	до 130	до 140	до 80	до 100	до 100
с использованием толкающих средств и приспособлений	до 220	до 220	до 270	до 220	до 250	до 250
Возможность обработки пней арборицидами	–	+	–	–	+	–
Количество обслуживающего персонала, чел.	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3
Масса кустореза, кг	430±10	410±10	760±10 680±10*	610±10	170±10	185±10
Техническая производительность кустореза, га/ч						
при срезании мелкорослого кустарника	0,068–0,41	0,072–0,414	0,09–0,449	0,078–0,429	0,088–0,44	0,088–0,44
при срезании крупного кустарника и мелколеся	0,028–0,079	0,0295–0,082	0,039–0,099	0,032–0,0915	0,038–0,098	0,038–0,098
Документ, подтверждающий новизну разработки	–	[6]	[4]	[3]	[8]	[2]

* Для кустореза с гидравлическим приводом рабочего органа.

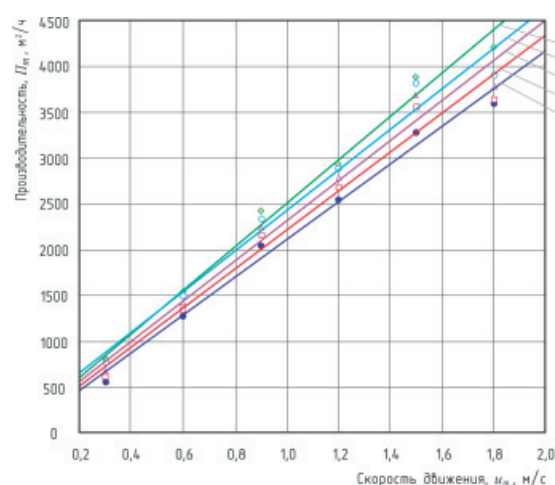


Рис. 2. Зависимость производительности кусторезов от скорости движения при срезании древесно-кустарниковой растительности на берме канала

У кустореза КН-2(СГАУ) производительность выше, чем у кусторезов МК-1(СГАУ) и МК-2(СГАУ) за счет увеличенного вылета стрелы (3,2 м) и ее телескопического исполнения, однако он уступает по производительности кусторезу КН-3(СГАУ).

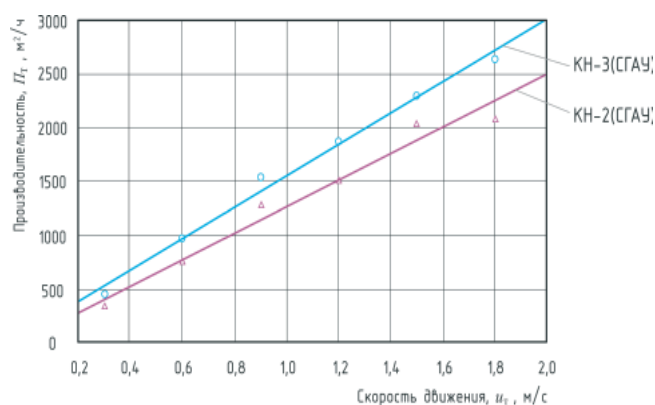


Рис. 3. Зависимость производительности кусторезов от скорости движения при срезании древесно-кустарниковой растительности на откосе канала

Кусторез КН-3(СГАУ) выполнен в виде сменного рабочего оборудования к одноковшовому экскаватору, что позволяет производить срезание древесно-кустарниковой растительности с объемной кроной в труднодоступных местах, а также обеспечивает наибольшую ширину





захвата не только за счет телескопической конструкции стрелы, но и посредством изменения положения стрелы и рукоятки самого экскаваторного оборудования [5].

Производительность кусторезов КН-2(СГАУ) и КН-3(СГАУ) при срезании кустарника на откосах ниже производительности работы на бермах и берегах. Это объясняется более сложными условиями работы на откосах и худшей видимостью.

Второй режим работы кусторезов (срезание крупных стволов) характеризуется меньшей производительностью вследствие неравномерности распределения крупных стволов на очищаемой площади, цикличности процесса резания, дополнительных затрат времени на остановку базовой машины и управление подачей рабочего органа посредством маятниковой стрелы, тележки или телескопа (в зависимости от конструктивных особенностей кустореза). Производительность при данном режиме напрямую зависит от количества выполненных операций рабочего цикла. Поэтому исследования работы кусторезов при срезании крупных стволов нами проводились на участках с примерно одинаковой их численностью. Длина каждого участка 50 м, ширина 2 м (площадь 100 м²).

Зависимости производительности кусторезов P_T от количества крупных стволов $n_{к.с}$ представлены на рис. 4, 5.

Полученные зависимости описываются следующими уравнениями:

$$P_{Т.МК-1}(n_{к.с}) = 834,3333 - 21,0571n_{к.с}; \quad (8)$$

$$P_{Т.МК-2}(n_{к.с}) = 875,6667 - 21,9429n_{к.с}; \quad (9)$$

$$P_{Т..КН-1}(n_{к.с}) = 1032 - 23,9714n_{к.с}; \quad (10)$$

$$P_{Т.КН-2}(n_{к.с}) = 965,3333 - 23,9714n_{к.с}; \quad (11)$$

$$P_{Т.КН-3}(n_{к.с}) = 1017,3333 - 23,8n_{к.с}; \quad (12)$$

$$P_{Т.КН-2 \text{ отк}}(n_{к.с}) = 417 - 7,9714n_{к.с}; \quad (13)$$

$$P_{Т.КН-3 \text{ отк}}(n_{к.с}) = 583 - 12,4571n_{к.с}. \quad (14)$$

Уравнения (8)–(12) соответствуют кусторезам МК-1(СГАУ), МК-2(СГАУ), КН-1(СГАУ), КН-2(СГАУ) и КН-3(СГАУ) при срезании кустарника на бермах каналов и берегах водоемов противопожарного назначения, а уравнения (13) и (14) – кусторезам КН-2(СГАУ) и КН-3(СГАУ) при срезании кустарника на откосах.

Анализ графических зависимостей (см. рис. 4 и 5) показывает, что с увеличением количества крупных

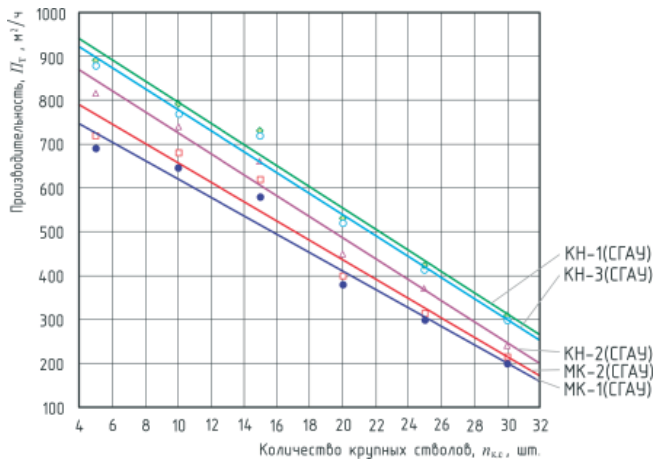


Рис. 4. Зависимость производительности кусторезов от количества крупных стволов при срезании древесно-кустарниковой растительности на берме канала

стволов производительность кусторезов снижается. Это объясняется большими затратами времени на разгон, торможение, включение и выключение рычагов управления. Производительность по маркам машин аналогична производительности кусторезов при исследовании в зависимости от скорости движения (см. рис. 2, 3).

Анализируя процесс взаимодействия срезаемых стволов с диском пилы, необходимо отметить, что вращение диска пилы должно осуществляться по часовой стрелке (при движении кустореза вперед и расположении рабочего органа справа от трактора). В этом случае направление падения стволов будет преимущественно в сторону от кустореза.

В программу полевых испытаний входила также оценка качества работы кусторезов. Основным показателем, характеризующим качество очистки от кустарниковой растительности, является высота пней, оставшихся после ее срезания. Чем меньше высота пней, тем более качественно работа кусторезов. Хотя на данный параметр большое влияние оказывает квалификация машиниста, однако необходимо отметить, что немаловажную роль здесь играют конструктивные особенности самих кусторезов, а также их оснащение дополнительными устройствами для регулирования высоты срезания.

В ходе полевых испытаний сравнивали качество работы кусторезов. Полученные результаты были обработаны при помощи пакета программ Statistica (Statsoft). Результаты статистической обработки полевых исследований представлены на рис. 6, 7.

Расхождение между генеральной и выборочной средней (относительная ошибка среднего значения) составляет менее 5 %, т. е. точность полученных результатов следует считать хорошей.

Согласно полученным результатам, для кустореза МК-1(СГАУ) высота пней составила 50–299 мм (в среднем 169 мм), для МК-2(СГАУ) – 51–200 мм (в среднем 126 мм), для КН-1(СГАУ) – 20–150 мм (в среднем 85 мм), для КН-2(СГАУ) – 10–100 мм (в среднем 55 мм), для КН-3(СГАУ) – 10–80 мм (в среднем 46 мм) и для КН-3М(СГАУ) – 5–40 мм (в среднем 23 мм). Качественные показатели работы по рассматриваемому модельному ряду кусторезов повышаются, важную роль при этом играют конструктивные особенности каждой модели. Наилучшие показатели качества были достигнуты при использовании кустореза КН-3М(СГАУ), оснащенного специальным устройством для регулирования высоты срезания.

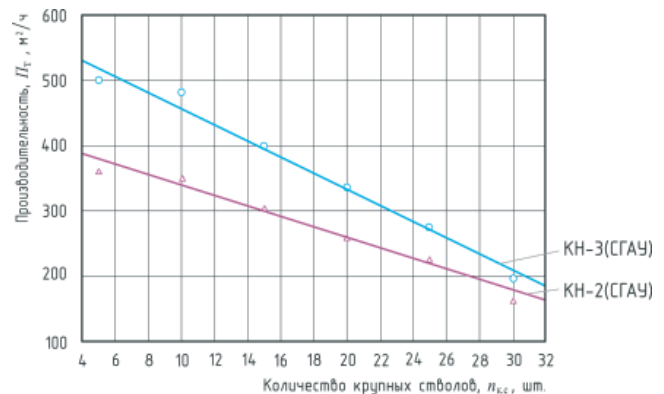


Рис. 5. Зависимость производительности кусторезов от количества крупных стволов при срезании древесно-кустарниковой растительности на откосе канала

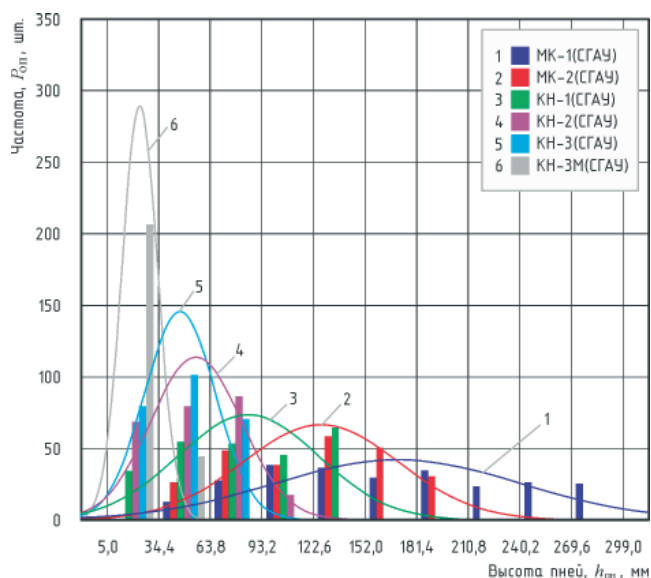


Рис. 6. Гистограмма распределения высоты пней после срезания древесно-кустарниковой растительности кусторезами

В ходе полевых исследований работы кусторезов были определены зависимости их производительности от скорости движения и количества крупных стволов при срезании древесно-кустарниковой растительности на берегах водоемов противопожарного назначения, а также на откосах. Наибольшую производительность обеспечивают кусторезы КН-1(СГАУ) и КН-3(СГАУ). Качественные показатели работы новых машин были улучшены по сравнению с базовым вариантом на 25–86 %. Рекомендуется использовать кусторез КН-3М(СГАУ) с устройством для регулирования высоты срезания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К. Интенсификация технологий и совершенствование технических средств в мелиоративном производстве. – Саратов, 2002. – 352 с.
2. Абдразаков Ф.К., Мараев В.Н. Соловьев Д.А., Кузнецов Р.Е. Горюнов Д.Г. Кусторез // Патент РФ № 2316206. 2008. Бюл. № 4.
3. Абдразаков Ф.К., Соловьев Д.А., Бахтиев Р.Н., Егоров В.С., Горюнов Д.Г. Кусторез // Патент РФ № 2258354. 2005. Бюл. № 23.
- Абдразаков Ф.К., Соловьев Д.А., Кабанов О. В. Кусторез // Патент РФ № 2161399. 2001. Бюл. № 1.
4. Абдразаков Ф.К., Хальметов А.А. Кусторез с применением гидравлического манипулятора // LAPLAMBERT Academic Publishing, AV Akamikerverland GmbH&Co., Deutschland, 2013. – 117 s.

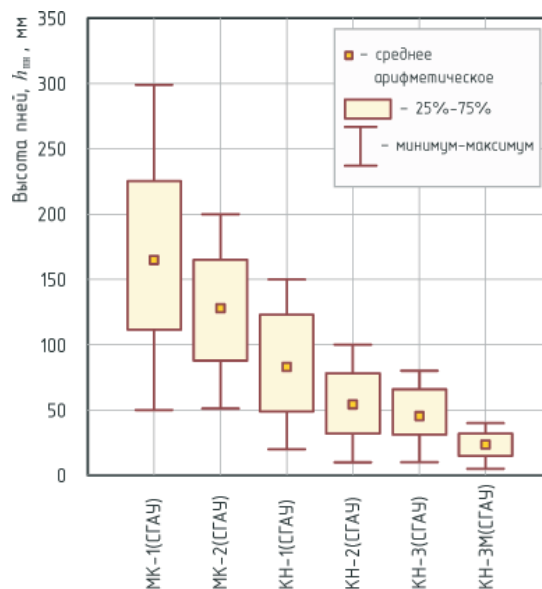


Рис. 7. Результаты исследования качества работы кусторезов

5. Соловьев Д.А., Абдразаков Ф.К., Егоров В.С., Бахтиев Р.Н., Мечетной П.В. Кусторез маятникового типа // Патент РФ № 2251836. 2005. Бюл. № 14.
6. Соловьев Д.А., Кузнецов Р.Е., Горюнов Д.Г. Механизация эксплуатационных работ на оросительных каналах. – Саратов, 2010. – 420 с.
7. Соловьев Д.А., Кузнецов Р.Е., Филиппова Е.В. Кусторез для работы на каналах // Патент РФ № 2309579. 2007. Бюл. № 31.

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

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-29.

Соловьев Дмитрий Александрович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

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

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

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-14.

Ключевые слова: мелиоративный канал; водоем противопожарного назначения; древесно-кустарниковая растительность, кусторез.

FIELDWORKS OF MACHINES FOR CLEANING DRAINAGE CANALS AND RESERVOIRS OF FIRE-FIGHTING PURPOSES FROM TREES AND SHRUBS

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

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

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

Anisimov Sergey Alexandrovich, Assistant of the chair «Technosphere Safety, Transport and Technological Machines», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: drainage channel; reservoir of fire-fighting purposes; trees and shrubs; brush cutter.

There is presented complex of technical means for cleaning of drainage canals and reservoirs of fire-fighting purposes from trees and shrubs. The main technical characteristics of brush cutters and the results of field studies of their work are done. The experimental data are analyzed, the dependences of the performance of the brush cutters, their speed and the number of large stems are determined, the most effective design of the brush cutter for cutting trees and shrubs on the berms of the drainage canals and the banks of fire ponds are revealed.





РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНДЕНСАТОРНЫХ УСТАНОВОК

ЕРОШЕНКО Геннадий Петрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

ЗИНИЕВ Шамсудин Зелимович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

МАГОМАДОВ Рустам Абу-Муслимович, Грозненский государственный технический университет им. М.Д. Миллионщикова

Статья посвящена решению актуальной задачи уменьшения потерь электроэнергии в электрических сетях 0,4 кВ посредством компенсации реактивной мощности. Предложена классификация конденсаторных установок, учитывающая ряд признаков. Анализируются технические возможности более широкого использования конденсаторов при электрификации сельских районов. Это позволяет обеспечить эффективность применения компенсирующих устройств на стадии их проектирования.

Размещение конденсаторных установок (КУ) в системе в целом и в сетях сельскохозяйственного назначения должно соответствовать минимуму расчетных затрат. При решении этой задачи обычно принимают некоторые типовые исходные данные о мощности потребителей, графике нагрузок, распределении этих потребителей вдоль линии и т.д. Однако на практике принимаемые допущения не всегда выполняются. Для того, чтобы добиться оптимальных результатов, приходится не только правильно размещать КУ, но и выбирать их режимы работы.

Под режимом работы КУ понимают характер изменения их мощности в течение суток и года. Известно большое число таких установок. Их классификация еще не сформирована. Предлагаемый нами вариант учитывает ряд признаков.

По изменению реактивной мощности различают нерегулируемые и регулируемые конденсаторные установки, по способу регулирования – ступенчато регулируемые и плавно регулируемые. По контролируемому параметру выделяют установки, которые регулируются по времени, отдаваемой мощности, напряжению сети и комбинированные. Кроме того, КУ могут быть с ручным и автоматическим регулированием.

Наибольшее распространение получило одноступенчатое регулирование мощности КУ за счет автоматического включения и отключения в определенное время суток в соответствии с графиком нагрузок или при определенном уровне напряжения сети. Обычно часть мощности КУ, равная наименьшей реактивной нагрузке сети, остается нерегулируемой, т. е. постоянно включенной.

Большой эффект дает комбинированное управление мощностью КУ по времени суток и по уровню напряжения. При регулировании в функции времени используются сигнальные часы типа ЭВЧС-24, программные реле типа РВМ или электронные таймеры. При регулировании в функции напряжения применяют разнообразные реле напряжения.

Сельские сети в плане стабильности напряжения имеют малую эластичность. Они подвержены суточным и сезонным колебаниям и отклонениям напряжения. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ оснащены не регулируемыми под нагрузкой трансформаторами, а переключаемые без нагрузки 5-ступенчатые регуляторы напряжения в них не используются. Многолетняя практика показывает,

что при эксплуатации этих трансформаторов переключение не осуществляется. У потребителей наблюдается повышенное на 10±20 % напряжение в часы ночных и дневных провалов нагрузки. Если в эти периоды будут подключены КУ, то напряжение увеличится еще больше. Для того, чтобы использовать компенсацию реактивной мощности не только для снижения потерь энергии в сетях, но и для улучшения качества напряжения, целесообразно управлять КУ по напряжению сети. Другими словами, КУ должны быть всегда подключены, а в часы провалов графика нагрузок их необходимо отключать. Если же используется индивидуальная компенсация, то КУ должны подключаться и отключаться вместе с асинхронным двигателем, для которого они предназначены. Применение полярных конденсаторов, имеющих малые габаритные размеры, позволит размещать КУ в распределительных шкафах или пускателях, которые питают конкретный асинхронный двигатель. Следует отметить, что конденсаторы, включаемые на зажимы двигателя, являются эффективным средством снижения потерь энергии в распределительных сетях.

В сельских условиях наибольшее распространение должна найти групповая компенсация реактивной мощности. В этом случае каждый производственный объект (коровник, свинарник, птичник и т. д.) имеет свою конденсаторную установку, рассчитанную на наибольшую индуктивную мощность потребителей.

Обычно суточные графики нагрузок отдельных объектов достаточно стабильны, и это позволяет управлять в функции времени с помощью различных программирующих аппаратов. Для подключения КУ к сети следует использовать традиционные магнитные пускатели.

В последнее время в силовых сетях нашли применение бесконтактные аппараты: тиристорные или симисторные группы. Для управления ими целесообразно использовать электронные средства. Это могут быть бесконтактные таймеры либо реле напряжения.

Анализ нагрузок сельскохозяйственных низковольтных сетей, для которых нами решается задача компенсации реактивной мощности, показал их распределение вдоль линий группами. Число таких групп равно количеству производственных объектов, подключенных к линии. На одну линию длиной от 100 до 600 м приходится от 3 до 10 объектов. Мощность электродвигателей на объекте составляет от 10 до 30 кВт.

Наблюдение за такими линиями показывает, что напряжение у потребителей в течение суток изменяется по ступенчатому графику. Максимум приходится на ночное время с 22 до 5 ч, а минимум – с 6 до 11 ч и с 14 до 19 ч. Как правило, в часы максимума напряжение выше номинального, а в часы минимума – ниже номинального. Эти особенности сельских сетей позволяют организовать управление КУ с помощью реле напряжения.

Таким образом, при индивидуальной компенсации управление конденсаторами следует осуществлять автоматически в функции технологии производственного процесса, при котором используется асинхронный двигатель по схеме, показанной на рис. 1. При групповой компенсации рационально организовать управление в функции напряжения сети (рис. 2).

Конденсаторная батарея 2 (см. рис. 2) включает и отключается магнитным пускателем 1 с катушкой 3 и управляющим контактом 4. Промежуточное реле 5 шунтируется конденсатором 6, что позволяет отстраиваться от кратковременных отклонений напряжения. Если промежуточное реле выбрано на переменное напряжение, то предусматривают добавочный резистор 7. Главным исполнительным элементом служит тиристор 8. Контроль напряжения выполнен на динисторе 9, на который оно подается через резистор 10 и диод 11.

Схема работает следующим образом. При номинальном напряжении ($\pm 10\%$) динистор 9 закрыт и промежуточное реле 5 обесточено. При снижении нагрузки нормально закрытые контакты 4 подают напряжение на катушку 3 магнитного пускателя, который подключает конденсаторную батарею 2 к сети. Происходит компенсация индуктивной мощности асинхронных двигателей, что снижает потери в сети.

При повышении нагрузки потребителей напряжение сети повышается, динистор 9 открывается и включает тиристор 8, который включает промежуточное реле 5. Контакт 4 отключает магнитный пускатель 3, и он отключает магнитный пускатель 1 и конденсаторы 2. Это стабилизирует напряжение. Кроме того потери в сети остаются на прежнем уровне. Если бы при отключении индуктивной нагрузки конденсаторы остались включенными, то потери в сети возросли бы за счет емкостного тока. При снижении напряжения конденсаторы подключаются вновь.

Таким образом, рассматриваемый вариант обеспечивает возможность подобрать наилучший режим работы КУ для конкретных условий. Для принятия



Рис. 1. Схема включения КУ при индивидуальной компенсации

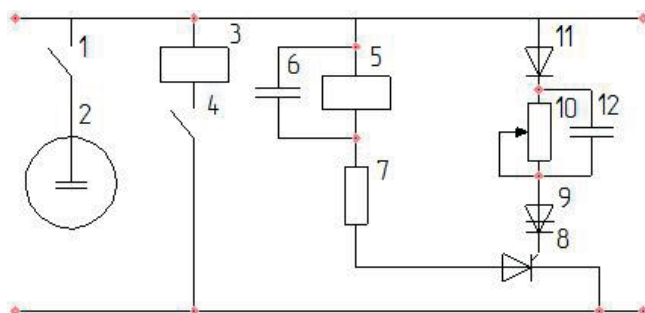


Рис. 2. Схема автоматического управления при групповой компенсации: 1 – магнитный пускатель; 2 – конденсаторная батарея; 3 – катушка; 4 – управляющий контакт; 5 – промежуточное реле; 6, 12 – конденсаторы; 7 – резистор; 8 – тиристор; 9 – динистор; 11 – диод

окончательного решения необходимо учесть технико-экономические показатели электрических сетей и электропотребителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородин И.Ф., Сердешнов А.П. Потери электроэнергии в сельских сетях и пути их снижения // Техника в сельском хозяйстве. – 2002. – № 1. – С. 23–26.
2. Ерошенко Г.П., Кондратьева Н.П. Эксплуатация аппаратуры защиты, управления и устройств автоматики // Эксплуатация электрооборудования. – М., 2014. – С. 192–202.
3. Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: руководство для практических расчетов. – М.: ЭНАС, 2009. – 456 с.
4. Черкасова Н.И. Моделирование, анализ и оптимизация потерь в распределительных электрических сетях 10/0,4 кВ. – Новосибирск: Новосибирский ГТУ, 2008. – 96 с.

Ерошенко Геннадий Петрович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Эксплуатация энергооборудования и электротехника», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Зиниев Шамсудин Зелимович, аспирант кафедры «Эксплуатация энергооборудования и электротехника», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Магоматов Рустам Абу-Муслимович, аспирант кафедры «Электротехника», Грозненский государственный технический университет им. М.Д. Миллионщикова. Россия.

Ключевые слова: электрические сети; потери мощности; конденсаторные установки.

OPERATING MODES OF THE CONDENSER INSTALLATIONS

Eroshenko Gennadiy Petrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Operation of Power Equipment and Electrical Engineering», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ziniev Shamsudin Zelimovich, Post-graduate Student of the chair «Operation of Power Equipment and Electrical Engineering», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Magomadov Rustam Abu-Muslimovich, Post-graduate Student of the chair «Electrical Engineering», Grozny State Technical University named after M.D. Millionshchikov. Russia.

Keywords: electrical networks; losses of power; condenser installations.

The article is devoted to the solving the actual problem of reducing losses in electric networks of 0.4 kV through reactive power compensation. The classification of condenser installations, taking into account a number of features, is offered. Technical capabilities of the wider use of capacitors at the rural electrification are analyzed. It gives the opportunity for efficient use of compensating devices at the design stage.





НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗОК НА ИНСТРУМЕНТ РОТОРНОГО ОКОРОЧНОГО СТАНКА

ПОБЕДИНСКИЙ Владимир Викторович, Уральский государственный лесотехнический университет
АСИН Константин Павлович, Уральский государственный лесотехнический университет
ПОБЕДИНСКИЙ Егор Владимирович, Уральский государственный лесотехнический университет

Статья посвящена проблеме оценки динамических нагрузок на инструмент окорочного станка и решению задачи расчета величины нагрузок на основе нечеткого моделирования. Механизм режущего инструмента с короснимателем представляет собой узел, наиболее подверженный нагрузкам со стороны обрабатываемого ствола. Знание нагрузок на короснимателе и в первую очередь их динамических составляющих необходимо для проектирования инструмента, несущей конструкции и других механизмов станка. Цель работы состояла в получении на основе нечеткого вывода функциональной зависимости динамических нагрузок нормальной составляющей силы окорки в зависимости от микропрофиля поверхности и скорости обработки лесоматериала. В задачи исследований входило выполнение содержательной постановки задачи нечеткого моделирования динамических нагрузок; практическая реализация задачи нечеткого вывода, включающая в себя определение нечетких функций принадлежности для входных и выходных переменных (приведение к нечеткости) и разработку базы правил нечеткой продукции; синтез нечеткой модели зависимости динамических нагрузок от входных параметров средствами Fuzzy Logic Toolbox приложения MatLab. Предложенная постановка задачи нечеткого моделирования и реализация соответствующего программного обеспечения в среде MatLab позволяют эффективно использовать информационные технологии в исследованиях, моделировании, проектировании оборудования и совершенствовании технологий окорки. Использование теории нечетких множеств в задачах моделирования воздействий и нагрузок в окорочных станках открывает новые возможности, позволяя более полно учитывать разрозненные экспериментальные данные, обобщать известные результаты, вовлекать экспертные знания и получать новые данные для проектирования.

В процессе окорки лесоматериалов определяющую роль играет механизм режущего инструмента с короснимателем, который представляет собой узел, наиболее подверженный нагрузкам со стороны обрабатываемого ствола. Знание нагрузок на короснимателе и в первую очередь их динамических составляющих необходимо для проектирования инструмента, мощности приводов, несущей конструкции и других механизмов станка. Получить достаточно точные такие данные экспериментально чрезвычайно сложно, а для всего породного и сортиментного состава – практически невозможно, поэтому единственным выходом в этой ситуации является использование метода моделирования.

Традиционно подобные задачи в окорке решались вероятностными методами. Как правило, рассматривали однофакторные зависимости, и основную сложность здесь вызывает недостаточность информации по исходным данным, в частности, по воздействиям со стороны обрабатываемого лесоматериала. Специфика процесса состоит в том, что достоверные экспериментальные данные из вращающейся системы ротора станка можно получить только бесконтактным способом телеметрии. Поэтому данные, необходимые для проектирования станков, определяемые на основании экспериментальных исследований [4], дают информацию только о некоторых параметрах процесса динамических нагрузок, а функциональные зависимости этих нагрузок от характеристик древесины и технологических режимов не определяются.

Теоретически также не представляется возможным получить адекватную модель микропрофиля, воздействующего на коросниматель при движении по винтовой линии вокруг лесоматериала. Предложенная имитационная модель процесса окорки [1] позволяет статистически оценить некоторые параметры поверхности лесоматериала, но не дает возможности установить функциональную зависимость динамических нагрузок от технологических параметров, различных микронеровностей и тем более от одновременного их действия. Рассматривая проблему

в контексте теории нечетких множеств, следует указать на то, что для такого класса задач в наибольшей степени подходит метод нечеткого моделирования, позволяющий более эффективно решать задачи с учетом неопределенности в любых сферах деятельности человека [2, 5]. Однако в области окорки, где этот метод с успехом может применяться, он не используется. Основной причиной сложившегося положения можно считать недостаточность исследовательских работ в этом направлении, что не позволяет в полной мере реализовать достижения прогресса.

Таким образом, разработка новых методов оценки динамических нагрузок на инструмент окорочных станков является актуальной.

Целью настоящей работы являлось получение на основе нечеткого вывода функциональной зависимости динамических нагрузок нормальной составляющей силы окорки в зависимости от микропрофиля поверхности и скорости обработки лесоматериала. Достижение поставленной цели предусматривало решение следующих задач:

- 1) выполнение содержательной постановки задачи нечеткого моделирования динамических нагрузок;
- 2) практическая реализация задачи нечеткого вывода, включающей в себя определение нечетких функций принадлежности для входных и выходных переменных (приведение к нечеткости) и разработка базы правил нечеткой продукции;
- 3) синтез нечеткой модели зависимости динамических нагрузок от входных параметров средствами Fuzzy Logic Toolbox приложения MatLab.

Содержательная постановка задачи заключается в описании процесса взаимодействия короснимателя с лесоматериалом. При обработке лесоматериалов динамические нагрузки, действующие на режущий механизм, обусловлены пороками древесины (кривизна, сучки, овальность и др.).

Процесс окорки в роторном окорочном станке (РОС) складывается из двух движений:

главное – вращательное движение ротора с инструментами вокруг бревна;



вспомогательное – поступательное движение вдоль оси лесоматериала.

В результате коросниматель движется по винтовой линии, огибая все неровности на поверхности ствола. При этом на большой скорости возникают ударные нагрузки в момент встречи короснимателя с неровностями (ребрами закомелистой части, остатками сучков и другими пороками). Величина нагрузок зависит в первую очередь от высоты неровности и скорости окорки, которая представляет собой результирующую двух указанных движений. В контексте нечеткого моделирования значение ударной нагрузки можно интерпретировать как лингвистическую переменную. Область определения переменной на практике определяется экспериментальным путем [6].

В процессе возникновения динамических нагрузок необходимо учитывать специфику взаимодействия. Дадим самые основные зависимости уровня нагрузок в зависимости от неровностей в описательном виде, аналогичном правилам в теории нечетких множеств («Если $A = B$ и $C = D$ и ..., то $m_i = n_j$ и ...») [2, 5]. В этом случае эмпирические данные могут быть представлены в форме следующих эвристических правил, как если бы это был процесс словесного описания:

если «Неровность» = «Большая» и «Скорость» = «Большая», то динамическая нагрузка = «Большая»;
если «Неровность» = «Малая» и «Скорость» = «Малая», то динамическая нагрузка = «Малая»;
если «Неровность» = «Средняя» и «Скорость» = «Малая», то динамическая нагрузка = «Малая»;
если «Неровность» = «Средняя» и «Скорость» = «Средняя», то динамическая нагрузка = «Средняя».

Аналогично выводятся правила для других значений лингвистических переменных, например «Максимальный», «Минимальный» и их сочетаний. Количественные значения параметров принимаются по данным экспериментов [6]. Повышение точности результатов решения задачи нечеткого вывода достигается более детальным учетом особенностей процесса, описывающих его с различных позиций, и увеличением числа различных вариантов лингвистических высказываний, которые в нечетком выводе будут составлять базу правил. Приведенные эвристические правила содержательной постановки задачи используются для построения базы правил нечеткого вывода, на основе которой и разрабатывается модель нечеткого вывода.

Определим функции принадлежности для входных и выходных параметров.

В качестве первой входной функции принадлежности примем величину неровности микропрофиля поверхности ствола. Рассматривая лесоматериал максимальной толщины для станка типоразмера ОК63, эту величину можно принять с разбросом значений в пределах 0–15 см.

В качестве второй входной функции принадлежности принимаем скорость окорки, которая является результирующей от скорости подачи и вращения ротора. С учетом технических характеристик станка ОК63, скорости подачи, частоты вращения ротора и диаметра бревна этот параметр составит 1–5 м/с.

Выходная переменная логично следует из физического смысла задачи – это величина динамических нагрузок нормальной составляющей силы

окорки на короснимателе. Согласно анализу экспериментальных данных, нормальная составляющая изменяется от 600 до 3000 Н.

Одним из ключевых моментов теории нечетких множеств является использование функции принадлежности. Она формируется в два этапа. На первом этапе определяется носитель нечеткого множества, или область определения, во втором – форма функции принадлежности. Принятие такой функции, как правило, носит субъективный, творческий характер и в большей степени зависит от физического смысла решаемой задачи. Существуют различные методики выявления вида функции принадлежности. Нами эта проблема также решалась экспертным путем с учетом физического содержания задачи моделирования.

Не вдаваясь в детальное описание формальных математических аспектов этой теории (более подробное изложение этой теории можно найти в [2, 5]), перейдем непосредственно к формализации задачи нечеткого вывода, в первую очередь включающей в себя определение функций принадлежности для входных и выходного параметров.

Для указанных величин предложены (как наиболее соответствующие физическому смыслу и специфике задачи) лингвистические переменные в виде трапециевидных интервалов, а на границах области – в виде сигмоидальных нечетких интервалов. Указанные функции приведены на рис. 1, а, б, в.

В качестве обозначений лингвистических переменных для предложенных функций приняты следующие значения: «Мин» – минимальное значение; «М» – малое; «Ср» – среднее; «Б» – большое; «Макс» – максимальное.

Для выходной лингвистической переменной приняты следующие значения: «Мин» – минимальное значение; «М» – малое; «МС» – меньше среднего; «Ср» – среднее; «БС» – больше среднего; «Б» – большое; «Макс» – максимальное.

Таким образом, в терминах теории нечетких множеств лингвистические переменные определены терм-множествами со следующими значениями (см. рис. 1):

«Неровность H » {Мин, М, Ср, Б, Макс};
«Скорость V » {Мин, М, Ср, Б, Макс};
«Нагрузки P » {Мин, М, МС, Ср, БС, Б, Макс}.

Для нечеткого вывода функции принадлежности используем метод Мамдани [2, 5], который предполагает разработку базы правил нечеткой продукции. Такая база формируется из системы нечетких высказываний, приведенных выше. Далее в системе нечеткого вывода выполняются этапы агрегирования и активизации. Первое предполагает определение по каждому правилу степени истинности условий, а второе – степень истинности подзаклучений [5]. Состав базы правил нечеткой продукции рассматриваемой задачи приведен в таблице.

Изложенная формальная постановка задачи нечеткого вывода позволяет реализовать ее в специализированных компьютерных программах.

Реализация задачи нечеткого вывода выполнена в среде FIS Editor (рис. 2) приложения MatLab [3]. В данном случае использован алгоритм согласно известной методике [5, 6]:

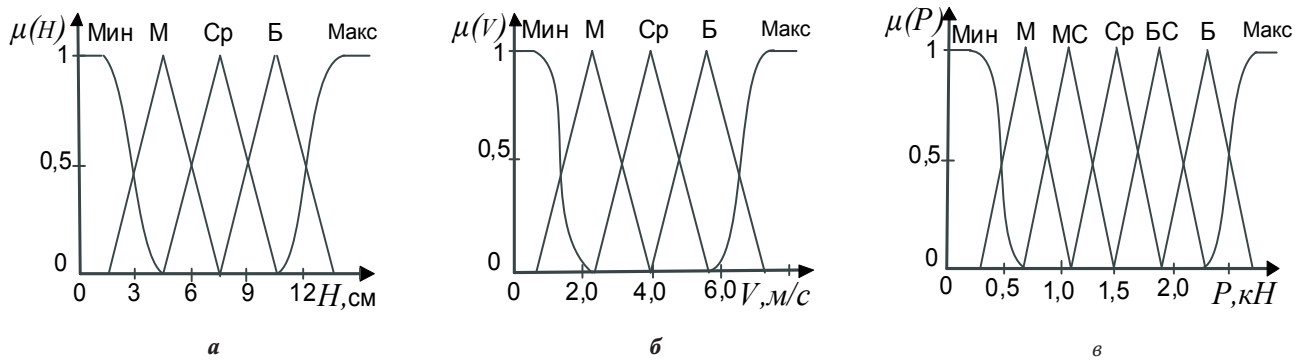
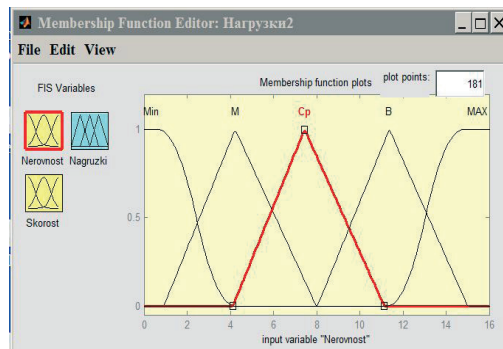
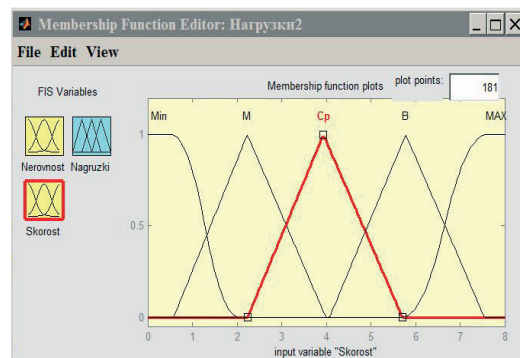


Рис. 1. Нечеткие функции принадлежности лингвистических переменных: а – «Неровность H»; б – «Скорость V»; в – «Нагрузки P»

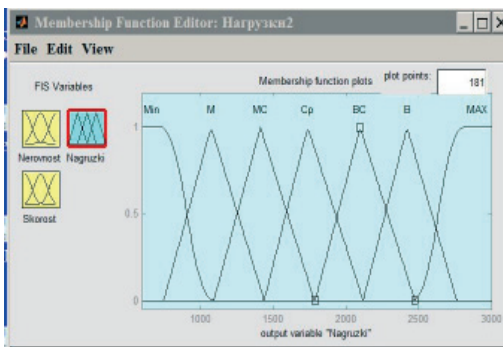
1. Фаззификация – введение нечеткости (рис. 2, а, б, в);
2. Формирование базы правил нечеткой продукции (рис. 2, з);
3. Нечеткий вывод (рис. 2, д);
4. Дефаззификация – приведение к четкости (рис. 2, д);
5. Получение конечной функции нечеткого вывода (рис. 2, е).



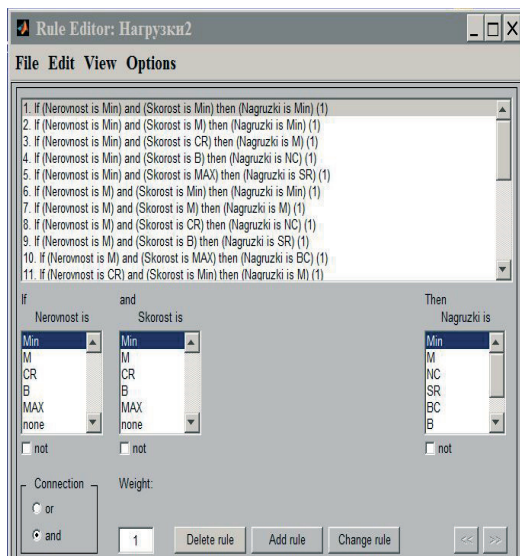
а



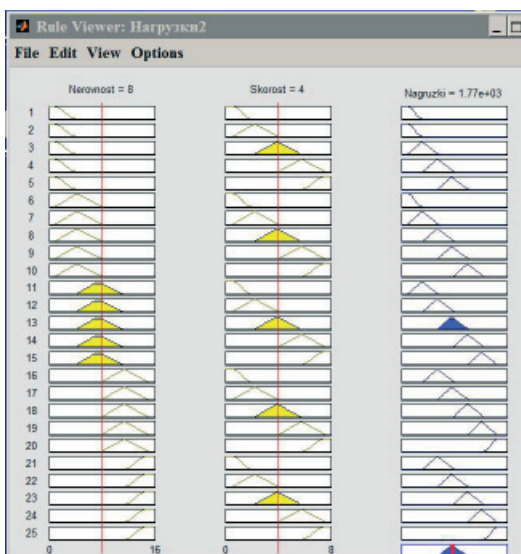
б



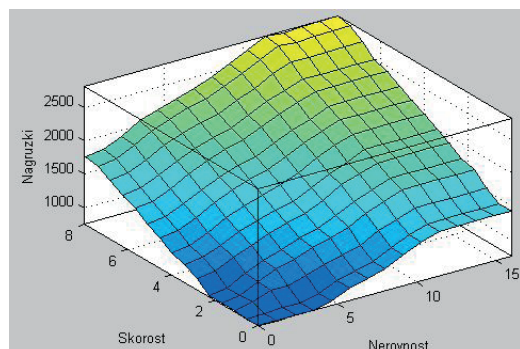
в



г



д



е

Рис. 2. Нечеткий вывод в среде FIS Editor приложения MatLab: а – нечеткая функция принадлежности переменной «Неровность H»; б – нечеткая функция принадлежности переменной «Скорость V»; в – нечеткая функция принадлежности лингвистической переменной «Нагрузка P»; г – база правил нечеткого вывода динамических нагрузок; д – процедура нечеткого вывода и приведения к четкости; е – функция нечеткого вывода динамических нагрузок



Состав базы правил нечеткой продукции для вывода функции принадлежности динамических нагрузок

Значение лингвистической переменной «Скорость V»	Значение выходных нечетких подмножеств «Нагрузки P» при изменении нечеткой функции «Неровность H»				
	Мин	М	Ср	Б	Макс
Мин	Мин	Мин	М	М	МС
М	Мин	М	МС	МС	Ср
Ср	Мин	МС	Ср	Ср	БС
Б	М	Ср	БС	БС	Б
Макс	МС	Ср	Б	Б	Макс

Полученная в результате нечеткого вывода функция является достаточно корректной математически, результаты могут быть использованы в качестве данных для проектирования станков и инструментов, а также в имитационных моделях процессов окорки.

Проверка адекватности предложенной модели нечеткого вывода может быть выполнена путем сопоставления с известными экспериментальными данными [6]. С учетом ошибки экспериментов, статистической вариации исходных значений и аппроксимации нечеткого вывода в данном случае наблюдается достаточная адекватность теоретической модели реальным процессам окорки.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Дальнейшее совершенствование окорочного оборудования невозможно без использования современных интеллектуальных программных систем и компьютерных средств. Предложенная постановка задачи нечеткого моделирования и реализация соответствующего программного обеспечения в среде MatLab позволяют эффективно использовать информационные технологии в исследованиях, моделировании, проектировании оборудования и совершенствовании технологий окорки.

2. Использование теории нечетких множеств в задачах моделирования воздействий и нагрузок в окорочных станках открывает новые возможности, позволяя более полно учитывать разрозненные экспериментальные данные, обобщать известные результаты, вовлекать экспертные знания и получать новые данные для проектирования.

3. Предложенная модель нечеткого вывода является обобщенной аппроксимирующей функцией параметров процесса окорки и расчета проектных динамических нагрузок на коросниматель в зависимости от высоты неровностей микропрофиля и от скорости окорки. Сопоставление результатов нечеткого вывода с экспериментальными данными для аналогичных условий показывает достаточную адекватность модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Имитационная модель процесса окорки лесоматериалов на роторных окорочных станках / В.В. Побединский [и др.] // Вклад ученых и специалистов в развитие химико-лесного комплекса: тез. докл. к обл. науч.-техн. конф. Свердловск. 1–3 февраля 1989 г. – Свердловск, 1989. – С. 78.

2. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MatLab и fussyTECH. – СПб., 2005. – 736 с.

3. MATLAB® & Simulink® Release Notes for R2008a. – Режим доступа: www.mathworks.com.

4. Методика исследований роторных окорочных станков в производственных условиях / В.В. Побединский [и др.] // Вклад ученых и специалистов в развитие химико-лесного комплекса: тез. докл. к обл. науч.-техн. конф. Свердловск. 1–3 февраля 1989 г. – Свердловск, 1989. – С. 77.

5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. – М.: БИНОМ, 2009. – 798 с.

6. Пигильдин Н.Ф. Окорка лесоматериалов. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 192 с.

Побединский Владимир Викторович, канд. техн. наук, проф. кафедры «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин», Уральский государственный лесотехнический университет. Россия.

620902, г. Екатеринбург, с. Горный Щит, ул. Садовая, 10.

Тел.: 89120411295; e-mail: pobed@e1.ru.

Асин Константин Павлович, ст. преподаватель кафедры «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин», Уральский государственный лесотехнический университет. Россия.

620080, г. Екатеринбург, ул. Алтайская, 70–35.

Тел.: 89126748241; e-mail: pobed@e1.ru.

Побединский Егор Владимирович, студент 3 курса, Институт автомобильного транспорта и технологических систем Уральского государственного лесотехнического университета. Россия.

620902, г. Екатеринбург, с. Горный Щит, ул. Садовая, 10.

Тел.: 89826589225.

Ключевые слова: роторный окорочный станок; коросниматель; динамические нагрузки; нечеткие множества; нечеткий вывод; нечеткое моделирование.

FUZZY MODELING OF THE TOOL LOADS OF THE ROTOR DEBARKER

Pobedinskiy Vladimir Victorovich, Candidate of Technical Sciences, Professor of the chair «Service and Technical Exploitation of Transport and Technological Machines», Ural State Forestry University. Russia.

Asin Konstantin Pavlovich, Senior Teacher of the chair «Service and Technical Exploitation of Transport and Technological Machines», Ural State Forestry University. Russia.

Pobedinskiy Egor Vladimirovich, 3rd Year Student, Institute of Road Transport and Technological Systems, Ural State Forestry University. Russia.

Keywords: rotary debarker; debarker; dynamic loads; fuzzy sets; fuzzy inference; fuzzy modeling.

The article is devoted to the evaluation of dynamic loads on the tool debarker and solving the problem of calculating the amount of loads on the basis of fuzzy modeling. The mechanism of the cutting tool with the debarker is a node, the most affected by the loads of the processed trunk. Knowledge of the loads on the debarker and especially their dynamic components is necessary for the design of tools, support structure and

other mechanisms of the machine. The purpose of this study was to obtain functional dependence of dynamic loads of the normal force component of debarking depending on microprofile of the surface and the speed of processing timber based on fuzzy inference. Research tasks included the implementation of a meaningful statement of the problem of fuzzy modeling of dynamic loads; practical implementation of the task of fuzzy inference, which included the definition of fuzzy membership functions for input and output variables (leading to fuzziness) and the development of the rule base of fuzzy production; synthesis of fuzzy model of the dependence of the dynamic loads on the input parameters by means of Fuzzy Logic Toolbox of the application MatLab. The proposed formulation of the problem of fuzzy modeling and implementation of appropriate software in MatLab make efficient use of information technologies in research, modeling, design of the equipment and improving debarking technologies. The use of fuzzy set theory for modeling impacts and loads in the debarkers opens up new possibilities, allowing more responsive the scattered experimental data, generalize known results, involve expertise and provide new data for the design.





ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

ШИРОБОКОВА Татьяна Александровна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

ИКСАНОВ Ильшат Ильдарович, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

МЯКИШЕВ Андрей Александрович, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

ЦЫРКИНА Татьяна Владимировна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

СОБОЛЕВА Елена Николаевна, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

Исследовано состояние освещения в животноводческих помещениях, обоснованы параметры светильников на базе светодиодных ламп для освещения коровника при стойловом содержании. Предлагаемая система освещения позволяет значительно снизить потребление электроэнергии и повысить продуктивность крупного рогатого скота.

Освещение производственных и животноводческих помещений является важным фактором, влияющим на производительность труда рабочих и продуктивность животных. Основными требованиями, предъявляемыми к освещению животноводческих помещений, являются уровень освещенности и продолжительность светового дня. Это связано с благотворным влиянием света на продуктивность скота, его воспроизводительную способность, обменные процессы в организме, резистентность, энтологические показатели.

В настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях используют в основном ранее приобретенное светотехническое оборудование на базе ламп накаливания, светильники с люминесцентными лампами низкого и высокого давления. Рассматривается возможность изъятия из коровников ламп накаливания, люминесцентных ламп низкого и высокого давления и замены их на светодиодные (СД) лампы. Это объясняется тем, что у светодиодных светильников низкое энергопотребление, высокий показатель использования светового потока, долгий срок службы, высокая ударная и вибрационная устойчивость, чистота излучаемого света, направленность излучения, регулируемая интенсивность, абсолютная устойчивость к многократным включениям и выключениям, климатическая независимость, отсутствие стробоскопического эффекта, противопожарная и электрическая безопасность. Они позволяют сократить затраты на электроэнергию в 10 раз, их срок службы составляет 50 000 ч. С переходом на светодиодное освещение можно создавать различные световые режимы, направленные на стимулирование циркадианных реакций организма, оказывающих воздействие на временные характеристики различных физиологических функций и здоровье животных. О необходимости ускорения темпов внедрения современных систем освещения отмечается в постановлении Правительства, где приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники названы энергоэффективность и энергосбережение. Это закреплено указом Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899. В перечень критических технологий входят технологии создания энергосберегающих систем транспортирования, распределения и использования энергии [2].

Определяющей составляющей воздействия света на организм животного является величина освещенности. Так, освещенность в коровниках возле поилок и кормового стола согласно нормам должна быть 75–150 лк [6]. Согласно [3, 8], увеличение световой продолжительности и уровня освещенности в стойловый период содержания способствует более высокой молочной продуктивности (на 14,8 %) и повышению жирности молока на

0,03–0,05 %. Установлено, что свет способствует более активному росту и скорому наступлению половой зрелости у животных. Долгий межотельный период может быть объяснен недостатком света. При освещенности 150–200 лк на уровне поилок в течение 16–18 ч (а в оставшиеся 6–8 ч – темнота) молочная производительность увеличивается на 5–15 %. Такой световой режим хорошо подходит для молочного скота и молодняка [3, 8]. Для сухостойного поголовья, напротив, более благоприятен световой режим 8 ч света и 16 ч темноты. Это стимулирует рост. Необходимо также позаботиться о безопасности труда персонала коровника. Для темного времени суток производители предлагают экономичные светильники красного света мощностью около 10 Вт, обеспечивающие беспрепятственное передвижение коров, а также позволяющее осуществлять контрольный обход и не беспокоить при этом отдыхающих животных. Важно, чтобы все зоны помещения – проходы, боксы, кормовой стол – были освещены равномерно и на достаточном уровне [3]. При анализе [7] было выявлено, что наиболее эффективными с точки зрения цветности являются светильники теплого белого спектра излучения. Данная цветность максимально приближена к естественному источнику света и имеет температуру светового излучения 2700 К.

Объектом исследования была выбрана одна из ферм Агрызского района Республики Татарстан. В качестве источников света здесь используют две лампы высокого давления типа ДРЛ мощностью 400 Вт.

В программе DIALux 4.4 была создана модель исследуемого объекта (рис. 1).

Расчеты показали, что данная система освещения не обеспечивает равномерность освещения. Освещенность над кормушками колеблется от 10 до 80 лк. Коэффициент неравномерности освещения [1, 5] составляет более 4, что свидетельствует о повышенной неравномерности.

Повышение равномерности освещения является одной из проблем, которая может быть решена при разработке специального светильника, позволяющего обеспечить равномерное освещение в поперечной плоскости. Примером такого светильника является светодиодный осветительный прибор, обеспечивающий оптимальную освещенность на горизонтальной рабочей поверхности [9]. Данный прибор имеет светораспределение с силой света I_{α} [3, 5, 7, 9]:

$$I_{\alpha} = \frac{Eh^2}{(\cos \alpha)^3}.$$

По светотехническим характеристикам (форма кривой силы света, величина светового потока, коэффициент неравномерности освещения поверхности) предлагаемый осветительный прибор имеет следующие преимущества [9]:

он повышает равномерность освещения горизонтальной рабочей поверхности за счет создания специальной формы кривой силы света в поперечной плоскости;

обеспечивает нормируемую освещенность горизонтальной рабочей поверхности при минимальном световом потоке светильника;

в нем использованы светодиоды с узконаправленным светораспределением (5-го, 6-го классов).

В программе DIALux 4.4 (рис. 2) представлены результаты расчета освещения при помощи предлагаемого светодиодного светильника.

Осветительный прибор имеет мощность 18 Вт. При установке 12 светильников экономия электроэнергии составляет более 4 раз. Коэффициент неравномерности – 1,5.

Светодиоды с узконаправленными кривыми сил света обеспечивают необходимую равномерность освещения горизонтальной рабочей поверхности, способствуют экономии электрической энергии и повышению продуктивности животных [4, 5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. – 3-е изд. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
2. Источники света. – Режим доступа: <http://st-provans.ru/index.php/stati/29-istochniki-sveta-i-nedostatki>.
3. Казаков А. Влияние светового режима на продуктивность лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 12–13.
4. Кочетков Н.П., Широкова Т.А., Галлямова Т.Р. Определение кривой силы света, обеспечивающей равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 64–67.
5. Кочетков Н.П., Широкова Т.А., Галлямова Т.Р. Оценка эффективности светильников с разными типами кривых сил света // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 6. – С. 67–69.
6. ОСН АПК 2.10.24.001-04. Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений. – Режим доступа: norm-load.ru.
7. Статьи о животноводстве. Освещение в коровнике. – Режим доступа: <http://sibangar.ru/>.

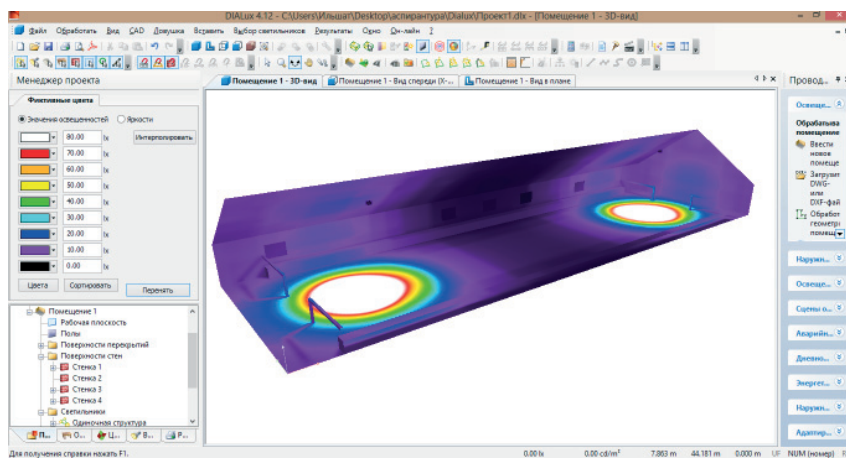


Рис. 1. Освещение животноводческого помещения при помощи ламп типа ДРЛ

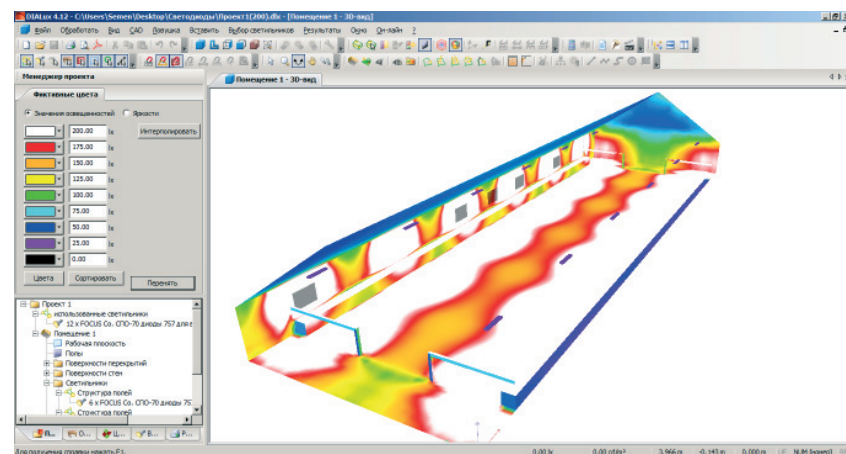


Рис. 3. Освещение животноводческого помещения при помощи предлагаемого светодиодного светильника

8. Улишамбаев М. Ярче свет – больше молока // Животноводство. – 2012. – № 5. – С. 51.

9. Широкова Т.А., Галлямова Т.Р., Кочетков Н.П. Светодиодный осветительный прибор // Патент на полезную модель РФ № 132859. 2013. – Режим доступа: www.fips.ru.

Широкова Татьяна Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника, электрооборудование и электроснабжение», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Иксанов Ильшат Ильдорович, аспирант кафедры «Электротехника, электрооборудование и электроснабжение», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Мякишев Андрей Александрович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Цыркина Татьяна Владимировна, ст. преподаватель кафедры «Электротехника, электрооборудование и электроснабжение», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

Соболева Елена Николаевна, ст. преподаватель кафедры «Математика», Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

42606, г. Ижевск, Студенческая, 11.
Тел.: 89048336842; e-mail: 904 8336842@mail.ru.

Ключевые слова: освещение; животноводство; уровень освещения; светодиодный светильник.

ENERGY SAVING SYSTEM OF LIGHTING OF THE LIVESTOCK HOUSES

Shirobokova Tatyana Alexandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Electrical Engineering, Electrical Equipment and Power Supply», Izhevsk State Agricultural Academy, Russia.

Iksanov Ilshat Ildarovich, Post-graduate Student of the chair «Electrical Engineering, Electrical Equipment and Power Supply», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Myakishev Andrey Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Life Safety», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Tsyркина Tatyana Vladimirovna, Senior Teacher of the chair «Electrical Engineering, Electrical Equipment and Power Supply», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Soboleva Elena Nickolaevna, Senior Teacher of the chair «Mathematics», Izhevsk State Agricultural Academy. Russia.

Keywords: lighting; livestock; lighting level; LED luminaire.

The state of lighting in livestock houses is studied, the parameters of the fixtures on the basis of the LED lamps for lighting cow barn with stall maintenance are justified. The proposed lighting system can significantly reduce energy consumption and increase the productivity of cattle.





УСЛОВИЯ ТРУДА, УРОВЕНЬ АВАРИЙ, ТРАВМАТИЗМА И ЗАБОЛЕВАНИЙ РАБОТНИКОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАШЕННЫХ КРАНОВ

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

СПИРИНА Антонина Владимировна, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Статья посвящена анализу условий труда, аварийности, травматизма и заболеваний работников при выполнении строительных работ с использованием башенных кранов. Названы основные причины производственного травматизма в строительстве (отсутствие проектов организации строительства, производства работ и другой документации, некачественная их разработка, нарушение технологических регламентов и др.). Особо отмечены ставшие в последнее время частыми случаи падения строительных кранов. Определена опасная зона для этих машин.

В настоящее время российский агропромышленный комплекс активно занимается восстановлением своих основных фондов. Несмотря на кризисные явления, спрос в экономике на строительство в агропродовольственном секторе сохраняется. Важную роль сельский строительный комплекс играет и для обеспечения занятости сельского населения, поэтому создание современных сельских населенных пунктов, развитие сельского строительства становится наиболее значимой общегосударственной задачей. Наблюдается постоянное увеличение финансирования и объемов работ в строительной отрасли [2] (табл. 1).

Оценивая обеспеченность строительных организаций производственными мощностями относительно спроса на строительные работы в 2014 г., руководители 90 % строительных организаций отметили, что их будет «достаточно», 1 % – «более чем достаточно», 9 % – «недостаточно».

Численность работников строительной отрасли относительно общего количества задействованных в экономической деятельности страны постоянно увеличивается. Так, например, в 2005 г. в строительстве было задействовано 6,7 % населения, а уже в 2013 г. – 7,6 %.

Таблица 1

Объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «строительство» в Российской Федерации

Год	В фактически действовавших ценах, млрд руб.	В сопоставимых ценах, %	
		к предыдущему году	к 1990 г.
2000	503,8	113,5	36,1
2001	703,8	110,4	39,9
2002	831,0	102,9	41,0
2003	1042,7	112,8	46,3
2004	1313,6	110,1	50,9
2005	1754,4	113,2	57,7
2006	2350,8	118,1	68,1
2007	3293,3	118,2	80,5
2008	4528,1	112,8	90,8
2009	3998,3	86,8	78,9
2010	4454,1	105,0	82,8
2011	5140,3	105,1	87,0
2012	5711,8	102,4	89,1
2013	5917,2	98,5	87,8

Оценка условий труда в строительстве в России определяет ряд факторов, непосредственно влияющих на ухудшение здоровья рабочих. К таким факторам в первую очередь относят физические (высокий уровень шума, проблемы, касающиеся освещенности, запыленности, микроклимата, излучения), химические (токсические, мутагенные, канцерогенные газы, пары и т. д.), биологические (болезнетворные вирусы, бактерии и т. д.) [5].

Условия труда в строительстве должны полностью отвечать всем нормам законодательства РФ, поскольку эта отрасль всегда представляет повышенную опасность для рабочих. Неутешительная статистика свидетельствует о том, что в 2012 г. произошло в два раза больше несчастных случаев, чем в предыдущем году. Постоянно общими основными причинами производственного травматизма являются неудовлетворительная организация работ, низкий уровень трудовой и технологической дисциплины, несоблюдение норм и правил безопасности, практическое отсутствие управления безопасностью на производстве.

Обстоятельное изучение проблемы и ее анализ показали, что строительство относится к разряду опасных производственных процессов. На его долю приходится около 35 % всех несчастных случаев в промышленности России.

Основными причинами несчастных случаев с тяжелыми последствиями в строительстве, по данным Росстата [4], являются следующие (табл. 2).

Как видно из табл. 2, основные причины производственного травматизма в строительстве – неудовлетворительная организация рабочих мест. Не менее важными причинами следует считать эксплуатацию неисправных машин и конструктивные недостатки механизмов.

В последние годы число работающих во вредных, опасных и неблагоприятных условиях труда в строительстве ежегодно увеличивается на 7–8 %. Более 1 млн чел. заняты на местах, не отвечающих требованиям системы стандартов безопасности труда. На участках предприятий стройиндустрии и на строительных площадках ежегодно происходит около 45 тыс. несчастных случаев, при этом погибают около 1,5 тыс. чел. Рост числа несчастных случаев со смертельным исходом на 1000 работающих приближается к 13 % в год. Такое положение явилось следствием практической парализации системы



Таблица 2

**Основные причины несчастных случаев
с тяжелыми последствиями в строительстве**

Причина	Количество несчастных случаев			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Неудовлетворительная организация производства работ	605	660	590	636
Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда,	173	151	132	163
В том числе неприменение работником средств индивидуальной защиты	125	114	105	105
Нарушение технологического процесса	112	92	113	111
Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования	51	42	36	35
Конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования	34	23	21	22

управления охраной труда, тотального сокращения ниже допустимого уровня численности служб охраны труда в организациях; на 40 % таких предприятий эти службы вообще отсутствуют, равно как и условия для подготовки и обеспечения строительства соответствующими специалистами, несмотря на то, что в отрасли практически работает около 7 млн чел. И это при том, что по разным классификациям основные травмирующие факторы насчитывают более 30 позиций, а число технических, организационных и других причин нарушения правил техники безопасности в строительстве, которые генерируют возникновение травмирующих факторов, более 150.

Следствием изложенного является динамика летального травматизма на производстве в строительстве, представленная на рис. 1.

Как видно из рис. 1, рост коэффициента летальности имеет практически линейный характер за 2008–2010 гг. Такое положение не может считаться нормальным и требует обстоятельного исследования с целью поиска путей профилактики ситуации.

Анализ статистических данных по травмированию в строительстве показывает, что основными травмирующими факторами (в возрастающем порядке) являются: утомление – 2 % от общего числа случаев; отравления, химические ожоги – 3,4 %; обрабатываемая деталь – 5 %; температурные воздействия и иные факторы – 6 % каждый; электротравмы – 7,4 %; обрушения, падения предметов на человека – 13 %; дорожно-транспортные происшествия, а также машины и механизмы – 14,6 % каждый; падения с высоты – 28 %.

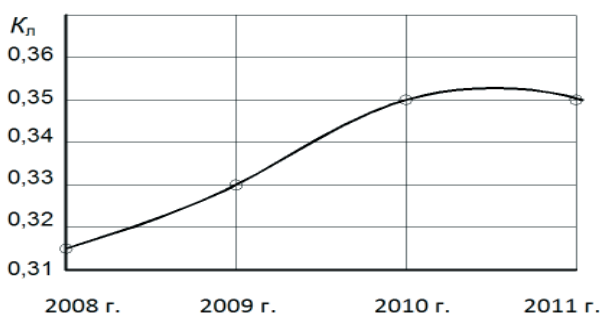


Рис. 1. Динамика коэффициента летальности K_n в строительстве за 2008–2011 гг.

По данным ЦК профсоюза работников строительства и промышленности строительных материалов России, основными причинами производственного травматизма в строительстве являются: отсутствие проектов организации строительства (ПОС), проектов производства работ (ППР) и другой документации, некачественная их разработка, нарушение технологических регламентов – 14 % случаев; грубое нарушение правил техники безопасности – 16 %; эксплуатация неисправного оборудования – 23 %; отсутствие надзора со стороны ИТР за правильным и безопасным ведением работ – 30 % случаев [6].

Особо отметим ставшими в последнее время частыми случаи падения строительных кранов с вытекающими из этого последствиями летального характера травм не только крановщиков, но и лиц, находящихся в зоне падения крана. Как правило, для башенных строительных кранов опасная зона имеет следующий вид (рис. 2).

В случае падения крана в травмоопасной зоне поражению (разрушению) подлежит все, с чем соприкасаются элементы падающего крана и его конструкций и не только. В этой зоне могут оказаться люди, транспортные средства, электрические кабели, находящиеся под током, механизмы, строительные материалы, коммуникации (газопроводы, водопроводы, воздухопроводы, отопительные системы и др.), компрессоры, баллоны со сжатыми газами и др. Сложность состоит в том, что травмоопасная зона является динамичной (блуждающей); ее координаты зависят от положения (перемещения) крана или его элементов как по радиусу, так и по всему кругу (360°) или вылету стрелы ($\sim h_5$) или перемещаемой по ней по горизонтали ($\sim h_6$) или вертикали ($\sim h_3$) груза. Поэтому вдоль перемещающегося по горизонтали всей конструкции крана эта зона будет перемещаться (блуждать) вместе с ней параллельно точкам опоры, образуя

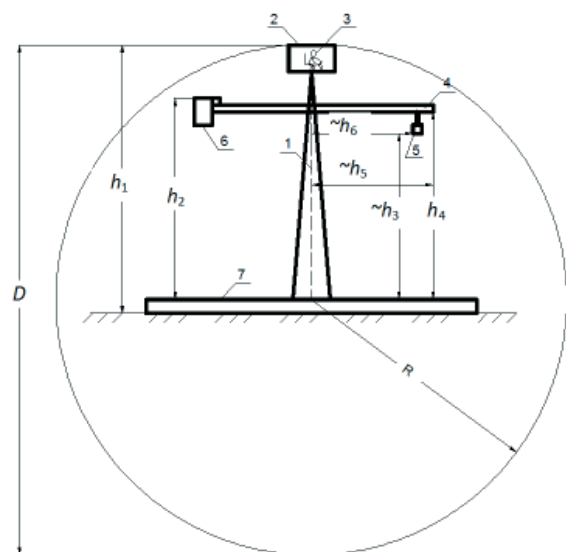


Рис. 2. Схема травмоопасной зоны вокруг строительного башенного крана: 1 – кран; 2 – кабина крана; 3 – оператор; 4 – стрела; 5 – груз; 6 – противовес; 7 – опорные рельсы крана; h_1 – высота крана; h_2 – высота крана и противовеса; h_3 – переменная высота расположения груза; h_4 – высота стрелы крана; R – радиус травмоопасной зоны вокруг крана; D – диаметр травмоопасной зоны крана

травмоопасную зону с радиусом R или диаметром D (как минимум); в случае выхода элементов конструкции за D эта зона будет больше или меньше D .

Между тем, как показывает практика, противостоять созданию такой ситуации могут только организационные трудовые мероприятия (в основном внимание и профессионализм крановщика, освобождение территории в травмоопасной зоне и др.), чего явно недостаточно с учетом человеческого фактора, недисциплинированности, неисполнительности и нарушения существующих требований безопасности, часто встречающихся на строительных объектах [7].

В целях решения обсуждаемой проблемы напомним, что не будет лишним иметь в виду возможности использования инновационных решений с учетом того, что для перехода к устойчивому росту и повышению уровня инновационной активности в экономике в целом и конкурентоспособности на этой основе отечественного сектора исследований и разработок Правительством страны разработан ряд программ по стимулированию и вовлечению частного бизнеса и предприятий с госучастием в инновационные процессы, соответствующие требованиям глобальной конкуренции. Это прежде всего «Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года», «Комплексная программа научно-технологического развития и технологической модернизации экономики Российской Федерации до 2015 года» [3].

В рамках поддержки спроса на инновации государством осуществлено ряд закупок (в рамках реализации приоритетных национальных проектов, федеральных целевых программ, программ строительства транспортной инфраструктуры и др.), касающихся технически сложной и инновационной продукции. По данным Федерального казначейства, на высокотехнологичные, наукоемкие направления приходится около 25 % всех крупных закупок (около 1 млрд руб. за 2009 г.). Стремительное расширение рынка высокотехнологичных производств, включая строительство, предполагает и решение проблем охраны труда. Вместе с тем «погоня» за новейшими технологиями может отодвинуть на второй план первоочередные задачи обеспечения безопасности ныне эксплуатируемых технологий и оборудования. Говоря о строительстве и используемом оборудовании, отметим, что наибольшее число несчастных случаев приходится на подъемные сооружения (около 75 %), что вызвано несовершенством их конструкций. Инновационные подходы в сфере безопасности должны решаться обоснованием, раз-

работкой и созданием новых конструкций, отвечающих в полной мере требованиям безопасности и обеспечивающих повышение производительности труда. Однако при этом не следует забывать о том, что в стране эксплуатируется огромное количество строительных кранов и механизмов, реализованных на «неинновационных» началах, которые будут еще десятилетия использоваться. Именно они являются источником травм и аварий. Поэтому параллельно с инновационными решениями должно уделяться внимание и тем методам и средствам, которые обеспечивают безопасность при существующих технологиях и оборудовании, не забывая, конечно, о новациях. Было бы рационально объединить усилия по созданию решений, применимых для ныне эксплуатируемых и инновационных технологий и техники. На указанном направлении интенсивно развернуты работы трудовой охранной научной школы СПбГАУ [1], где методически обоснованы пути достижения цели и развернута интенсивная работа по их реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овчинникова Е.И., Шкрабак Р.В. Условия и охрана труда женщин в АПК и пути их улучшения / под ред. проф. В.С. Шкрабака. – СПб., 2012. – 299 с.
2. О деловой активности в строительстве в I квартале 2014 года / Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: base.garant.ru.
3. О повышении эффективности использования средств, направляемых на инновационную деятельность: материалы к заседанию Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям / Минэкономразвития России. 2010. – Режим доступа: pandia.ru.
4. Основные причины несчастных случаев с тяжелыми последствиями в строительстве / Федеральная служба государственной статистики – Режим доступа: base.garant.ru.
5. Шкрабак В.В. О подготовке профессионалов охраны труда в АПК // Охрана труда и социальное страхование. – 2001. – № 10. – С. 29–31.
6. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб., 2007. – 580 с.
7. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кублицкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 315 с.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Спирина Антонина Владимировна, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия. 196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2. Тел.: 88124517618; e-mail: tonya.spirina@mail.ru.

Ключевые слова: условия труда; травматизм; строительство; пути улучшения.

WORKING CONDITIONS, LEVEL OF ACCIDENTS, INJURIES AND DISEASES OF WORKERS DURING CONSTRUCTION WORK USING TOWER CRANES

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Spirina Antonina Vladimirovna, Post-graduate Student of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: working conditions; injuries; construction; ways of improving.

The article analyzes the working conditions, accidents, injuries and diseases of workers during construction works using tower cranes. There are named the main causes of occupational injuries in construction (absence of construction projects for the organization, production of works and other documentation, poor quality of their development, violation of technological regulations and others.). The cases of falling of the building cranes, recently become frequent, are highlighted. The danger zone for these machines is determined.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА ИСТОЧНИКОВ ТРАВМАТИЗМА В АПК И ПУТЕЙ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Статья посвящена теоретическим аспектам анализа источников травматизма в АПК и путей их устранения. Дан краткий анализ ситуации с технологиями производства продукции, методов и средств их реализации и источников травмирования. Последние сгруппированы в шесть групп. Определена динамика травм указанными источниками за 5 лет и составлен прогноз на год. На основе введенного коэффициента травмоопасности выполнены теоретический анализ ситуации и сравнение экспериментальных данных с теоретическими. Рассмотрены пути профилактики и обращено внимание на необходимость широкого внедрения результатов в практику, что позволит в ближайшие 3–5 лет сократить травматизм в 1,5–2,0 раза.

Анализ технологий производства продукции АПК, методов и средств их реализации, а также данных по травматизму [1, 2, 8, 11, 12] показывает, что практически все виды работ имеют свои источники травматизма. Это характерно не только для АПК, однако именно АПК отличается разнообразием видов работ в зависимости от производимых культур, технологий, применяемых средств электромеханизации, транспортных средств, выращиваемых животных, периода года и других факторов. Это и порождает множество источников травмирования. Многие из них, присущие технологиям, конструкциям машин и механизмов, транспортных средств, являются стабильными, так называемым потенциальным резервом травмирования. Эти источники можно рассматривать как постоянно заряженное ружье с ненажатым до определенного времени спусковым крючком. Причина появления этих источников – несовершенство по параметрам безопасности техники, технологий и средств их реализации, неразработанность безопасных и безвредных приемов работ, нарушение действующих нормативов по всему циклу проблемы (обученность, профессионализм, медицинские и медико-биологические аспекты проблемы, инженерно-технические, нормативно-правовые, кадровые, эргономические, технико-экономические, психофизиологические и другие аспекты). Отметим, что в процессе эксплуатации за недоработки конструктивного характера в технологиях, методах и средствах их реализации приходится расплачиваться не только кровью, но и жизнью. В связи с этим на разработчиках и проектировщиках технологий и методов и средств их реализации лежит особая ответственность за обеспечение безопасности и безвредности. Вполне очевидно, что единственным путем решения проблемы является научное обоснование путей обеспечения безопасности и безвредности технологий, методов и средств их реализации и внедрение этих путей в практику проектирования и производства.

Относительно научного и кадрового обеспечения проблемы отметим, что это процесс, требующий постоянного совершенствования в связи с динамикой развития производства на основе запросов общества. Поэтому новейшие достижения отечественной и мировой науки и передовой практики в области охраны труда постоянно должны быть достоянием проектировщиков и разработчиков технологий и техники, с одной стороны, и обязанностью конструкторов и разработчиков их использовать – с другой. Это будет

способствовать уменьшению числа источников травмирования.

Как показывает анализ, конструктивные элементы машин, механизмов, оборудования часто являются источниками травм. Происходит это потому, что проектирование рассчитано на сборку узлов машин и механизмов в целом в полностью оснащенных всем необходимым теплых и светлых цехах заводов, когда обеспечен доступ практически ко всем узлам и деталям конструкции. В условиях эксплуатации в случае отказов или технического обслуживания конструктивные особенности существенно влияют на травматизм, поскольку труднодоступные, горячие, тяжелые, холодные элементы конструкции являются дополнительным источником травмирования. Часто конструкторы этого не учитывают, считаясь не с безопасностью, а с целевым назначением элемента и машины в целом. Мнение специалистов в области охраны труда при этом не учитывается совсем, поскольку конструктивные элементы на предмет травмирования в качестве источника не анализируются, а требования системы стандартов безопасности труда (ССБТ) при конструировании либо учитываются не полностью, либо обходятся такими решениями, которые осложняют проблему.

Свою лепту в увеличение количества источников травмирования вносят и эксплуатационники вследствие низкого профессионализма, отсутствия необходимых инструментов или условий устранения неполадок.

В рассматриваемом плане нельзя обойти молчанием и личные психофизиологические характеристики операторов, поведение и манера работы которых если не провоцируют возникновение источника травматизма, то и не особо воспрепятствуют этому, не осознавая или не оценивая возможных травмоопасных ситуаций и их последствий.

Источником травматизма часто являются параметры или обстоятельства среды (внешней или внутренней), что тоже необходимо учитывать при организации производства.

Таким образом, «генераторы» источников травматизма можно разделить на проектировочные, конструкционные, эксплуатационные, личностные и окружающей среды. Схематично это представлено на рис. 1.

Отметим, что каждая из составляющих «генераторов» травмирования имеет соответствующую документацию на реализацию. Однако соответствует ли





Рис. 1. Принципиальная укрупненная схема «генераторов» источников травмирования работников АПК

она новым достижениям в проектируемой, конструкционной, эксплуатационной документации в части охраны труда, вовремя ли обновляется – большой вопрос, как и в части качественного исполнения этих этапов работ.

Очевидно, требуют решения и вопросы желаемой взаимосвязи характеристик технологии, техники, биологических объектов с характеристиками личности оператора, а также учета характеристик окружающей среды (внешней и внутренней). Анализ показывает, что каждая составляющая рис. 1 как «генератор» источников травмирования имеет ряд таких источников, которые должны учитываться при решении соответствующих вопросов.

При рассмотрении отмеченных выше положений остановимся на общепризнанной (или наиболее распространенной) классификации источников травмирования (рис. 2) [6].



Рис. 2. Распространенные источники травмирования работников АПК

При дальнейшем анализе применительно к каждому источнику травмирования число травмированных K_i по нему будем обозначать индексами 1, 2, 3, 4, 5, 6, проставленным в прямоугольниках соответствующих источников (учитывать не будем источники 7 и 8, так как за анализируемые годы имело место незначительное число травм по ним. Суммарное число травм по анализируемым причинам обозначим K).

Для анализа ситуации введем коэффициент травмоопасности ε_i травмируемых i -м источником и среднее значение его $\tilde{\varepsilon}_i$ в виде отношений:

$$\varepsilon_i = \frac{\langle K_i \rangle}{\langle K \rangle}; \quad \tilde{\varepsilon}_i = \frac{K_i}{K}, \quad (1)$$

где $\langle K_i \rangle$ и $\langle K \rangle$ – математические ожидания числа травмируемых i -м источником и суммарного числа травм.

Оценка (1) оказывается несмещенной с коэффициентом вариации ν_{ε_i} :

$$\nu_{\varepsilon_i} = \left(\frac{1 - \varepsilon_i}{\varepsilon_i N_i \langle K_q \rangle} \right)^{0,5}. \quad (2)$$

Значение числа травм K_i по указанным выше источникам за 1987–1993 гг. для сельского хозяйства Ленинградской области приведены в табл. 1 (данные именно за указанные годы взяты как достоверные).

Из табл. 1 видно, что эмпирический коэффициент вариации ν_3 существенно выше теоретического ν_T для источника травмирования № 4 (электрооборудование). Здесь число травм мало, и эффект за счет большого числа травм неприемлем.

Используя регрессию K_i на базе 1986–1991 гг. и приведенные в табл. 1 значения коэффициентов травмоопасности по источникам травмирования, можно рассчитать регрессию числа травм K_i по каждому источнику травмирования.

Поле рассеивания определяется Пуассоновским рассеиванием и рассчитывается по формуле:

$$K_i = \langle K_i \rangle \pm t_\alpha \sqrt{\langle K_i \rangle}, \quad (3)$$

где математическое ожидание:

$$\langle K_i \rangle = \varepsilon_i \langle K_q \rangle.$$

Результаты расчетов K_i на основе коэффициентов травмоопасности (см. табл. 1) от каждого источника

травмирования и регрессии K_i на базе 1986–1991 гг. приведены в табл. 2 с учетом того, что K_i получено по экспоненциальной зависимости:

$$K_q = aI^{-b(t-t_0)}.$$

Обработка по ней дает $a = 11,62$; $b = 0,081$. Тогда

$$K_q = 11,62I^{-0,081(t-t_0)},$$

где t – текущий год; t_0 – среднее значение лет за рассматриваемый период, $t_0 = 1988,5$; a и b – коэффициенты.

В качестве характеристики совпадения прогноза и эмпирических величин K_q используем параметр Z :

Таблица 1

Динамика числа травм K_i и коэффициентов травмоопасности ε_i по источникам травмирования за 1987–1993 гг. по Ленинградской области

Параметр	Год						Средние значения коэффициентов вариации ν_3 (эмпирич.), ν_T (теоретич.) и ε_i		
	1987	1988	1989	1990	1991	1993	ε_i	ν_3	ν_T
K_1	289	256	243	266	217	264			
K_2	158	155	154	170	143	119			
K_3	12	10	7	11	13	29			
K_4	11	7	6	4	14	9			
K_5	135	142	150	136	93	118			
K_6	290	267	236	202	190	191			
ε_1	0,206	0,204	0,204	0,245	0,220	–	0,216	8,12	6,93
ε_2	0,113	0,124	0,129	0,157	0,145	–	0,134	13,03	8,51
ε_3	0,009	0,008	0,006	0,010	0,013	–	0,009	29,8	30,7
ε_4	0,008	0,006	0,005	0,004	0,014	–	0,007	57,2	34,4
ε_5	0,096	0,113	0,126	0,125	0,094	–	0,111	13,7	9,2
ε_6	0,207	0,213	0,198	0,186	0,193	–	0,199	5,4	7,2



Динамика числа травм от различных источников на основе регрессии K_i по Ленинградской области на 1986–1991 гг. и статистика коэффициентов травмоопасности

Параметр	Год					
	1987	1988	1989	1990	1991	1993
K_1	300,7	277,3	255,7	235,8	217,4	184,9
Z_1	-0,22	-0,43	-0,26	0,66	-0,01	1,94
K_2	185,8	171,4	158,0	145,7	134,4	114,3
Z_2	-0,68	-0,42	-0,11	0,67	0,25	0,15
K_3	12,7	11,7	10,8	10,0	9,2	7,8
Z_3	-0,07	-0,17	-0,39	0,11	0,42	2,52
K_4	10,1	9,3	8,6	7,0	7,3	6,2
Z_4	0,09	-0,25	-0,30	-0,47	0,82	0,37
K_5	154,7	142,6	131,6	121,3	11,8	95,1
Z_5	-0,53	-0,02	0,54	0,45	-0,59	0,78
K_6	277,6	255,0	236,1	217,7	200,7	170,7
Z_6	0,25	0,23	0,00	-0,35	-0,25	0,52

$$Z = \frac{K_i - \langle K_{q_i} \rangle}{3\sigma_{\text{расc}}}, \quad (4)$$

где $\langle K_{q_i} \rangle$ – математическое ожидание коэффициента K_{q_i} по i -му источнику травмирования.

В табл. 2 приведены результаты расчета регрессий K_i и Z_i .

Результаты расчетов для наглядности представлены на рис. 3 (1, 2, 3, 4, 5, 6) соответственно указанным источникам травмирования. Из рис. 3 видно, что закономерность прогноза на 1993 г. нарушалась в сторону превышения числа травм по источникам 1 (оборудование и инструменты, $Z_1 = 1,94$), 3 (хими-

ческие средства, $Z_3 = 2,52$); заметное выпадение из 70%-й полосы рассеивания имело место по источнику 5 (обрушение и падение предметов $Z_5 = 0,78$), что соответствует 1,9%-му уровню значимости гипотезы о случайной флуктуации значений K_5 по отношению к математическому ожиданию.

Отсутствие источника травмирования – важная составляющая профилактики травм, равно как и заболеваемости. Поэтому одним из главных направлений исследований является поиск путей устранения источников травмирования. Анализ показывает, что это проблема комплексная [11]. Следовательно, ее частичное или полное решение требует комплексного подхода, который позволил бы уменьшить число источников в уже используемых технологиях, методах и средствах их реализации (что весьма проблематично, поскольку приходится вмешиваться в уже отлаженное производство) и особенно во вновь разрабатываемых (что важно на этапах обоснования, разработки и проектирования). Необходимость принятия мер на обоих этапах очевидна. Однако всплывает вопрос о резерве таких мероприятий, которые способствовали бы решению проблемы. Иными словами, речь идет о научном обосновании проблемы и выработке на этой основе методов и средств профилактики. Работы в этом направлении интенсивно ведутся трудовой охранной научной школой СПбГАУ [1, 3, 5, 8, 11–13] и другими организациями. Предложенные СПбГАУ [11] стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в

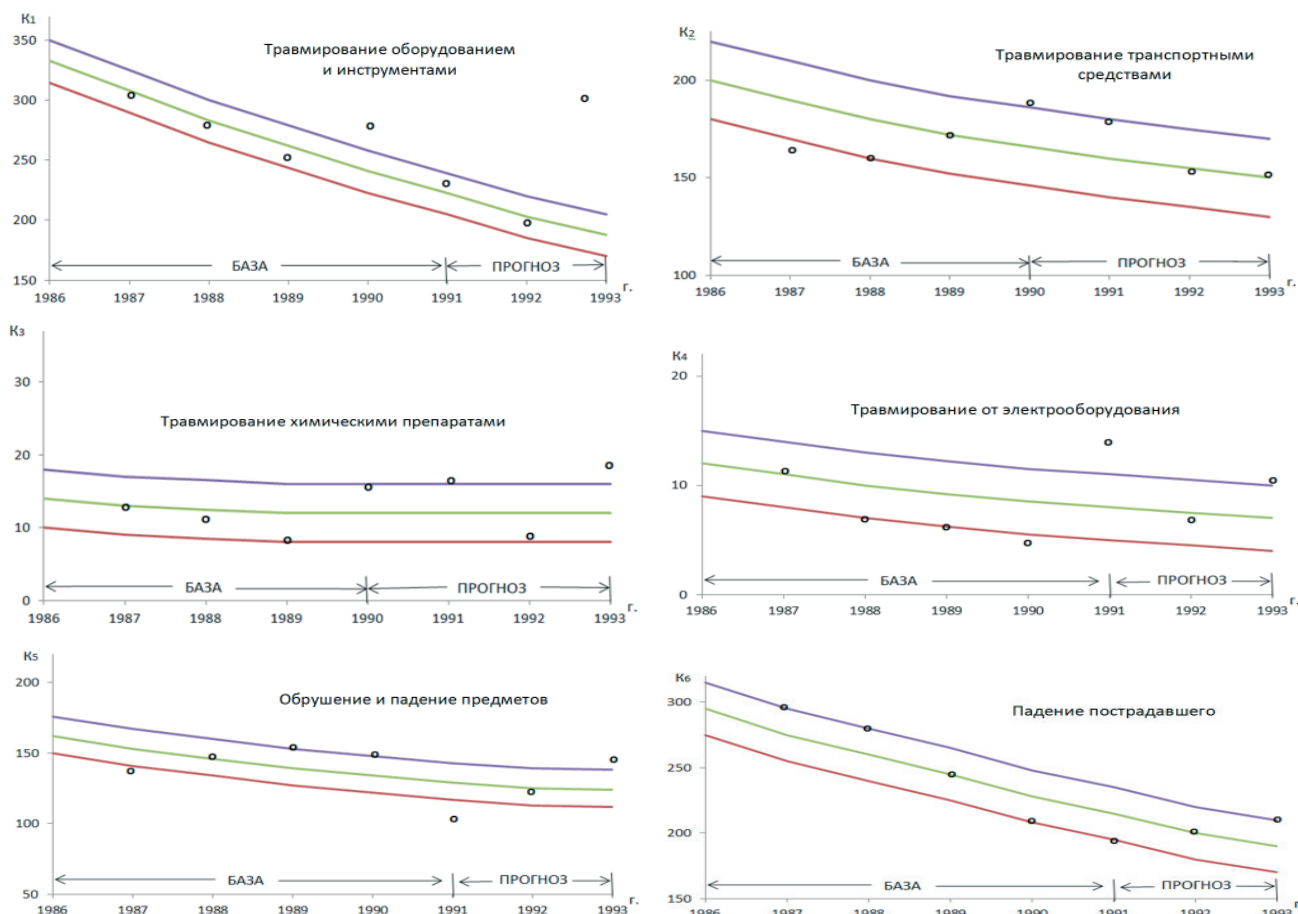


Рис. 3. Сравнение эмпирических (о) значений травм, полученных за счет источников травмирования с 70%-й полосой рассеивания, полученной на основе регрессии K_i по Ленинградской области за 1986–1991 гг., и коэффициентов травмоопасности ϵ_i



АПК базируются на системе управления охраной труда [3], построенной на обстоятельном анализе проблемы, прогнозировании ее развития в целом (или ее составляющих) и выработке на этой основе эффективных путей профилактики [8]. Такими в нынешней практике профилактической работы являются: научное и кадровое обеспечение проблемы; организационно-техническое и нормативно-правовое обеспечение охраны труда; медико-биологические и санитарно-гигиенические аспекты проблемы; эргономические и инженерно-технические методы и средства профилактики; технико-экономические аспекты.

На указанном направлении трудоохранной научной школой СПбГАУ достигнуты значительные успехи [12]. Значительная часть разработок была одобрена 5 решениями научно-технических советов МСХ СССР, РСФСР и РФ. Практически все разработки выполнены на инновационной основе и защищены 220 патентами на изобретения. В 100 диссертационных исследованиях на соискание ученой степени кандидата технических наук и 32 исследованиях на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.01 (охрана труда) решены важнейшие аспекты проблемы. Исследования в указанном направлении интенсивно продолжают 10 аспирантов и 3 докторанта. К сожалению, предлагаемые решения проблемы десятилетиями не внедряются в производство, а единичные или локальные внедрения, осуществляемые соискателями, не решают проблему. Необходима отлаженная система обязательного внедрения достигнутых результатов. Предварительные расчеты показывают, что затраты на профилактику травматизма, производственно обусловленных и профессиональных заболеваний на основе уже выполненных исследований и одобренных НТС МСХ практически на порядок ниже затрат на компенсации травмированным, заболевшим и семьям погибших на производстве. Представляется, что ныне большим сдерживающим фактором в направлении реализации положений стратегии и тактики динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма, производственно обусловленных и профессиональных заболеваний является именно отсутствие широкого внедрения результатов НИР в производство. Решение этой проблемы на государственном уровне – неотложная задача современности, решение которой позволит в ближайшие 3–5 лет сократить производственный травматизм в 1,5–2,0 раза и вплотную подойти к его ликвидации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Ю.Н., Шкрабак Р.В., Брагинец Ю.Н. Методология обеспечения безопасности на животноводческих комплексах / под ред. проф. В.С. Шкрабака. – СПб., 2013. – 423 с.
2. Интенсификация производства столовой моркови и свеклы в условиях Ленинградской области: рекомендации / ГНУ СЗНИИМЭСХ. – СПб., 2004. – 47 с.
3. Кузьмин В.В., Шкрабак В.С. Теория и практика организации управления безопасностью труда на предприятиях АПК. – СПб.: СПбГАУ, 2002. – 151 с.
4. Механизированное возделывание и уборка столовой моркови на гребнях: рекомендации / ЦНТИПиР. – М., 1991. – 57 с.
5. Овчинникова Е.И., Шкрабак Р.В. Условия и охрана труда женщин в АПК и пути их улучшения / под ред. проф. В.С. Шкрабака. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 298 с.
6. О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2011 году: доклад Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. – М., 2012. – 135 с.
7. Попов А.А., Валге А.М. Технологии и технические средства производства столовой моркови и свеклы на Северо-западе Российской Федерации. – СПб., 2007. – 220 с.
8. Прогнозирование травматизма в АПК и путей его профилактики / В.С. Шкрабак [и др.]. – СПб.: СПбГАУ, 2002. – 112 с.
9. Промышленная технология производства овощей / Г.Е. Исаев [и др.]. – Л.: Лениздат, 1979. – 134 с.
10. Технология уборки и возделывания свеклы столовой на гребнях: рекомендации / ЦНТИПиР. – М., 1991. – 57 с.
11. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб.: СПбГАУ, 2007. – 580 с.
12. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., доп. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 315 с.
13. Шкрабак Р.В., Сердитов В.А., Шкрабак В.С. Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний в АПК за счет организационно-инженерно-технических мероприятий и кадрового обеспечения / под ред. проф. В.С. Шкрабака. – СПб., 2013. – 267 с.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия.

196601, Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.
Тел.: 8(812)451-76-18.

Ключевые слова: анализ; источник травматизма; пути профилактики; теоретические аспекты.

THEORETICAL ASPECTS OF ANALYSIS OF THE SOURCES OF INJURIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR AND THE WAYS OF ELIMINATING THEM

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University, Russia.

Keywords: analysis; source of injury; ways of preventing; theoretical aspects.

The article is devoted to the theoretical aspects of analysis of the sources of injuries in the agricultural sector and the ways of eliminating them. There is given a brief analysis of the situation of

production technology, methods and tools for their implementation and the sources of injury. The sources of injury are grouped into six groups. The dynamics of injuries by these sources for 5 years is determined and the prognosis for the year is formed. On the basis of the coefficient of traumatic a theoretical analysis of the situation and the comparison of the experimental and theoretical data are performed. There are regarded the ways of preventing and paid attention to the need for broad implementation of the results in practice. It will allow the next 3–5 years to reduce injuries by 1.5–2.0 times.



МОЛОДЕЖЬ НА АГРАРНОМ РЫНКЕ ТРУДА: ПРОБЛЕМЫ ЗАНЯТОСТИ

БЛИНОВА Татьяна Викторовна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

ВЯЛЬШИНА Анна Александровна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

Проанализированы проблемы занятости современной сельской молодежи России. Рассмотрен профессионально-квалификационный состав молодых работников, выполнена оценка степени соответствия характера работы и полученной специальности. На материалах комплексного обследования условий жизни населения России (Росстат) проведен анализ форм занятости молодых сельчан, при этом отмечена низкая степень удовлетворенности сельской молодежи условиями труда. Сделан вывод, что сохраняются риски роста уровня безработицы, связанные с ухудшением экономической ситуации.

Важнейшей задачей аграрной политики является создание условий для эффективной занятости молодежи, проживающей в сельской местности, путем технологической модернизации отраслей агропродовольственного комплекса, развития социальной, производственной, финансовой, информационной инфраструктуры, строительства современных предприятий по переработке, хранению и реализации продукции, комплекса мер, направленных на повышение конкурентоспособности молодых людей на рынке труда. Молодежный рынок труда – сегмент российской экономики, имеющий специфические особенности, которые необходимо учитывать при разработке и реализации программ трудоустройства и занятости населения. Молодежь является наиболее уязвимой социально-демографической группой на аграрном рынке труда. В сельской местности России проживают 37118 тыс. чел., из которых 7047 тыс. в возрасте 15–29 лет, что составляет около 19 % сельского населения [5]. Однако доля молодежи в возрастной структуре безработных несопоставимо выше. Высокий уровень молодежной безработицы является угрозой устойчивого развития сельских территорий.

В настоящее время на аграрном рынке труда существует значительный дисбаланс между спросом и предложением рабочей силы. Недостаток свободных рабочих мест, узость сферы приложения труда, сезонность основных видов деятельности, неразвитость социальной и производственной инфраструктуры побуждают образованную молодежь к отъезду в город. Нередки ситуации, когда при наличии высокого уровня безработицы в сельской местности сельскохозяйственные предприятия испытывают дефицит квалифицированных кадров и острую потребность в специалистах.

Проблемы занятости и безработицы сельской молодежи обусловлены целым комплексом причин как на стороне спроса, так и предложения рабочей силы. Во-первых, ограничены возможности выбора рабочих мест с достойной оплатой труда, соответствующих полученной молодыми людьми специальности. Во-вторых, у большинства выпускников аграрных университетов и колледжей нет опыта работы. В-третьих, у пытающихся найти работу выпускников школ отсутствуют как опыт, так и необходимая квалификация и профессиональное образование. В-четвертых, молодежный сегмент рынка отличается завышенным уровнем притязаний выпускников, недавно получивших профессиональное образование и стремящихся к экономической независимости от роди-

телей. Следствием дисбаланса спроса и предложения на рынке труда являются более низкий уровень занятости сельской молодежи, вынужденная трудовая миграция в город в поисках рабочих мест, низкий уровень оплаты труда при трудоустройстве не по специальности.

Цель работы состоит в исследовании особенностей и проблем занятости современной сельской молодежи. Объектом исследования являются работающие молодые люди в возрасте от 15 до 29 лет, проживающие в сельской местности. Основные задачи исследования:

исследование тенденций экономической активности сельской молодежи;

изучение форм занятости работающей сельской молодежи, а также форм собственности предприятий, на которых работают молодые люди в возрасте 15–29 лет;

анализ профессионально-квалификационного состава молодых работников;

определение степени соответствия характера имеющейся работы полученной в учебном заведении специальности; анализ удовлетворенности условиями работы сельской молодежи.

Информационную базу исследования составляют результаты комплексного обследования условий жизни населения России, проведенного Росстатом [4]. В соответствии с целями исследования была выделена подвыборка (1250 человек в возрасте 15–29 лет, проживающих в сельской местности). Из них 553 человека (46,3 %) имели на момент опроса оплачиваемую занятость, остальные 671 (53,7 %) не имели доходного занятия. Таким образом, дальнейшее исследование проводили на основе анализа ответов 553 молодых людей, проживающих в сельской местности, имеющих оплачиваемую занятость или иное доходное занятие. Использованы также данные Росстата, размещенные на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики [5–7].

Тенденции экономической активности сельской молодежи. Предложение на молодежном рынке труда, которое формируют лица в возрасте 15–29 лет, определяется не только их долей в демографической структуре населения, но и спецификой трудовых предпочтений молодых людей, принимающих решение по поводу своего участия (или неучастия) в трудовом процессе, а также структурой экономически активного населения. Экономическая активность сельской молодежи напрямую зависит от социально-демографических характеристик 15–29-летних, особенностей локальных рынков труда, а также социально-экономических предпосылок





развития региональных экономик. Значительное влияние на уровень экономической активности молодых людей, проживающих в сельской местности, оказывают возраст, пол, уровень профессионального образования, с одной стороны, и структура доступных рабочих мест, уровень оплаты труда и условия найма – с другой.

По результатам комплексного обследования условий жизни населения РФ [4], наиболее высокую экономическую активность демонстрируют представители возрастной группы 20–29 лет и старше, что обусловлено наличием профессионального образования. Поэтому в структуре экономической активности 20–24-летних около 48,0 % имеют оплачиваемую занятость, а среди сельской молодежи в возрасте 25–29 лет доля занятых составляет 72,8 % (рис. 1). Невысокий уровень занятости молодежи 15–19 лет объясняется их вовлеченностью в сферу образования и трудностями совмещения работы с продолжением учебы.

В экономической литературе занятость определяют «как общественно-полезную деятельность граждан, связанную с удовлетворением личных и общественных потребностей и приносящую доход (зарплату)» [2, с. 133–134]. Уровень занятости отражает текущее состояние экономики, влияет на качество жизни и благосостояние людей. Согласно данным обследования населения по проблемам занятости, регулярно проводимого Росстатом, в России за последнее десятилетие наблюдается снижение уровня занятости молодежи в возрасте 15–19 лет как в городе, так и в сельской местности. В 2005–2013 гг. уровень занятости этих жителей сократился на 6,7 % [6, 7]. В этот же период отмечен некоторый рост уровня занятости сельчан в возрасте 20–29 лет, однако он менее значителен в сравнении с ростом занятости городской молодежи. В 2013 г. уровень занятости данной группы молодежи превысил докризисный уровень в городе и селе, что стало результатом реализации Правительством РФ пакета антикризисных мер, направленных на смягчение последствий влияния глобального кризиса на рынок труда.

Структура экономически активного сельского населения включает как занятых, так и безработных. В январе 2014 г. уровень сельской безработицы составил 9,1 % экономически активного населения. Больше трети безработных (34,2 %) искали работу в течение года и более, что свидетельствует о застойном характере сельской безработицы [5]. Высокий уровень сельской безработицы отражает неэффективное использование трудового потенциала села, а увеличение ее продолжительности способствует снижению уровня жизни и частичной утрате молодыми людьми профессиональной квалификации. Безработица является наиболее высокой в возрастной группе 20–24 лет в связи с тем, что молодые люди в этом возрасте впервые выходят на рынок труда, начи-

нают поиск работы и сталкиваются со сложностями трудоустройства. Результаты комплексного обследования условий жизни населения РФ [4] свидетельствуют, что в структуре сельской молодежи 20–24 лет около 13,6 % молодых людей являются безработными. В возрастной группе 25–29 лет доля безработных ниже, что объясняется, с одной стороны, приобретением опыта работы, получением профессии, специальности, квалификации, с другой стороны – достижением «баланса» между уровнем притязаний и имеющихся на данный момент реальных возможностей. Так, среди лиц в возрасте 25–29 лет безработными являются 10,1 % молодых людей. Необходимо также учитывать, что современное село сохраняет значительный потенциал скрытой безработицы. Кроме того, сохраняются риски роста безработицы, обусловленные структурными сдвигами.

Сельское хозяйство, а также большинство несельскохозяйственных предприятий, расположенных в сельской местности, испытывают в настоящее время структурный дефицит кадров, поэтому изначально заниженная цена квалифицированной рабочей силы будет повышаться. Можно предположить, что новая точка равновесия установится при более высокой заработной плате и более низкой численности занятых в сельском хозяйстве [3]. В этих условиях неизбежен рост числа безработных в сельской местности.

К категории экономически неактивного населения 15–29 лет относятся лица, не имеющие оплачиваемой занятости, не ищущие работу и по разным причинам не готовые приступить к работе. Основную массу экономически неактивного населения среди молодежи составляют студенты и учащиеся учреждений профессионального образования. Кроме них к экономически неактивному населению относятся женщины, находящиеся в отпуске по уходу за ребенком (занятые воспитанием детей), а также лица, находящиеся вне сферы занятости и системы образования.

По данным [4], в возрастной группе 15–19 лет доля студентов и учащихся максимальна (83,2 %) по сравнению с остальными группами молодежи (см. рис. 1). По мере увеличения возраста доля студентов и учащихся снижается, достигая минимальных значений для лиц 25–29 лет (0,8 %). Удельный вес женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком, составляет 8,1 % среди 20–24-летних и около 6,9 % в возрастной группе 25–29 лет. Важно отметить, что в структуре сельской молодежи увеличиваются численность и доля тех, кто не работает и не учится. В возрастной группе 15–19 лет она достигает 6,9 %, среди лиц 20–24 лет доля составляет 9,1 %. Наиболее высока доля лиц, которые не работают и не учатся, среди сельской молодежи 25–29 лет (9,3 %), что вызывает особую озабоченность.

Экономическая активность выпускников учреждений профессионального образования.

Анализ экономической активности выпускников учреждений профессионального образования позволяет сделать вывод о том, что в сельской местности сложно найти подходящую работу даже имея диплом. Согласно данным обследования населения по проблемам занятости, среди городских выпускников безработными в 2013 г. являлись 12,2 % лиц, окончивших учебу в текущем году, и 7,9 %, окончивших учебу в более ранние годы, в сельской местности – 14,7 и 11,2 % соответственно (табл. 1). Наиболее высокий уровень безработи-

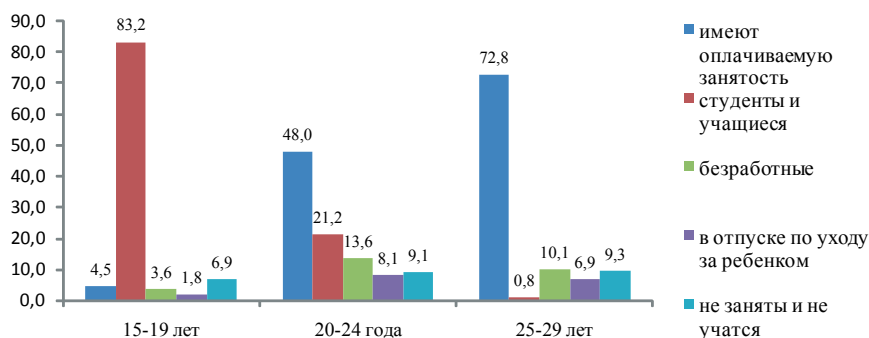


Рис. 1. Структура сельской молодежи в возрасте 15–29 лет по статусу на рынке труда (расчеты выполнены по данным комплексного обследования условий жизни населения РФ [4])

цы отмечен в группе молодых людей, имеющих начальное профессиональное образование: 20,2 % сельчан и 16,4 % горожан, окончивших учреждения профессионального образования в 2012 г., оказались безработными. Уровень безработицы среди выпускников учреждений высшего профессионального образования составил 10,7 % в городской и 12,5 % в сельской местности, а 15,1 % выпускников средних профессиональных учреждений также пополнили ряды сельских и городских безработных (см. табл. 1). Необходимо обратить внимание и на более высокую продолжительность сельской молодежной безработицы. Причинами являются, с одной стороны, ограниченные возможности выбора подходящей работы в сельской местности; с другой стороны – мы согласны с авторами, считающими, что молодые люди при выборе профессии и образовательного учреждения в большей степени ориентируются на престижность и слабо информированы о перспективах реального трудоустройства [1, с. 47]. Неизбежным следствием ограниченных возможностей трудоустройства выпускников учебных заведений является не только высокий уровень молодежной безработицы, но и увеличение возраста «первой занятости».

Таким образом, меры активной политики занятости должны быть направлены на расширение количества и повышение качества образовательных услуг, предоставляемых безработным, проживающим в сельской местности.

Формы занятости молодежи 15–29 лет. Структура спроса на труд в сельской местности отличается высокой гетерогенностью, ее формируют крупные сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства, приусадебные хозяйства разной степени товарности, а также несельскохозяйственный бизнес и организации, образующие инфраструктуру села (производственную, социальную, финансовую, информационную). Кроме организаций, имеющих статус юридического лица, в сельской местности представлены индивидуальные предприниматели, физические лица, нанимающие работников, а также самозанятые. Большинство молодых людей, имеющих оплачиваемую занятость, работает в организациях со статусом юридического лица. Данную форму занятости предпочли 70,6 % молодых людей в возрасте 25–29 лет и 61,8 % лиц в возрасте 20–24 лет. В сельской местности молодые люди также работают по найму у индивидуальных предпринимателей и частных лиц. Так, среди сельской молодежи 15–19 лет у физических лиц заняты 35,7 %; в возрастной группе 20–24 лет – около 35,2 %, а в составе 25–29-летних сельчан – 26,8 % [4]. Данный факт объясняется тем, что лишь в некоторых сельских поселениях функционируют крупные предприятия и организации. В большинстве сел преобладают

мелкий (средний) бизнес, предпринимательство в сфере торговли, оказания услуг, фермерство. Мелкие предприниматели в сельских населенных пунктах зачастую являются единственными работодателями, однако есть села, где работодатель совсем отсутствует.

Самозанятость представляет собой занятие индивидуальной трудовой деятельностью, работу в собственном приусадебном хозяйстве по производству продукции для реализации. Доля самозанятых молодых людей в сельской местности выше, чем в городской. К примеру, среди сельской молодежи 15–19 лет самозанятыми являются 14,3 %. В более старших возрастных группах доля самозанятых значительно ниже и колеблется от 2,6 % среди лиц 25–29 лет до 3,0 % среди лиц 20–24 лет (рис. 2).

Абсолютное большинство сельской молодежи в возрасте 15–29 лет работает в качестве наемных работников, получая заработную плату. Так, 91,7 % молодых людей в возрасте 15–19 лет, 96,3 % в возрасте 20–24 лет и около 94,6 % в возрасте 25–29 лет работают по найму. В качестве владельца (совладельца) собственного предприятия чаще других выступают молодые люди 25–29 лет (2,7 %), так же как и в качестве индивидуального предпринимателя по договору гражданско-правового характера (2,3 %). Среди молодых людей 20–24 лет в качестве владельцев (совладельцев) собственных предприятий работают 1,9 % сельской молодежи; 8,3 % молодых людей 15–19 лет были заняты в качестве лиц, помогающих вести семейный бизнес, принадлежащий кому-либо из родственников.

На предприятиях государственной формы собственности занято большинство (71,4 %) молодых сельчан 25–29 лет и 54,9 % молодых людей в возрасте 20–24 лет. Однако среди 15–19-летних наиболее высокая доля (57,1 %) тех, кто занят на предприятиях частной формы собственности. Это объясняется тем, что многие молодые люди в этом возрасте не имеют законченного профессионального образования и помогают на предприятиях родственников или подрабатывают у индивидуальных предпринимателей, выполняя, как правило, неквалифицированную работу. Важно также отметить, что по мере увеличения возраста снижается доля молодых людей, занятых на предприятиях частной формы собственности. Возможно, это связано с тем, что с возрастом для молодых людей все большее значение приобретает стабильность трудовой деятельности, которую, по их мнению, может обеспечить занятость на предприятиях государственной или муниципальной форм собственности.

Профессионально-квалификационный состав занятой сельской молодежи 15–29 лет. Профессионально-квали-

Таблица 1

Уровень безработицы среди выпускников учреждений профессионального образования в зависимости от места проживания [6, 7]

Уровень образования выпускников	2012 г.		2013 г.	
	окончившие учебу в 2011 г.	окончившие учебу в 2009–2011 гг.	окончившие учебу в 2012 г.	окончившие учебу в 2010–2012 гг.
Город, всего	11,3	7,6	12,2	7,9
В том числе				
высшее профессиональное	10,0	6,1	10,7	6,7
среднее профессиональное	13,4	9,1	15,1	9,7
начальное профессиональное	15,5	11,8	16,4	10,9
Село, всего	14,2	11,4	14,7	11,2
В том числе				
высшее профессиональное	13,6	9,9	12,5	9,3
среднее профессиональное	15,5	11,8	15,1	11,8
начальное профессиональное	14,1	14,1	20,2	14,7



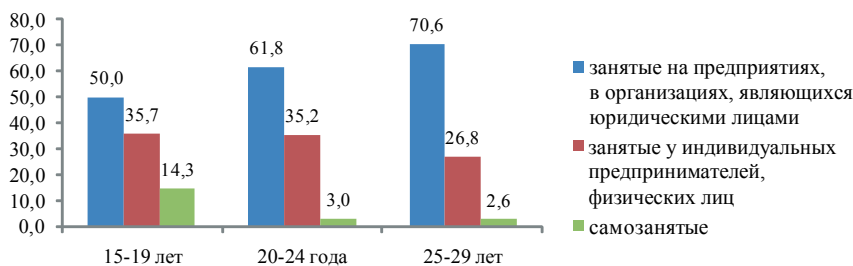


Рис. 2. Структура занятости молодежи 15–29 лет по организационно-правовому статусу работодателя (расчеты выполнены по данным комплексного обследования условий жизни населения РФ [4])

фикационный состав занятой сельской молодежи различается по возрастным группам. Отсутствие законченного образования и специальности у 15–19-летних приводит к смещению профессионально-квалификационной структуры занятости в сторону низкоквалифицированных рабочих мест. Большая часть сельской молодежи в возрасте 15–19 лет является неквалифицированными рабочими (35,7 %), работниками сферы обслуживания и жилищно-коммунального хозяйства (21,4 %). В то же время квалифицированными рабочими крупных и мелких промышленных предприятий работают 14,3 % молодых людей 15–19 лет, а специалистами среднего уровня квалификации только 7,1 % (табл. 2).

Получение профессионального образования и приобретение опыта работы объясняет появление в профессионально-квалификационном составе работающей молодежи 20–29 лет руководителей предприятий, представителей органов власти и управления всех уровней, а также специалистов высшего уровня квалификации. Руководителями предприятий, представителями органов власти и управления всех уровней являются 2,4 % молодых людей 25–29 лет, в то время как среди сельской молодежи 20–24 лет руководителей нет. Также среди молодежи данного возраста специалистами высшего уровня квалификации являются 9,0 %, а среди лиц 25–29 лет – 20,6 %. Таким образом, число руководителей разных уровней, госслужащих, владельцев собственного дела среди представителей сельской молодежи незначительно.

В сельской местности молодежь в возрасте 20–24 лет чаще работает в сфере обслуживания и жилищно-коммунального хозяйства (26,1 %), операторами, наладчиками и машинистами установок (17,6 %) и неквалифицированными рабочими (19,1 %), см. табл. 2. Около 11,6 % молодых людей 20–24 лет являются квалифицированными рабочими крупных и мелких промышленных предприятий. В возрастной группе 25–29 лет молодые люди чаще работают специалистами среднего уровня квалификации, работниками сельского, лесного и охотничьего хозяйства, а также

квалифицированными рабочими крупных и мелких промышленных предприятий. Кроме того, в этом возрасте молодежь реже выполняет функции, обеспечивающие подготовку информации и оформление документации. Около 9,7 % молодых людей 25–29 лет в сельской местности работают операторами, аппаратчиками, машинистами установок и машин.

Соответствие характера работы полученной специальности. Отсутствие достаточного количества вакантных рабочих мест для молодежи с разным уровнем образования и высокий уровень притязаний молодых людей зачастую обуславливают несоответствие имеющейся работы полученной специальности. По данным комплексного обследования условий жизни населения РФ [4] только 38,4 % сельской молодежи 25–29 лет работают в соответствии с полученной специальностью. Среди молодых людей в возрасте 20–24 лет доля лиц, работающих в полном соответствии с полученной специальностью, еще ниже (36,5 %). Минимальная доля молодых людей, работающих в соответствии с полученной специальностью, среди 15–19-летних (7,7 %) объясняется отсутствием законченного профессионального образования. По специальности, близкой к полученной в период обучения в учреждении высшего или среднего профессионального образования, работает около 12,0 % сельской молодежи 20–29 лет (рис. 3). Вместе с тем в сельской местности высока доля тех, кто работает не по специальности. Так, среди молодежи 25–29 лет не по специальности работают 49,2 %, а в составе 20–24-летних 51,6 % имеют работу, не соответствующую полученной специальности. Высокая доля молодых людей, занятых не по специальности, предполагает дополнительную профессиональную подготовку, переподготовку, повышение квалификации. Однако только 25,6 % представителей сельской молодежи 15–29 лет указали на наличие специальной подготовки для нынешней работы. Чаще всего дополнительную подготовку проходят лица 25–29 лет (30,2 %), чуть меньше их доля (24,5 %) среди 20–24-летних.

Завышенные притязания молодых людей и переоценка качества собственных знаний, умений, трудовых навыков, необходимых для профессиональной деятельности – типичная характеристика молодежного рынка труда. Несмотря на высокую долю тех, кто работает не в соответствии с полученной специальностью, среди молодых сельчан невелико число желающих пройти дополнительную профессиональную подготовку. Вместе с тем высок удельный вес молодых людей,

Таблица 2

Профессионально-квалификационный состав занятой сельской молодежи 15–29 лет, %

Профессия на основном месте работы	15–19 лет	20–24 года	25–29 лет
Руководители предприятий, представители органов власти и управления всех уровней	0,0	0,0	2,4
Специалисты высшего уровня квалификации	0,0	9,0	20,6
Специалисты среднего уровня квалификации	7,1	9,5	12,9
Работники, занятые подготовкой информации, оформлением документации	7,1	5,0	1,5
Работники сферы обслуживания, жилищно-коммунального хозяйства	21,4	26,1	17,4
Квалифицированные работники сельского, лесного и охотничьего хозяйства	0,0	1,5	3,8
Квалифицированные рабочие крупных и мелких промышленных предприятий, художественных промыслов	14,3	11,6	15,3
Операторы, аппаратчики, машинисты установок и машин	7,1	17,6	9,7
Неквалифицированные рабочие	35,7	19,1	15,3
Вооруженные силы	7,1	0,5	1,2

Источник: расчеты выполнены по данным комплексного обследования условий жизни населения РФ [4].



считающих, что они обладают необходимыми навыками для выполнения более сложной работы. Так, 65,6 % молодых людей в возрасте 25–29 лет уверены в наличии квалификации для выполнения более сложной работы, а среди 20–24 летних об этом говорят 65,4 %. Более того, 50,0 % молодежи в возрасте 15–19 лет, не имеющей законченного профессионального образования, также считают, что могут выполнять более сложные функции и обязанности.

Низкий уровень оплаты труда побуждает молодых людей к поиску дополнительного заработка. Как показывают результаты исследования, 3,5 % молодежи 20–24 лет и 3,8 % лиц в возрасте 25–29 лет имеют дополнительный заработок по договору с руководством на том же предприятии – основном месте работы; 7,5 % сельской молодежи 20–24 лет и 5,3 % лиц в возрасте 25–29 лет в качестве подработки имеют самостоятельное занятие.

Результаты исследования показали, что сельская молодежь в меньшей степени, чем другие социальные группы, удовлетворена содержанием труда и выполняемыми обязанностями, режимом работы и ее надежностью. Молодежные когорты отличает наиболее низкая профессиональная и особенно моральная удовлетворенность трудом.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы. В настоящее время для села характерны ограниченные возможности выбора сферы приложения труда, кроме того, отрасли сельского хозяйства отличаются сезонными колебаниями спроса на рабочую силу. Сложившаяся в сельской местности структура рабочих мест не может удовлетворять образованную молодежь, предпочитающую квалифицированный труд, высокие заработки и достойные условия найма. Среди молодежи несравнимо меньше руководителей разных уровней, госслужащих, владельцев собственного бизнеса. Необходимые изменения в структуре занятости сельского населения в ближайшей перспективе должны быть направлены на сокращение низкооплачиваемых рабочих мест и ликвидацию неэффективных видов занятости, диверсификацию сферы приложения труда и источников доходов населения, в том числе за счет развития несельскохозяйственной занятости. Приоритетным направлением активной политики занятости является расширение образовательных услуг, предоставляемых безработным, проживающим в сельской местности, с целью повышения конкурентоспособности сельской молодежи на рынке труда.

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ), проект № 14-18-02801, на базе ИАГП РАН.

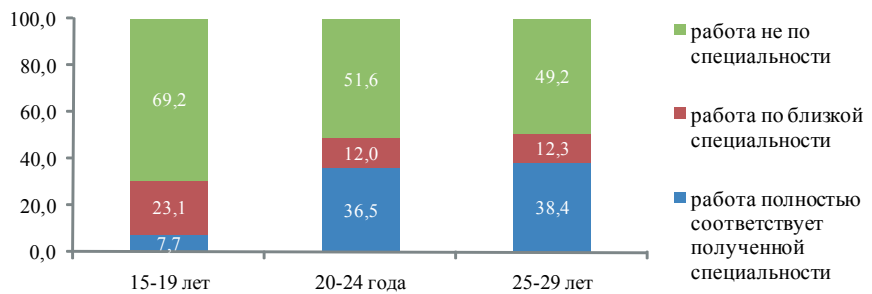


Рис. 3. Степень соответствия работы в сельской местности и полученной молодыми людьми 15–29 лет специальности (расчеты выполнены по данным комплексного обследования условий жизни населения РФ [4])

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аношин А.В. Трудоустройство молодых специалистов как критерий оценки конкурентоспособности рабочей силы // Уровень жизни населения регионов России. – 2014. – № 2 (192). – С. 45–54.
2. Антикризисное управление человеческими ресурсами / под ред. Н.А. Горелова. – СПб.: Питер, 2010. – 432 с.
3. Блинова Т.В. Социально-демографические факторы развития аграрного сектора России // Труды Вольного экономического общества России. – М., 2013. – Т. 170. – С. 110–115.
4. Итоги комплексного обследования условий жизни населения РФ, проведенного на основании Постановления Правительства РФ от 27 ноября 2010 г. № 946 «Об организации в Российской Федерации системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и мониторинга экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/KOUZ/survey0/index.html.
5. Занятость и безработица в Российской Федерации в сентябре 2014 года (по итогам обследования населения по проблемам занятости). Официальный сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
6. Обследование населения по проблемам занятости. – М.: Росстат, 2012 г. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b12_30/Main.htm.
7. Обследование населения по проблемам занятости. – М.: Росстат, 2013. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_30/Main.htm.

Блинова Татьяна Викторовна, д-р экон. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

Вяльшина Анна Александровна, канд. социол. наук, научный сотрудник лаборатории социального развития агропромышленного комплекса и сельских территорий, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем РАН. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.
Тел.: (8452) 26-25-89.

Ключевые слова: рынок труда; занятость; безработица; молодежь; условия работы; удовлетворенность; трудоустройство; регулирование.

YOUTH ON THE AGRARIAN LABOUR MARKET: EMPLOYMENT ISSUES

Blinova Tatiana Victorovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Vyalshina Anna Aleksandrovna, Candidate of Sociological Sciences, Researcher of the Laboratory for Social Development of the Agro-industrial Complex and Rural Areas, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Keywords: labor market; employment; unemployment; youth; work-ing conditions; satisfaction; regulation.

The paper addresses the issues of employment of the contemporary Russian rural young people. The authors examine the vocational and qualification structure of the young workers and assess the degree to which the nature of their work meets the specialty they have obtained. The forms of employment of the rural young people are analyzed on the basis of the data from the Comprehensive Survey of the Living Conditions of the Population of Russia conducted by the Federal State Statistics Service (Rosstat). It is shown that the rural youth is quite dissatisfied with their working conditions. It is also concluded that the risks of unemployment growth due the worsening economic situation persist.



МОДЕРНИЗАЦИЯ ФОРМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

ВАСИЛЬЧЕНКО Марианна Яковлевна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт аграрных проблем Российской академии наук

ГЕРАСКИНА Анастасия Александровна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Представлен анализ существующих форм и методов поддержки агропромышленного комплекса России, отраженных в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. Исследование структуры средств поддержки товаропроизводителей АПК позволило выявить определенные тенденции их использования на федеральном и региональном уровнях исходя из критериев своевременности, достаточности и целесообразности. Отмечены низкий уровень поддержки малых форм хозяйствования агропромышленного комплекса, слабое стимулирование развития процесса кооперации и создания новых кооперативов. Определена ограниченность используемых форм и методов поддержки технико-технологической модернизации и инновационного развития. Обоснована возможность осуществления модернизации форм государственной поддержки по различным вариантам: использование принципиально новых форм и методов; трансформация действующих форм и методов в соответствии с требованиями ВТО; повышение эффективности использования действующих мер поддержки. Осуществлен углубленный анализ использования такой меры «зеленой» корзины, как государственная поддержка экономически значимых региональных программ, позволивший зафиксировать существенные различия в территориальном разрезе. Акцентировано внимание на необходимости повышения эффективности выделенных ресурсов исходя из согласованности интересов участников воспроизводственного процесса. Определены возможности дальнейшего развития молочного и мясного скотоводства страны с учетом модернизации и диверсификации форм и методов поддержки. Отмечены наиболее существенные формы и методы поддержки животноводческой отрасли, применение которых будет способствовать успешной реализации стратегии импортозамещения в российском агропромышленном комплексе. В качестве одного из приоритетов выделена такая форма, как несвязанная поддержка в животноводстве.

Тематика государственной поддержки субъектов агропромышленного комплекса по-прежнему не теряет своей актуальности, хотя после присоединения России к ВТО обозначились принципиально новые направления исследований, связанные с совершенствованием форм и методов поддержки в соответствии с международными правилами.

Вышеуказанные проблемы нашли свое отражение в ряде научных трудов отечественных авторов. Например, ученые Центра агропродовольственной политики РАСХ и ГС при Президенте РФ обосновали ряд предложений по адаптации аграрной политики России к требованиям ВТО. Согласно расчетам, к 2018 г. возможно увеличить средства поддержки «зеленой» корзины в рамках Госпрограммы с 92,0 млрд до 175, 8 млрд руб. [14].

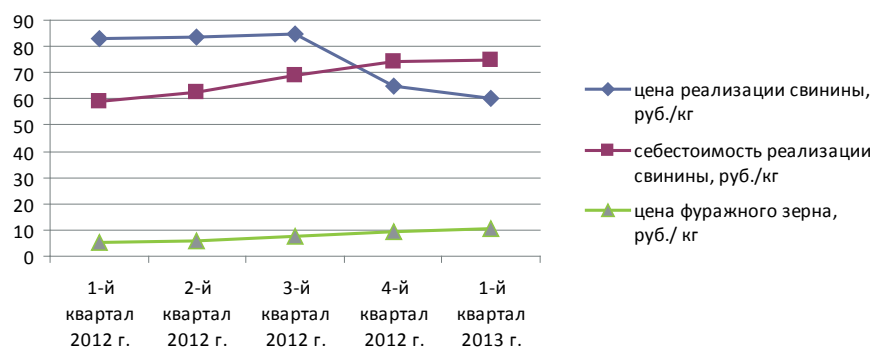
В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. обозначены основные направления государственной поддержки агропромышленного комплекса. К ним относятся: возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии; возмещение части процентной ставки по кредитам и займам; государственная поддержка отраслей растениеводства и животноводства; оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства; государственная поддержка малых форм хозяйствования; государственная поддержка экономически значимых региональных программ [5].

Результаты выполнения Госпрограммы характеризуют значительное превышение фактических расходов по сравнению с запланированными на 2013 г. В частности, объем субсидированной процентной

ставки по краткосрочным кредитам на развитие растениеводства увеличился более чем в 3 раза; по инвестиционным – на 30 %. Величина субсидий на развитие племенной базы мясного скотоводства была превышена на 35,8 %; субсидирование производства товарного молока возросло на 27,5 %. Кроме того, в 2013 г. дополнительно выделено 11,6 млрд руб. субсидий на предоставление поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям, занятым производством свинины, мяса птицы и яиц вследствие удорожания приобретенных кормов [13].

По оценке Национального союза свиноводов, в 2013 г. убыточность производства на современных свиноводческих комплексах составляла от –10 до –20 % [2]. Основная причина столь существенного ухудшения финансового состояния – рост производственных затрат вследствие резкого увеличения цен на фуражное зерно в 2012–2013 гг. (см. рисунок).

Осуществлялась поддержка технико-технологической модернизации и инновационного развития: возмещалась часть процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на развитие производства, переработку, создание инфраструктуры и логистического обеспечения рынков продукции растениеводства и животноводства. В то же время в реализации региональных программ по развитию глубокой пере-



Динамика себестоимости и цен на свинину в 2012–2013 гг.*

*Составлено с использованием информации Национального союза свиноводов по новым свиноводческим комплексам России. Источник: [2].





работки продукции свиноводства участвовало всего 15 регионов-субъектов РФ; программы по развитию селекционно-генетических и селекционно-гибридных свиноводческих центров реализовывались лишь в двух регионах-субъектах РФ. Выделение субсидий производителям сельскохозяйственной техники предполагается лишь начиная с 2015 г. [13].

Использование информации Минсельхоза РФ за 2014 г. позволило исследовать структуру и использование средств государственной поддержки на федеральном и региональном уровнях. Структура средств господдержки, выделяемых в 2014 г., представлена в таблице.

Недостаточная детализация информации не позволяет предельно точно оценить разграничение средств поддержки на «желтую» и «зеленую» корзины в соответствии с международными правилами. По нашим оценкам, соотношение «желтой» и «зеленой» корзин поддержки, выделяемой в 2014 г., в целом по России составило 62 и 38 % соответственно.

В составе «желтой» корзины по-прежнему наибольший удельный вес (43,4 %) занимают затраты по возмещению процентной ставки по кредитам и займам. Вместе с тем необходимо отметить крайне низкий уровень кредитования малых форм хозяйствования. В 2009–2012 гг. их доля в общей сумме краткосрочных кредитов, выделенных сельскому хозяйству, уменьшилась с 5,0 до 1,7 %. По инвестиционным кредитам наблюдалось снижение доли малых форм с 4,3 до 2,4 % соответственно [3]. В 2014 г. ситуация практически не изменилась. Субсидирование процентной ставки по кратко-, средне- и долгосрочным кредитам, предоставленным малым формам хозяйствования, составило всего 6,4 % от общего объема субсидий [7].

Очевидно, что многие меры «желтой» корзины останутся востребованными в российском агропромышленном комплексе на протяжении продолжительного периода времени. Данное обстоятельство подчеркивает необходимость использования разнообразных вариантов модернизации государственной поддержки, которая в настоящее время осуществляется по следующим вариантам:

использование абсолютно новых мер «зеленой» корзины (несвязанная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей; возмещение части затрат сельскохозяйственным товаропроизводителям на уплату страховой премии; внутренняя продовольственная помощь);

преобразование мер «желтой» корзины в меры «зеленой» корзины (поддержка отраслей АПК в рамках экономически значимых региональных программ);

повышение эффективности использования действующих мер поддержки как «зеленой», так и «желтой» корзины.

Недавно введенная принципиально новая мера, относящаяся к «зеленой» корзине, – это несвязанная поддержка растениеводства, на долю которой в 2014 г. приходилось 16,2 % от общих средств поддержки. Кратковременный период пока не позволяет достаточно объективно оценить ее эффективность. Вместе с тем уже отмечены определенные трудности с оформлением соответствующей документации, в силу чего для мелких товаропроизводителей затруднен доступ к использованию вышеуказанной меры поддержки. На данное обстоятельство обращает внимание О. Башмачникова, отмечая, что в настоящее время только около 30 % фермеров получают этот вид господдержки [3].

Исследование состояния и возможностей совершенствования государственной поддержки агропромышленного комплекса получило отражение в ряде научных публикаций [1, 4]. В то же время не теряет своей актуальности исследование возможностей регионального развития с учетом использования разнообразных форм и методов государственной поддержки. Более подробный анализ использования такой меры «зеленой» корзины, как государственная поддержка экономически значимых региональных программ отразил существенные различия в территориальном разрезе. Количество субъектов РФ, участвующих в реализации региональных программ по развитию молочного скотоводства, сократилось с 55 в 2009 г. до 25 в 2013 г. В 2013 г. было реализовано 29 региональных программ по развитию мясного скотоводства с общим

Структура государственной поддержки агропромышленного комплекса РФ в 2014 г., %*

Направление поддержки	Всего	В том числе за счет средств	
		федерального бюджета	бюджета субъекта РФ
Возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату страховой премии	3,1	3,6	1,8
Возмещение части процентной ставки по кредитам и займам	43,4	55,4	21,2
Государственная поддержка животноводства	13,9	10,3	20,6
Государственная поддержка растениеводства	1,6	1,5	2,0
Оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства	16,2	14,2	19,9
Государственная поддержка малых форм хозяйствования	3,1	2,6	3,8
Государственная поддержка экономически значимых региональных программ	3,3	2,7	4,5
ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года»	14,4	8,2	26,2
ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы»	1,0	1,5	–
Всего	100	100	100

*Расчитано с использованием информации Минсельхоза РФ [7].



объемом инвестиций около 25 млрд руб. Больше всего построено новых и модернизировано объектов в Южном (101) и Сибирском (93) федеральных округах. В 2013 г. поголовье мясного и помесного скота в хозяйствах всех категорий достигло 2,8 млн гол., увеличившись по сравнению с 2008 г. почти в 6 раз. В то же время доля специализированного мясного скотоводства в общем объеме производства крупного рогатого скота на убой не превышает 10 %, а доля продукции, производимой по инновационным технологиям, составляет всего 0,6 % [13]. В 2014 г. количество региональных программ сократилось до 26, причем 17 из них было сосредоточено в Приволжском, Центральном и Северо-Кавказском федеральных округах, на долю которых приходилось свыше 75 % от общей суммы, выделенной на развитие мясного скотоводства России [7].

Следует отметить, что в отдельных регионах-субъектах РФ подобная мера поддержки в 2014 г. не использовалась. В их числе: Иркутская, Кемеровская, Кировская, Курганская, Курская, Нижегородская, Орловская, Магаданская, Московская, Рязанская, Сахалинская, Свердловская, Тверская, Тульская, Тюменская, Ульяновская области; Чеченская Республика, республики Ингушетия, Марий-Эл, Тыва, Хакасия; Забайкальский, Камчатский, Краснодарский, Красноярский, Хабаровский края.

Очевидно, что переориентация на использование мер «зеленой» корзины во многом осложнена несовершенством институциональной среды российского агропромышленного комплекса. В частности, недостаточно отлажены механизмы страхования, кредитования, лизинга; настоятельно необходимо развитие экспортной инфраструктуры, а также системы информационной и консультационной службы для сельского хозяйства.

При корректировке государственной программы принимается во внимание повышение эффективности использования средств поддержки. По предложению Минсельхоза, в целях повышения эффективности бюджетной поддержки при реализации новых проектов целесообразно возмещение инвесторам до 20 % затрат вместо субсидий при условии сдачи объекта в эксплуатацию. Заслуживает также внимания предложение О. Башмачниковой о более широком использовании продукции фермерских хозяйств перерабатывающими предприятиями. Соблюдение определенной квоты продукции фермерских хозяйств послужит необходимым условием для осуществления субсидирования государством процентной ставки по кредитам предприятиям переработки [3]. Вместе с тем использование данного подхода неизбежно потребует соблюдения стандартов скота для переработки [2].

Корректировка Госпрограммы развития сельского хозяйства и продовольственных рынков на 2013–2020 гг. преследует цель совершенствования механизма финансирования и поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в целях успешного решения проблемы импортозамещения продовольственных товаров.

К наиболее существенным мерам в области развития животноводства можно отнести:

сохранение субсидирования процентной ставки по кредитам, привлеченным на строительство, ре-

конструкцию и модернизацию объектов птицеводства после 2015 г.;

подключение субъектами РФ производственных объектов к инженерной, транспортной и социальной инфраструктуре;

создание и реконструкцию селекционно-генетических центров по птицеводству.

В ближайшее время предусматривается осуществление следующих мер:

принятие ведомственной целевой программы по стимулированию развития кооперации и создания кооперативов, распространив действующие меры господдержки на все виды кооперации. Одним из методов поддержки будет предоставление гранта, средства которого могут использоваться на строительство хранилищ или перерабатывающих мощностей;

совершенствование механизма финансирования на основе постепенного перехода от субсидирования процентной ставки по кредиту к прямым дотациям на единицу продукции, что особенно актуально для животноводства;

принятие программы по ускоренному техническому перевооружению АПК с ежегодным выделением из федерального бюджета прямых дотаций на приобретение новой техники и оборудования в размере 15 млрд руб. [3, 6].

Что касается развития отдельных отраслей АПК, то отсутствие надлежащей поддержки молочного скотоводства России во многом препятствует его успешному развитию. Предложения по улучшению положения отрасли, выдвинутые на 5-м съезде «Союзмолоко», были направлены на реализацию таких важнейших мер, как предоставление инвестиционных кредитов сроком на 15 лет; поддержка производителей и потребителей молочной продукции; изменение принципов субсидирования на 1 л товарного молока вне зависимости от сортности; сохранение механизма субсидирования процентных ставок по кредитам [9]. В проекте Государственной целевой подпрограммы развития производства молока и молочной продукции на 2015–2020 годы определены объемы финансирования и обоснованы необходимые мероприятия по поддержке отрасли [12]. Наряду с такими известными мерами, как субсидирование процентных ставок предлагается предоставление государственных гарантий по кредитам для приоритетных инвестиционных проектов; внедрение автоматизированной системы идентификации сельскохозяйственных животных; поддержка предприятий по производству молокоемкой продукции. Особого внимания заслуживают субсидии на молоко, которые вплоть до 2013 г. предоставлялись исключительно из средств региональных бюджетов. Ограниченность финансовых ресурсов имела следствием не только нерегулярное поступление субсидий, но и значительную их дифференциацию в региональном разрезе. К тому же размер субсидий не всегда увязывался с качеством молока. В 2013 г. субсидии из федерального бюджета выделялись для сельскохозяйственных предприятий на 1 л реализованного (товарного) молока не ниже первого сорта. Общий объем выделенных субсидий составил 20,6 млрд руб, т.е. на 52,9 % больше, чем предусматривалось госпрограммой. В то же время из-за недо-



статочного объема субсидий многие сельскохозяйственные товаропроизводители не смогли достигнуть намеченных объемов производства. Если учесть то обстоятельство, что из общего объема товарного молока в России на переработку поступает от 16 млн до 16,5 млн т, то в среднем на 1 кг сырья приходилось немногим больше 1 руб. По данным Национального союза производителей «Союзмолоко», в 2013 г. дотация для сельскохозяйственных товаропроизводителей составляла около 3 руб. на 1 кг сырого молока. При этом действующие в 2013 г. субсидии в расчете на 1 л молока не распространялись на малые формы, что препятствовало росту производства в этих сегментах рынка.

Таким образом, недостаточный объем государственной поддержки является одной из важнейших причин продолжающегося сокращения производства поголовья и объемов производства молока. В 2014 г. при выделении субсидий на молоко были сняты обязательства субъектов РФ по недопущению снижения объемов производства молока, молочной продуктивности коров и выходу телят на 100 коров по отношению к соответствующему периоду предыдущего года. Изменились также требования к сельскохозяйственным товаропроизводителям по росту молочной продуктивности коров и выходу телят на 100 коров: допускается снижение молочной продуктивности до 5 % по отношению к соответствующему периоду предыдущего года. В 2015–2020 гг. объем финансирования выплат на товарное молоко увеличится почти в 2 раза.

В настоящее время на федеральном уровне решаются вопросы об установлении минимального порога закупочных цен на сырое молоко; субсидировании затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на уплату части процентной ставки по займам, выданным на реализацию инвестиционных проектов.

Имеется позитивный опыт поддержки технико-технологической модернизации развития молочного скотоводства в региональном плане. Например, в Самарской области в рамках проекта «100 молочных ферм», рассчитанного на небольшие хозяйства, из бюджета возмещаются затраты на приобретение племенного молодняка крупного рогатого скота молочного направления – 35 или 45 % от затрат, а также на строительство, реконструкцию, модернизацию ферм для содержания скота молочного направления – 50 % от понесенных затрат, но не более 11,5 млн в год для одного предприятия [11].

Следует отметить, что существуют значительные возможности поддержки мясного скотоводства. Отраслевая специфика делает возможным осуществление постадийной специализации технологического процесса: кормопроизводство (заготовка, хранение и переработка кормов, уход за долголетними пастбищами и сенокосными угодьями; воспроизводство и выращивание телят; доращивание молодняка; откорм и забой на специализированных бойнях и разделочных цехах. Согласно оценкам специалистов, сфера кормопроизводства, выращивания телят и молодняка, откорма, убоя и переработки скота, хранения, транспортировки, реализации говядины, подготовки специалистов может обеспечить в целом по стране от 2,5 млн до 5 млн и более ра-

бочих мест [8, 10]. Немаловажное значение имеет то обстоятельство, что для поддержки мясного животноводства могут быть использованы самые разнообразные меры: поддержка малого бизнеса, содействие развитию кооперации, создание инфраструктуры (в т.ч. организации биржевой торговли скотом), снижение уровня налогообложения, предоставление льгот на аренду земли, стимулирование малых хозяйств к производству молодняка, а откормочных предприятий – к покупке у них скота, обеспечение финансовыми ресурсами малых хозяйств, Отсутствие надлежащей поддержки приведет к сохранению цен на достаточно высоком уровне, что будет означать сдерживание потребительского спроса.

Таким образом, модернизация государственной поддержки агропромышленного комплекса может осуществляться на основе использования самых разнообразных форм и методов, причем в качестве одного из приоритетов для животноводства следует рассматривать введение несвязанной поддержки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агропродовольственный комплекс региона в условиях глобализации / И.Ф. Суханова [и др.]; под общ. ред. И.Ф. Сухановой. – Саратов: Саратовский источник, 2013. – 431 с.
2. Актуальные тенденции развития свиноводства – смещение приоритетов абсолютного роста на соответствие требованиям мясоперерабатывающей отрасли. – Режим доступа: <http://www.meat-industry-2013>.
3. Башмачникова О. Накормит ли фермер страну? // Агрообзор. – 2014. – № 5. – Режим доступа: http://www.agroobzor.ru/ao_archiv/ao-5-2014.pdf.
4. Глебов И.П., Александрова Л.А., Смирнов А.Г. Итоги выполнения областной целевой программы развития сельского хозяйства и долгосрочные перспективы его развития // Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 11. – С. 79–83.
5. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.
6. Госпрограмма развития сельского хозяйства России на 2013–2020 гг. требует корректировки. – Режим доступа: http://www.agroinformer.com/news_view/2361.
7. Информационный справочник о мерах и направлениях государственной поддержки агропромышленного комплекса 2014. – Режим доступа: <http://www.gr.spescagro.ru>.
8. Дегтярев Г. Мясное возрождение // Агротехника и технологии. – 2014. – № 2. – С. 52–53.
9. Мезенцев К. 5 съезд «Союзмолоко» предлагает новую модель управления отрасль // Крестьянские ведомости. – 07.02.2014. – Режим доступа: <http://www.agronews.ru>.
10. Мирошников С. Программный подход к созданию отрасли // Животноводство России. – 2013. – № 12. – С. 59–60.
11. Млечный путь Самарской области. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/dairyfarm/mlechnnyy-put-samarskoy-oblasti.html>
12. О государственной целевой подпрограмме развития производства молока и молочной продукции на 2015–2020 годы. – Режим доступа: http://www.uploads_2014_07/programma_dairy.pdf.
13. О ходе и результатах реализации в 2013 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: национальный доклад. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>.
14. Узун В.Я. Адаптация аграрной политики России к требованиям ВТО // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 3. – С. 20–24.



Васильченко Марианна Яковлевна, канд. экон. наук, доц., старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук, Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.
Тел.: (8452) 26-35-89;
e-mail: mari.vasil4enko@yandex.ru.

Гераскина Анастасия Александровна, магистрант специальности «Менеджмент», Саратовский госагроуниверситет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: geraskina.a@rambler.ru.

Ключевые слова: государственная поддержка; агропромышленный комплекс; животноводство; модернизация; «желтая» и «зеленая» корзины поддержки.

MODERNIZATION OF STATE SUPPORT FORMS IN AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Vasylichenko Marianna Yakovlevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Research Worker, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science, Russia.

Geraskina Anastasya Alexandrovna, Magstrand of the specialty «Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: state support; agroindustrial complex; livestock husbandry; modernization; yellow and green boxes.

There are analyzed existing forms and methods of support for agroindustrial complex of Russia, that are reflected in the State program of agricultural development and regulation of agricultural products, raw materials and food for 2013–2020. Investigation of the structure of support means revealed certain trends in their use at the federal and regional levels, based on the criteria of timeliness, adequacy and appropriateness. It is disclosed that there are low level of support for small farms agriculture, weak stimulation of the process of cooperation and the creation of new cooperatives in Russia.

A limitedness of forms and methods of support for technical and technological modernization and innovation development is identified. It is grounded the feasibility of the modernization of state support forms by different means: the use of a fundamentally new forms and methods; transformation of existing forms and methods in accordance with the requirements of the WTO; more efficient use of existing support measures. It is carried out an in-depth analysis of the use of such measure of «green» box as state support for economically significant regional programs allowed fixing significant differences in territorial aspect. The need to improve the efficiency of devoted funds on the basis of coordination of interests of the reproduction process participants is stressed. There are identified opportunities for further development of dairy and beef cattle in the country taking into consideration modernization and diversification of forms and methods of state support. There are marked the most significant forms and methods of state support for the livestock industry, the application of which will contribute to the successful implementation of the strategy of import substitution in the Russian agroindustrial complex. Green box subsidies in livestock husbandry are chosen as one of the priorities.

УДК 339.1(339.9)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИНЯТИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ЕДИНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ СТРАНАМИ ЕДИНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

ГУСАКОВ Николай Павлович, Российский университет дружбы народов

АНДРОНОВА Инна Витальевна, Российский университет дружбы народов

В условиях многополярности национальные экономики все больше зависят от влияния внешних, зачастую неэкономических, факторов. Как в этих условиях обеспечить конкурентоспособность стран ТС, и какие новые возможности для достижения этой цели предоставляет единое экономическое пространство? В работе делается попытка ответить на поставленный вопрос на основе анализа положения в сельском хозяйстве – отрасли, являющейся одной из ключевых в экономике стран Сообщества.

Логика развития интеграционных процессов между Россией, Беларуссией и Казахстаном привела страны к заключению ряда договоров, касающихся согласованной политики в ключевых секторах экономики, в том числе в сельском хозяйстве; 23 мая 2013 г. страны члены единого экономического пространства (ЕЭП) подписали Концепцию согласованной (скоординированной) агропромышленной политики государств-членов Таможенного союза и Единого экономического пространства [1].

В качестве основных направлений деятельности согласованной агропромышленной политики, были определены следующие: прогнозирование в агропромышленном комплексе; государственная поддержка производства и переработки сельскохозяйственной продукции; регулирование общего аграрного рынка; единые требования в сфере производства и обращения продукции; обеспечение санитарных, фитосанитарных и ветеринарных (ветеринарно-санитарных) мер; развитие экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия; научное и инновационное развитие агропромышленного комплекса; интегриро-

ванное информационное обеспечение агропромышленного комплекса. К концепции был разработан план мероприятий, который охватывает период до 2017 г. Всего план предлагает реализацию 17 мероприятий, большая часть из которых касается принятия рекомендаций по вышеперечисленным направлениям.

Суть принятых документов состоит в том, что страны-члены ЕЭП будут лишь стремиться к координации своих действий на аграрном рынке. В условиях жесткой конкуренции на мировом сельскохозяйственном рынке, преобладание на нем транснациональных корпораций, странам-членам ЕЭП предложенных мер будет недостаточно, чтобы достичь поставленной концепцией цели – усиления позиций стран-членов на мировом рынке сельскохозяйственной продукции.

На сегодняшний день сельское хозяйство – это такой же стратегический ресурс, как нефть и газ. Его производство ограничено наличием пригодных для сельского хозяйства земель и климатом. Борьба за этот стратегический ресурс идет ничуть не меньшая, чем за энергоресурсы, которая, однако, чаще всего остается вне поля зрения СМИ и поэтому о ней знают лишь узкие

специалисты, занимающиеся не только анализом мирового рынка, но и международными экономическими и политическими отношениями в целом [3]. Транснациональные корпорации определяют правила и условия ведения агробизнеса. По отдельным видам продукции, таким как пшеница, кукуруза, кофе транснациональные корпорации контролируют, по оценкам экспертов, до 90 % его объемов. Компания «Тайсон Фудс» (США) регулирует практически пятую часть мирового объема мяса бройлеров, а корпорации «Каргилл» (США), «Континенталтрейн» (США), «Луи Дрейфус» (Франция), «Бунге Лимитед» (США) – почти 90 % глобальной оптовой торговли зерном. ТНК контролируют 80 % рынка чая, 75 % рынка бананов и т.д. Влияние, которое эти корпорации оказывают на принимающие страны, так мощнейшее, вплоть до смены правительств, как это было в ряде латиноамериканских стран в 1960–80-е гг. и странах Северной Африки в нынешнем.

Понимая это, собственники аграрные ТНК стали организовывать и развивающиеся страны, наиболее крупные из них: SimeDarby (Малайзия, самый крупный производитель пальмового масла в мире), Karuthuri (Индия, один из наиболее крупных производителей срезанных цветов в мире), Savola (Саудовская Аравия, крупнейший производитель продовольствия в зоне Персидского залива), COFCO (Китай, государственный конгломерат, самый крупный производитель продовольствия и продавец в стране), COSAN (Бразилия, четвертый производитель сахара в мире) и др.

Ни Россия, ни Белоруссия, ни Казахстан не имеют национального производителя уровня вышеперечисленных ТНК, несмотря на то, что все три страны-члены ЕЭП обладают серьезным потенциалом в области развития сельского хозяйства. Создание международных транснациональных корпораций трех стран должно стать стратегической целью сельскохозяйственной политики стран ЕЭП. Создание таких корпораций одновременно переведет политику стран в области сельского хозяйства из разряда «скоординированной» к «единой».

Осуществляя единую сельскохозяйственную политику, страны будут вынуждены создать общую систему поддержки сельхозтоваропроизводителей. Единая система поддержки должна опираться на доступ к конкретным источникам финансирования и иметь свой четкий установленный бюджет. Это необходимо сделать в том числе и потому, что, как показывает практика, такие межгосударственные образования являются более прозрачными и эффективными. Использовать коррупционные схемы, находясь в поле зрения специалистов трех государств, значительно сложнее. Конечно, и в такой структуре невозможно исключить сговор, тем не менее, реализовать его будет значительно сложнее в международной структуре, нежели в национальной. Еще одним безусловным плюсом создания такой системы является то, что она будет иметь доступ к научному, финансовому, образовательному и другим потенциалом не одной, а трех стран, что в значительной степени должно повлиять на ее эффективность.

Следует отметить, что особенность аграрного рынка состоит в том, что наибольшее влияние на него имеют не производители, а трейдеры и собственники предприятий по хранению и транспортированию продукции. Так, например, на рынке зерна, это собственники элеваторов и зерновые трейдеры. В России значительную часть мощностей по хранению и дальнейшей транспортировке зерна контролирует иностранный капитал. Например, Glencore International AG (Глобальные энергетические сырьевые товары и ресурсы) – швейцарская трейдинго-

вая компания, один из крупнейших в мире поставщиков сырьевых товаров и редкоземельных металлов, владеет зерновым терминалом в Ростове, одним из крупнейших на российском черноморском побережье зерновым комплексом «Тамань» и т.д. Крупнейший американский холдинг Cargill владеет крупными активами по хранению зерна, несколькими зерновыми элеваторами на юге России и одним в Центральной полосе, а также речным терминалом для экспорта и транзита зерна из различных областей России и Казахстана. Также компании принадлежит 25 % плюс одна акция, а соответственно, и место в совете директоров одного из крупнейших терминалов для перевалки зерна в порту Новороссийск, доля которого в общероссийском объеме перевалки зерна составляет около 16 %. Французская транснациональная многопрофильная группа Louis Dreyfus Group через свою дочку французский холдинг Sungrain S.A. владеет в России ООО «Русская элеваторная компания», созданным в 2004 г. ООО «Русская элеваторная компания» является собственником крупнейшей элеваторной сети в России, в которую входят следующие предприятия: ОАО «Ипатовский элеватор», ОАО «Тацинский элеватор», ООО «Волгоградский элеватор», ОАО «Дивненский элеватор», ОАО «Благодарненский элеватор», ОАО «Зерно», ОАО «Хлебная база «Поворино», ОАО «Новопавловский элеватор», ОАО «Тресвятское хлебоприемное», ООО «Дубовское ХПП», ОАО «Палласовский элеватор», ОАО «Элеватор» и т.д.

Аналогичная ситуация отмечается и в Казахстане. Хотя законодательно трейдерам запрещено иметь в собственности элеваторы, иностранные компании с легкостью обходят это положение, учреждая дочки и даже внуки, что представляет собой серьезную угрозу экономической безопасности стран. Причина сложившейся ситуации – подобные инфраструктурные проекты (именно строительство и обслуживание элеваторов, портовых терминалов и т.д.) крайне затратны, и без государственной поддержки ни один национальный производитель в условиях крайне ограниченного доступа к недорогим финансовым ресурсам сделать не сможет. Очевидно, что, осуществляя единую сельскохозяйственную политику, страны ЕЭП, укрупнив сельскохозяйственные предприятия по производству, создав международные агрохолдинги, смогут, исходя из логистики производства и поставок конечному потребителю, создать единую сеть по хранению и транспортированию зерна.

Другой вопрос, который необходимо решить странам ЕЭП, – это создание мощных трейдеров, т.е. компаний, которые будут заниматься продажами произведенных сельскохозяйственных товаров с максимальной выгодой для первичных производителей.

Лидирующие места на рынках России и Казахстана в части экспорта сельскохозяйственной продукции принадлежат крупнейшим ТНК. Тем не менее, есть и национальные компании. В Казахстане с 1995 г. функционирует АО «Продовольственная контрактная корпорация» со стопроцентным участием государства в его уставном капитале. В Белоруссии экспортом занимаются организации Министерства сельского хозяйства республики.

В Российской Федерации ситуация иная. В 2009 г. была создана Объединенная зерновая компания (ОЗК) так же со стопроцентным участием государства. Компания, как крупный государственный агент, распоряжалась практически всем зерном государственного интервенционного фонда, кроме того на ее балансе находилось 30 предприятий (элеваторы, мукомольные заводы и др.). Стоимость чистых активов компании на конец 2011 года оценивалась в 5,3 млрд руб. Однако в 2012 г. 50 % акций



ОЗК было продано группе «Сумма» (по мнению экспертов одной из самых непрозрачных частных холдинговых структур в России). По плану приватизации государство должно полностью выйти из акционеров компании в 2014–2016 гг. Насколько деятельность ОЗК отвечает национальным интересам страны, говорит тот факт, что на 2014 г. ГУ МВД по Центральному федеральному округу возбудило и расследует десять уголовных дел, еще девять материалов находятся в стадии доследственной проверки. Все дела касаются заключенных фиктивных контрактов, в которых были заранее прописаны невыполнимые условия с фирмами, зарегистрированными в оффшорных зонах, и огромные штрафы за их невыполнение. По предварительным данным прокуратуры, ущерб ОЗК по этим контрактам составил ни один десяток миллионов рублей. Убыток компании по итогам 2013 г. составил 659 млн руб., в 2012 г. эта цифра доходила до 1,8 млрд руб. При этом Счетная палата РФ заявила, что «анализ выполнения стратегии [развития компании] показал, что (...) целевые показатели к 2015 г. достигнуты не будут» [4]. Целевые показатели, входившие в стратегию развития ОЗК, предусматривали, по данным Счетной палаты, развитие элеваторных мощностей с 1,8 млн до 8,4 млн т/год, наращивание портовых перевалочных мощностей с 3,5 млн до 16 млн т/год, интенсификацию использования элеваторных мощностей за счет повышения их пропускной способности в 1,5 раза, создание собственного транспортного парка из 3000 вагонов – зерновозов и др. Очевидно, что в российской коррупционной действительности нам просто не хватает контроля со стороны. И таким контролером будут выступать соучредители единых трейдеров – Казахстан и Белоруссия.

Конечно, в сложившихся условиях новым трейдерам ЕЭП будет крайне сложно закрепиться на рынке, который контролируют крупнейшие транснациональные корпорации. Но, как свидетельствует мировой опыт эта проблема решаема. Например, с 1943 г. канадские производители зерна были обязаны реализовывать свою продукцию через Канадский пшеничный совет в обязанности которого входила реализация зерна на мировом и внутреннем рынках. Советом была создана система расчетов с производителями на основе пулинга цен. Таким образом, обеспечивалось разделение рисков между производителями. С 2014 г. обязательность продавать через Совет перестала носить обязательный характер. Тем не менее, за прошедшие 70 лет Совет превратился в крупнейшую компанию, в активах которой значительная часть инфраструктуры, что в условиях свободной конкуренции позволит ей сохранить лидирующие позиции на канадском рынке. Заметим, что Канада – член ВТО. За прошедшие 10 лет правительство Соединенных Штатов инициировало восемь расследований деятельности Совета, но ни одно из расследований не выявило наличия недобросовестной торговой практики.

Подобная система с 1948 г. существовала в Австралии. Австралийский совет по пшенице только в 2007 г. был преобразован в компанию с ограниченной ответственностью, при этом фермеры-производители имеют право на участие в уставном капитале компании. Т.е. без начальной государственной поддержки на первоначальном этапе, конечно, единому зерновому трейдеру не обойтись, причем, как показывает мировой опыт, поддержка и активное участие государств, государственных чиновников, в части помощи в продвижении интересов компании на мировом рынке необходима будет всегда.

Другой проблемой, с которой столкнутся трейдеры и многонациональные компании-производители ЕЭП

и которая в значительной мере осложняет работу России на мировом рынке, – это отсутствие государственной системы контроля качества. Очевидно, что проведение единой сельскохозяйственной политики на зерновом рынке потребует создания единой межгосударственной системы качества сельскохозяйственных продуктов. И здесь у трех стран-членов ЕЭП имеется большой опыт работы по единым стандартам качества, который существовал во времена Советского Союза.

С 1923 г. в СССР существовал единый орган государственно-технического контроля за качеством зерна – Государственная хлебная инспекция (ГХИ), которая контролировала качество зерна на каждом этапе, с момента его производства до момента поставок потребителю. Контроль на местах производился с помощью подотчетных ГХИ производственных лабораторий хлебоприемных пунктов, элеваторов, мукомольных, крупяных предприятий. Кроме того, ГХИ контролировала качество и состояние государственных стратегических резервов.

С распадом Советского Союза система контроля качества в России была фактически уничтожена. В 1996 г. часть государственных функций ГХИ была в принципе утрачена, часть была передана в 2005 г. Россельхознадзору, который отвечал за контроль качества и безопасности зерна и продуктов его переработки на внешних границах и контроля состояния государственных ресурсов. С принятием двух федеральных законов от 18.07.2011 № 242-ФЗ и от 19.07.2011 № 248-ФЗ государство утратило и эти функции.

При этом у главных российских конкурентов (в США, Канаде, Австралии) до сих пор существуют государственные инспекции (канадская – с 1912 г., австралийская – с 1915 г., американская – с 1916 г.) и функции, выполняемые этими инспекциями, полностью совпадают с теми, которые выполняла Государственная хлебная инспекция СССР.

Эксперты зернового рынка считают, что отсутствие государственного контроля выгодно только иностранным сюрвейерам (независимым экспертам) и транснациональным экспортным компаниям, которые имеют возможность вывозить из России высококачественное зерно под видом низкокачественной продукции. Кроме того, недобросовестные производители, которые в отсутствие контроля выводят на рынок некачественную продукцию, существенным образом подрывают российские позиции на мировом рынке и представляют серьезную опасность для внутреннего рынка [6].

Следует отметить, что в Казахстане и Белоруссии созданы специализированные национальные системы контроля качества и безопасности зерна. Контроль ведется специальными уполномоченными органами государственного управления агропромышленного комплекса в рамках весьма жестких требований национальных законодательств. В Белоруссии за выявленные нарушения в части качества и безопасности зерна организации, допустившей это нарушение, грозит штраф до 20 % стоимости продукции, в Казахстане – до 250 минимальных размеров оплаты труда. В Канаде, например, за несоблюдение зернового законодательства предусмотрен штраф до 250 тыс. долл. или лишение свободы на срок до 2 лет. Более того, человек, на которого зарегистрирована компания, признанная недобросовестной, в дальнейшем никогда не сможет открыть аналогичный бизнес. В США за подобные нарушения предусмотрен штраф в размере 20 тыс. долл. или лишение свободы до 5 лет, или же на нарушителя могут быть наложены оба наказания сразу.



Следует отметить, что партнеры России по ЕЭП защитили свой рынок от возможного попадания на него недоброкачественной российской продукции. В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности зерна» все российское зерно, которое попадает на рынок Белоруссии и Казахстана, должно пройти государственный контроль в России. Парадоксально, но наши партнеры фактически вынудили Министерство сельского хозяйства РФ вернуться к вопросу оценки качества зерна, правда, только для рынков стран-партнеров.

Таким образом, учитывая коррупционную составляющую и хорошо отлаженную и прекрасно работающую систему лоббирования интересов иностранных транснациональных компаний, противоречащих национальным интересам России, на наш взгляд, необходимо создать единый межгосударственный орган контроля качества, который бы полностью отвечал за качество продаваемой продукции.

Еще одним вопросом, касающимся национальной и экономической безопасности трех стран в области сельского хозяйства и который совместными усилиями можно решить, является вопрос зависимости производителей сельскохозяйственной продукции от поставок семян и посадочного материала из-за рубежа. По оценкам Министерства сельского хозяйства РФ, сейчас в России существует сильнейшая зависимость от поставок семян и посадочного материала из-за рубежа практически во всех отраслях сельского хозяйства [7]. Аналогичная ситуация в Казахстане и Белоруссии. Казахстан пытался в одиночку бороться с этой зависимостью, запретив, например, ввоз семян картофеля, в том числе и из России, но кроме кризиса на внутреннем рынке эта мера ничего не принесла, так как национальных мощностей производителям семян не хватило.

В целом на мировом рынке семян (так же как и на мировом сельскохозяйственном рынке в целом) стремительно формируется угроза монополизации группой мощных транснациональных биотехнологических компаний: Monsanto (США), Syngenta (Швейцария), Du Pont (США), Pioneer Hi-Bred (США, подразделение Du Pont), Dow Chemical (США) и Bayer (Германия). Уже сегодня эти пять ТНК контролируют большую часть мирового рынка семян. Особую тревогу у экспертов вызывает агрессивная политика данных компаний по поглощению оставшихся небольших, но обладающих перспективными технологиями и ноу-хау селекционирования растений и необходимыми сортами. Только за последние 10–15 лет таких сделок было совершено более 200 [8]. В своей деятельности данные корпорации опираются на помощь и поддержку финансируемых ими же структур (Американское агентство международного развития (USAID); Всемирная организация здравоохранения; Международный институт сельского хозяйства; Швейцарский федеральный институт технологий; Фонд Рокфеллера; Фонд Форда; Квантум Фонд (Дж. Сорос); Совет по развитию сельского хозяйства Джона Рокфеллера третьего; Консультативная группа по международным исследованиям сельского хозяйства и др.).

Большинство из этих структур стало результатом разработанной в 1946 г. Н. Рокфеллером, основателем Pioneer Hi-Bred, программы «Зеленая революция», основной декларируемой целью которой было решение проблемы продовольственной безопасности в мире, однако результатом ее стало, по данным ФАО, потеря 75 % культивируемых в мире растений [2]. К такому результату транснациональные биотехнологические компании шли постепенно. Вся их работа на протяже-

нии последних 60 лет шла сначала по пути разработки специальных удобрений, применение которых было благотворно для производимых ими семян, но уничтожало посевы других родственных культур. Но вершиной мастерства генной инженерии стала разработка и внедрение модификаций сельхозкультур со встроенным «геном-терминатором» («Terminator» or Genetic Use Restriction Technology (GURT)), блокирующим прорастание семян второго поколения. Т.е. фермеры не могут использовать часть выращенного урожая в качестве семенного фонда, так как семена просто не прорастут. Таким образом, производители вынуждены каждый год закупать новые семена. Кстати, патентом на ген-терминатор с начала 2007 г. обладает Monsanto's Dekalb (совместно с правительством США).

Отдельно стоит сказать о созданной системе патентов, которую разработали и пролоббировали ТНК. Работа начала вестись еще в 1930–х гг. Но только после распада Советского Союза была запрещена продажа семенного материала без наличия лицензии от владельца прав на культурные сорта. Т.е. были фактически установлены ограничения на ведение самостоятельной селекционной работы и производства семян фермерами. Сегодня патенты на более 90 % всех ГМ-семян принадлежат 3 компаниям-гигантам: Monsanto (США), Syngenta (Швейцария) и Bayer (Германия).

В итоге, то, что в недавнем прошлом было нормальным и естественным для любого фермера и крестьянина, а именно самообеспеченность семенами, – сегодня отдельная статья расходов, так как большая часть семян производится, патентуется и продается небольшим числом ТНК. Странам ЕЭП просто необходимо вернуться к идее самообеспечения по основным направлениям производственной, технологической, продовольственной безопасности и т.д.

Таким образом, целями и задачами единой сельскохозяйственной политики должно стать:

- 1). создание единого земельного кадастра всех сельскохозяйственных земель;
- 2). консолидация производства, создание совместных предприятий и транснациональных корпораций;
- 3). создание механизма по совместному выходу и продвижению сельскохозяйственной продукции на рынки третьих стран, а также содействие созданию межгосударственных отраслевых ассоциаций и союзов, представляющих согласованные интересы сельхозпроизводителей;
- 4). разработка и реализация инвестиционных проектов по развитию портовой и транспортной инфраструктуры, конечной целью которых является снижение стоимости перевозки и логистики;
- 5). создание единой системы контроля качества, общего зернового фонда, общего фонда развития сельского хозяйства;
- 6). обеспечение справедливых стандартов жизни сельскому населению;
- 7). снижение зависимости от импорта не только продуктов, но и посадочного материала;
- 8). поддержка исследовательской деятельности в сельском хозяйстве, развитие кадрового потенциала и т.д.

Единая сельскохозяйственная политика, основанная на взаимных интересах стран-членов Единого экономического пространства, на наш взгляд, – необходимый шаг на пути развития и углубления интеграционных процессов не только в рамках ЕЭП, но и на постсоветском пространстве в целом. В конечном счете, единая сельскохозяйственная политика может стать ключом к специализации, благодаря которой



странам-членам единого экономического пространства не надо будет отвлекать силы и средства на производство малоэффективных видов продукции и они смогут сосредоточиться на тех видах продукции в производстве, которых они имеют наилучшие условия.

Следует помнить, что, принимая решение о проведении единой сельскохозяйственной политики, мы повышаем уязвимость российской экономики. И в случае повторения украинского сценария в Белоруссии или Казахстане ущерб от этих действий будет в разы больше. Поэтому основная задача Российской Федерации с точки зрения обеспечения внешнеэкономической безопасности недопущение возникновения политических конфликтов между странами ЕЭП, недопущение повторения сценариев цветных революций и укрепление позиций российских внешнеполитических конкурентов. Задача РФ состоит также в том, чтобы и в Белоруссии, и в Казахстане была обеспечена преемственность политики проводимой нынешней властью в плане строительства ЕЭП и развития интеграционных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция согласованной (скоординированной) агропромышленной политики государств-членов Таможенного союза и Единого экономического пространства. – Режим доступа: http://www.tsouz.ru/eek/RSEEK/RKEEK/2013/9z/Documents/P_66-13_1.pdf.

2. Батчиков С. Хлеб и зрелища как средства тотального контроля. – Режим доступа: <http://www.apn.ru/publications/print20222.htm>.

3. Гусаков Н.П., Андропова И.В. Проблемы развития интеграционных процессов в рамках Единого экономического пространства и новые угрозы экономической безопасности России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – N 25 (262). – С. 23–30.

4. В ОЗК зависли миллиарды. – Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/23602991/v-ozk-zavisli-milliardy>.

5. Зерновая политика ЕЭП+. Евразийский банк развития. – СПб., 2012. – 120 с.

6. Об обеспокоенности Союза зернопереработчиков Алтая в связи с проблемами качества российского зерна. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/9068.html>.

7. Россия грозит семенная зависимость. – Режим доступа: http://agroday.ru/news/rossii_grozit_semennaja_zavisimost.

8. Ховард П.Х. Консолидация мировых производителей семян: 1996–2008 // Sustainability, 2009. – 1 (4). – С. 1266–1287.

Гусаков Николай Павлович, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Международные экономические отношения», Российский университет дружбы народов. Россия.

Андропова Инна Витальевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Международные экономические отношения», Российский университет дружбы народов. Россия.

119602, г. Москва, ул. Покрышкина, 1.

Тел.: (495) 433-50-29.

Ключевые слова: сельскохозяйственная политика; единое экономическое пространство; экономические интересы; интеграционные процессы.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF AGRO POLICY MAKING AND IMPLEMENTATION BY THE COMMON ECONOMIC SPACE MEMBERS

Gusakov Nikolay Pavlovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, head of the chair «International Economic Relations», Peoples' Friendship University of Russia.

Andronova Inna Vitalyevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «International Economic Relations», Peoples' Friendship University of Russia.

Keywords: agro policy; Common Economic Space; economic interest; integration processes.

The national economics depend more and more on the external most often uneconomic factors. There is a question of how the states of customs union may provide competitive advantage at these conditions and what new opportunities for that achievement can be offered by the Common Economic Space? There is an attempt to answer at the raised question at this article on the base of agro condition analysis, where the agro field is one of the most important sectors in the Community national economics.

УДК 338.43:636

ФАКТОРЫ РОСТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОПРОДУКТОВОЙ ЦЕПОЧКИ

ОСТАПЕНКО Татьяна Викторовна, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук

Результаты проведенного исследования молочнопродуктовой цепочки показали, что ее инновационное звено только начинает формироваться. Целью исследования явилось выявление факторов, влияющих на уровень цен молочной продукции для принятия стратегических решений. Экспертный опрос проведен с участием автора на 11 перерабатывающих предприятиях Саратовской области. По оценкам экспертов, факторы, влияющие на уровень цен молочной продукции, распределились следующим образом: стоимость сырья – 92 % опрошенных, энергоемкость и объем выпуска – 56 %, налоговые платежи – 41 %. Только 7 % респондентов выделяют необходимый уровень рентабельности в качестве существенного ценообразующего фактора. Исследование молочнопродуктовой цепочки показало, что в отрасли имеются резервы сокращения производственных затрат на единицу вырабатываемой продукции, связанные с техническим перевооружением предприятий, снижением материало- и энергоемкости производства, глубокой переработкой сырья, внедрением инновационных технологий в каждом звене молочнопродуктовой цепочки.

Достижение конкурентоспособности отечественного молочнопродуктового комплекса требует устойчивого развития животноводства, снижения доли импорта в товарных ресурсах, совершенствования внутренней ценовой политики, развития комплексной переработки сырья и производства товаров с высокой добавленной сто-

имостью, создания современной инфраструктуры товародвижения, внедрения инновационных технологий.

В каждом звене молочнопродуктовой цепочки существуют свои причины низкой конкурентоспособности молочной продукции. Молочное скотоводство – наиболее сложная отрасль молочнопродуктового





комплекса, так как она отличается высокой трудо- и капиталоемкостью.

В структуре себестоимости сырого молока именно инвестиционные выплаты определяют цену сырого молока. Наблюдается большая закредиванность проектов: по оценке экспертов, от 6 до 8 руб. на 1 л молока приходится на обслуживание кредитных обязательств [4]. Уровень рентабельности молока, включая промышленную переработку без учета субсидий, значительно колеблется по годам и имеет тенденцию к снижению.

В современных условиях недостаточная рентабельность признается главным фактором медленной модернизации и инновационного обновления отечественного молочного животноводства. По предмету и сфере применения в молочном скотоводстве можно выделить следующие инновации: селекционно-генетические, технико-технологические, процессные, организационно-управленческие, продуктовые, маркетинговые.

Проблемы распространения инноваций в молочном животноводстве имеют свою специфику. Эффективное освоение инновационных технологий в молочном животноводстве требует не столько разработки инновационных продуктов, сколько адаптации лучших мировых технологий к конкретным природно-климатическим и производственно-экономическим условиям производителей молока. Современные решения в управлении молочным животноводством должны системно охватывать все аспекты производственного процесса: селекционно-племенную работу и воспроизводство стада, кормление и кормопроизводство, содержание и доение коров. Внедрение инноваций доступно лишь крупным молочным фермам.

Примером эффективного использования инновационных методов управления в животноводстве является опыт ЗАО «Племенной завод «Ручьи». Система управления молочной фермой применяется в основном при использовании технологии беспривязного содержания животных и направлена на снижение числа обслуживающего персонала, помощь ветеринарным врачам при выявлении больных животных, повышение качества молока, усиление контроля за работой персонала, оптимизацию кормления, упрощение зоотехнического учета. Применяя такую систему управления стадом, удалось снизить производственную себестоимость молока до 11 руб. за 1 л на беспривязном содержании по сравнению с 16 руб. на привязном [3].

Молочная промышленность имеет близкую к олигополии рыночную структуру. В молочной отрасли ценовую политику определяют две транснациональные корпорации: PepsiCo (включая ОАО «Вимм-Билль-Данн Продукты Питания») и Danone (включая группу компаний «Юнимилк»). Молочная и маслосыродельная отрасли имеют постоянный дефицит молока-сырья, что не позволяет российским предприятиям наращивать объемы производства и является причиной низкой загрузки мощностей. Так, например, в 2012 г. загрузка мощностей составила по цельномолочной продукции 58,9 %, маслу сливочному и пастам масляным – 29,5 %, по сырам и продуктам сырным – 61,7 %, по молочным сгущенным продуктам – 62,9 % [6].

Низкая загрузка производственных мощностей обуславливает рост общепроизводственных расхо-

дов и себестоимости выпускаемой продукции, что не позволяет выйти на желаемый уровень объема производства и рентабельности (табл. 1). Это основная причина снижения качества переработанной продукции, когда молочное сырье заменяют различными наполнителями, а уровень рентабельности переработки молока не превышает 5–8 %.

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 [1]. Структура затрат на производство продукции молочной промышленности представлена в табл. 2. Свыше 90 % в структуре материальных затрат молочной промышленности занимают затраты на молочное сырье, сухие закваски, тару, упаковочные материалы и др. Кроме того, существенны расходы на топливо (2,3 %), энергию (2,0 %), услуги по транспортировке грузов (3,4 %).

Как следует из табл. 2, в структуре прочих затрат высока доля расходов по оплате работ и услуг непроизводственного характера сторонних организаций, которая в 2012 г. составила 44,3 %, что свидетельствует о высокой доле транзакционных издержек в структуре затрат на производство и продажу молочной продукции. Важнейшим направлением снижения затрат на производство продукции российской молочной промышленности является рациональное использование сырья и материалов, а также снижение доли логистических и транзакционных затрат предприятий.

Ценовая конкурентоспособность традиционно оценивается на основе уровня и структуры затрат. Целью нашего исследования явилось выявление факторов, влияющих на уровень цен молочной про-

Таблица 1

Динамика рентабельности переработки молока, %

Продукт	2000 г.	2009 г.	2011 г.	2012 г.
Молоко цельное пастеризованное	3,0	3,2	5,4	5,5
Сметана 15–20 % жирности	3,3	3,7	6,9	6,1
Творог жирный	–0,1	4,4	8,8	6,4
Сыры сычужные твердые и мягкие	2,3	4,5	5,7	5,4
Масло сливочное	–13,0	–15,6	–0,8	–0,9

Рассчитано по данным: [9].

Таблица 2

Структура затрат молочной промышленности в РФ в 2012 году, % к итогу [8]

Затраты	Млрд руб.	%
На производство и продажу продукции	431,9	100
Материальные	325,2	75,3
из них:		
сырье и материалы	294,1	90,4
топливо	7,4	2,3
энергия	6,6	2,0
услуги по транспортировке грузов	11,0	3,4
На оплату труда	38,2	8,9
Страховые взносы в пенсионный фонд	10,1	2,3
Амортизация основных средств	12,7	2,9
Прочие затраты	45,7	10,6
из них:		
расходы по оплате работ и услуг непроизводственного характера сторонних организаций	20,2	44,3



дукции для принятия стратегических решений. Экспертный опрос проведен с участием автора на 11 перерабатывающих предприятиях Саратовской области. По оценкам экспертов, факторы, влияющие на уровень цен молочной продукции, распределились следующим образом: стоимость сырья – 92 % опрошенных, энергоемкость и объем выпуска – 56 %, налоговые платежи – 41 %, только 7 % респондентов выделяют необходимый уровень рентабельности в качестве существенного ценообразующего фактора.

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. Незрелость логистики, отсутствие организованных форм сбыта молока, увеличение радиуса его доставки существенно увеличивают транспортные расходы и их долю в общих производственных издержках [4].

Безусловно, на предприятиях молочной промышленности имеются резервы сокращения производственных затрат на единицу вырабатываемой продукции. Они связаны с техническим перевооружением предприятий, снижением материало- и энергоемкости производства, глубокой переработкой сырья. Мировой опыт свидетельствует, что использование обезжиренного молока, пахты и сыворотки является наиболее востребованным способом создания безотходного производства и решения проблемы дефицита сырья.

Стратегия развития предприятий молочной промышленности с использованием инновационных инструментов базируется на внедрении продуктовых и технологических инноваций, обеспеченных необходимыми инвестициями. Снижение энергетических затрат молочного предприятия на 10 % эквивалентно росту рентабельности на 12 % [5].

В крупных холдингах переработку молока осуществляют путем инновационных технологий производства и упаковки продукции. Группа компаний «Космос Групп» – один из крупнейших в России агропромышленных холдингов, важным сегментом деятельности которой является переработка молока. В организационной структуре сегмента переработки молока выделены ОАО МК «Сарапул-молоко», ОАО «Кезский сырзавод», ОАО «Глазов-молоко» и др.

В 2012 г. ОАО МК «Сарапул-молоко» занял пятое место по объемам производства УНТ-молока в России. В планы руководства «Кезского сырзавода», специализирующегося на производстве сыров, входит оснащение современными итальянскими и французскими производственными линиями, что позволит вырабатывать около 1000 т мягких сыров в год. ОАО «Глазов-молоко» занимает 4,3 % российского рынка сухих молочных продуктов и продолжает укреплять свои позиции. Так в 2012 г. были проведены работы по реконструкции производства сухих молочных продуктов и внедрению технологии ультрафильтрации [2].

Кроме того, многие предприятия осваивают инновационные ресурсосберегающие технологии масла пониженной жирности и низкожирных продуктов. Интенсивные технологии производства сыров позволяют в 1,5–3 раза сократить сроки их созревания, на 20–25 % снизить расход молокасвертывающих ферментов, увеличить выход продукции на 4–5 %, улучшить ее качество [7].

Более половины молочных продуктов реализуются через сетевой ритейл, который диктует свои условия поставки предприятиям молочной промышленности. Практика показывает, что 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 [1].

С целью снижения логистических и транзакционных затрат некоторые молокоперерабатывающие предприятия развивают собственную фирменную торговлю. С 1 февраля 2010 г. вступил в силу Федеральный закон от 28.12.2009 № 381–ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации», призванный урегулировать отношения между всеми звеньями торговых цепочек. Основная цель закона – ограничение произвола со стороны торговых сетей по отношению к производителям и стабилизация цен на продовольствие. Следует признать, что закон недостаточно проработан и в нем имеется ряд недостатков: сохраняется высокая плата за вход в сети, длительная рассрочка платежей, дискриминационно-бонусная политика и др. В настоящее время этот закон дорабатывается, в него вносятся поправки, с учетом которых доля торгово-посреднических структур упорядочится.

Результаты проведенного исследования показывают, что необходим комплексный подход к регулированию молочнопродуктовой цепочки от производителя до конечного потребителя. Кроме того, следует повысить качество молока, снизить производственные и транзакционные издержки, внедрить инновационные технологии в каждом звене молочнопродуктовой цепочки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Л.А., Волкова Т.В. Стратегии затратообразования предприятий молочной промышленности России // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 1. – С. 77–83.
2. Годовой отчет ООО «Космос Групп» за 2012 год. – Режим доступа: <http://fs.rts.ru/content/annualreports/925/1/komos-rus.pdf>.
3. Жидков В. Комплексное внедрение инноваций – ускоренный путь смены технологического уклада в сельском хозяйстве // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 3 – С. 72–76.
4. Магомедов А.-Н., Пролыгина Н., Колончин К. Рынок молока и молочной продукции Российской Федерации // АПК: экономика, управление. – 2012. – № 9. – С. 55–63.
5. Рост рентабельности молочной отрасли за счет повышения эффективности энергоресурсов. – М., 2013. – Режим доступа: <http://www.apmk.ru/file/presentation/презентация%20молоко%20вер.1.4.pdf>.
6. Российский статистический ежегодник: стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – 358 с.
7. Свириденко Ю.А. Ожгихина Н.Н., Мурашова Л.С. Инновационные технологии маслоделия и сыроделия // Переработка молока. – 2012. – № 7. – С. 6–8.
8. Структура и основные показатели деятельности хозяйствующих субъектов (без субъектов малого предпринимательства): стат. сборник / Росстат. – М., 2013. – Режим доступа: www.gks.ru.
9. Цены в России. 2012: стат. сборник / Росстат. – М., 2012. – Режим доступа: www.gks.ru.

Остапенко Татьяна Викторовна, канд. экон. наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Московская, 94.
Тел.: (8452) 26-31-79; e-mail: apk@mail.saratov.ru.

Ключевые слова: молочнопродуктовая цепочка; цены; затраты; конкурентоспособность; рентабельность; инновационные технологии

FACTORS OF EXPANSION OF COMPETITIVENESS OF DAIRY-AND-PRODUCT CHAIN

Ostapenko Tatyana Victorovna, Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Federal Budgetary Science Institution Institute of Agrarian Problems of Russian Academy of Science. Russia.

Keywords: dairy-and-product chain; prices; cost; competitive ability; profitability; innovative technologies.

Results of dairy-and-product chain study evidenced that its' innovative link is at the initial stage. The purpose of the study was to identify factors affecting the level of the dairy product price. Expert survey is conducted by the author at 11 processing plants in the Saratov region.

Experts estimate that the factors affecting the level of dairy products prices were as follows: the cost of raw materials - 92% of respondents, the power intensity and output - 56%, tax payments - 41%. Only 7% of respondents consider the necessary level of profitability as an important pricing variable. The study of dairy-and-products chains showed that the industry has potential for reducing manufacturing costs per unit of produced output. They are connected with the modernization of the enterprise, reducing material- and energy-intensity of production, advanced processing of raw materials, innovation technologies in every link of the dairy-and-product chain.

УДК 332.36:631.1

ПОВЫШЕНИЕ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ ПРИРОДНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ЗАТРАТ

ПЕТРОВ Константин Александрович, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ФЕДОРОВА Екатерина Павловна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Проведен анализ структуры затрат на производство основных видов сельскохозяйственных культур на примере Саратовской области. Рассмотрены особенности предоставления несвязанной государственной поддержки аграрным товаропроизводителям с учетом природно-климатического потенциала микрорайонов Саратовской области. Сформулированы предложения товаропроизводителям по снижению себестоимости производства продукции в современных условиях. Разработана экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей с учетом природно-климатического потенциала и рентабельности производства продукции в отдельных микрорайонах.

В условиях сокращения государственной поддержки аграрного сектора экономики и возникающих внешнеэкономических рисков особую актуальность приобретает проблема повышения рентабельности производства основных сельскохозяйственных культур. Федеральным законом от 3 декабря 2012 г. № 216-ФЗ «О федеральном бюджете на 2013 год и плановый период 2014 и 2015 годов» на государственную поддержку сельскохозяйственного производства и социальное развитие села в 2013 г. предусмотрены субсидии в объеме 165 295,6 млн руб., а в 2014 г. – 126 518 млн руб. При этом большое значение имеет объем регионального финансирования, определяющий общий объем средств, которые будут выделены каждому региону на поддержку АПК. Согласно информации Минсельхоза РФ, в Приволжском федеральном округе наблюдается дифференциация регионов по объему государственной поддержки АПК (рис. 1).

Следует отметить, что важным фактором стабилизации аграрного сектора является обеспечение эффективности производства аграрной продукции за счет оптимального распределения наиболее рентабельных культур согласно природно-экономическому районированию. Установлено, что выращивание наиболее дорогих культур (например, подсолнечника) не всегда оправдано в той или иной микрозо-

не региона. В Саратовской области выделяется семь природно-экономических микрорайонов, климатической особенностью которых является то, что по направлению с северо-запада (1-я микрозона) на юго-восток (7-я микрозона) наблюдается явно выраженный переход от районов с хорошим обеспечением влагой (1–3-я микрозоны) к слабозасушливым районам (4–5-я микрозоны) и к районам с острым дефицитом влаги (6–7-я микрозоны). Вместе с этим происходит и изменение почвенного плодородия – от районов

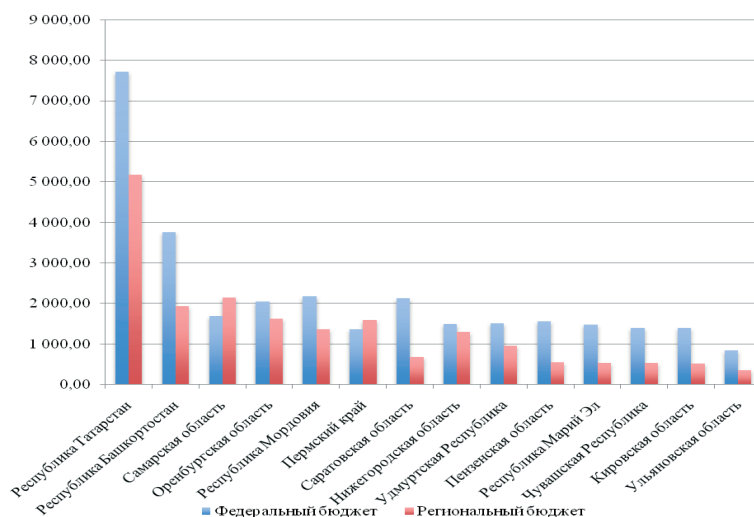


Рис. 1. Структура государственной поддержки сельского хозяйства в ПФО, источником которой является субсидия, млн руб. (2014 г., дата актуализации: 30.10.2014 г. [3])





Структура затрат на производство основных видов сельскохозяйственных культур в Саратовской области в 2013 г., тыс. руб. [3]

Культура	Затраты, всего	Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	Семена и посадочный материал	Минеральные удобрения	Органические удобрения	Химические средства защиты растений	Электроэнергия	Нефтепродукты	Страхование	Содержание основных средств	Прочие	Себестоимость единицы продукции, руб./ц
Озимые зерновые	3 194 969	421 704	417 546	100 056	9 676	97 095	27 911	631 217	90 991	731 927	666 846	516,0
Яровые зерновые	1 552 700	218 781	247 480	30 594	668	53 722	19 037	330 626	34 170	371 031	246 591	250,8
Зернобобовые	662 818	88 619	150 197	5167	210	28 059	4751	117 222	15 772	156 300	96 521	889,0
Рапс	3958	1046	387	0	0	1173	96	705	0	551	0	783,4
Кукуруза	262 873	18 033	29 520	19273	0	13 074	1534	27 413	3586	82 334	68 106	497,0
Соя	85 270	4633	12 964	6089	0	4194	118	11 247	1368	23 389	21 268	942,5
Сахарная свекла	63 313	849	7418	2483	0	18 779	49	10 379	1486	15 854	6016	75,9
Подсолнечник	3 052 621	353 367	499 086	90 209	1656	150 537	30 975	536 202	52 234	775 748	562 607	908,0
Картофель	46 022	2409	12 105	2084	0	3064	510	3 259	956	5038	16 597	527,0
Овощи открытого грунта	258 040	22 075	30 154	10 697	21	17 040	3906	10 132	44 159	36 718	83 138	466,0
Овощи защищенного грунта	782 365	292 510	42 137	62 085	18	7894	53 925	11 247	20	20 643	291 886	4 193,0
Бахчевые культуры	3597	322	330	0	0	0	2	972	762	12	1197	237,0

лесостепи с типичными черноземами к районам полупустыни с каштановыми почвами, солонцами и солончаками [1].

Согласно Положению о предоставлении в 2014 г. субсидий из областного бюджета на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства (утв. Постановлением Правительства Саратовской области от 21 февраля 2014 г. № 100-П) в Саратовской области применяются дифференцированные коэффициенты по природно-климатическим микроразонам [3]. Однако структура затрат на производство отдельных видов продукции растениеводства существенно различается. На наш взгляд, недостаточно учитывать только затраты товаропроизводителей на производство продукции, необходимо также рассматривать структуру данных затрат (см. таблицу), и рентабельность производства отдельных видов продукции в каждой природно-климатической микроразоне.

Так, в структуре затрат на производство зерновых и зернобобовых культур преобладают амортизация, ГСМ, оплата труда, семена и посадочный материал (рис. 2), что определяет приоритетные направления сокращения себестоимости производства продукции.

На современном этапе сокращение затрат при производстве отдельных видов сельскохозяйственной продукции основывается на следующих принципах:

максимальном использовании агроклиматического потенциала территории за счет научно обоснованного выбора сельскохозяйственных культур;

применении научно обоснованных севооборотов с целью сокращения внесения удобрений и средств защиты растений;

биологизации производства за счет применения современной агротехники, No-Till технологий, нулевой обработки почвы;

своевременном получении государственного субсидирования за счет проведения агрохимического обследования и оформления необходимых документов; сокращении рисков за счет страхования посевов; применении современной техники с низкими эксплуатационными расходами.

Анализ показывает, что в настоящее время посевные площади сельскохозяйственных культур по микроразонам Саратовской области используются недостаточно эффективно. Рентабельность отдельных популярных культур, например, подсолнечника в некоторых микроразонах низкая, что обуславливает потери сельскохозяйственных товаропроизводителей при неверном выборе культур для выращивания [4].

С целью повышения рентабельности выращивания сельскохозяйственных культур согласно природно-климатическому районированию микроразонов Саратовской области была составлена экономико-математическая модель и проведен анализ в программе MS Excel. В качестве целевой функции была выбрана функция максимума рентабельности выращивания культур в соответствии с микроразонами Саратовской области. Целевая функция имеет следующий вид:

$$y = \sum_{i=1}^n R_i^1 X_i^1 + \sum_{i=1}^n R_i^2 X_i^2 + \sum_{i=1}^n R_i^3 X_i^3 + \dots + \sum_{i=1}^n R_i^7 X_i^7 \rightarrow \max,$$

где i – вид сельскохозяйственной продукции; 1, 2, ..., 7 – микроразоны в Саратовской области; R – уровень рентабельности выращивания i -й сельскохозяйственной культуры; X – посевные площади i -й сельскохозяйственной культуры в данной микроразоне Саратовской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воротников И.Л., Петров К.А., Федорова Е.П.* Оптимизация структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур с учетом природно-экономического потенциала микрзон Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 6 – С. 92–96.

2. *Мишина З.А., Оболенский Н.В.* Оптимизация структуры посевных площадей в сельскохозяйственных организациях нижегородской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 92. – № 6. – С. 134–140.

3. Официальный сайт министерства сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: www.minagro.saratov.gov.ru.

4. Положение о предоставлении в 2014 году субсидий из областного бюджета на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства (утв. Постановлением Правительства Саратовской области от 21 февраля 2014 г. № 100-П) // СПС «Гарант».

сударственного аграрного университета. – 2012. – Т. 92. – № 6. – С. 134–140.

3. Официальный сайт министерства сельского хозяйства Саратовской области. – Режим доступа: www.minagro.saratov.gov.ru.

4. Положение о предоставлении в 2014 году субсидий из областного бюджета на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства (утв. Постановлением Правительства Саратовской области от 21 февраля 2014 г. № 100-П) // СПС «Гарант».

Петров Константин Александрович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Федорова Екатерина Павловна, соискатель кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-46-97.

Ключевые слова: затраты; рентабельность; структура посевных площадей; природно-экономическое районирование.

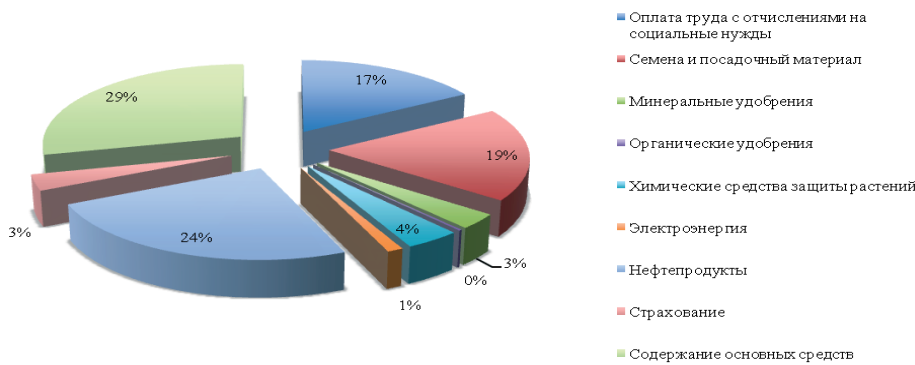


Рис. 2. Структура затрат на производство зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области (2013 г.) [3]

В качестве ограничений выбраны объем производства продукции в анализируемом периоде в соответствии с данными Концепции развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 года, а также общий фонд посевных площадей в Саратовской области.

Представленная экономико-математическая модель позволяет сделать вывод о необходимости оптимального размещения сельскохозяйственных культур по отдельным районам Саратовской области с целью повышения рентабельности выращивания продукции и обеспечения необходимого уровня производства с учетом перспективных планов по увеличению посевной площади и урожайности сельскохозяйственных культур. Анализ показывает, что применение данной структуры позволяет повысить рентабельность выращивания в среднем по сельскохозяйственным культурам на 44 %, что дает существенную стабилизацию аграрного производства и обеспечивает устойчивое снабжение населения продуктами питания.

RISE IN PROFITABILITY OF CROP PRODUCTION BASED ON THE NATURAL-CLIMATIC ZONING AND THE COST STRUCTURE OPTIMIZATION

Petrov Konstantin Alexandrovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Innovative activities and business management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Fedorova Ekaterina Pavlova, Applicant of the chair «Innovative activities and business management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: costs; profitability; the structure of sown areas; natural and economic regionalization.

The structure of cost of major crops production on the example of the Saratov region is analyzed. The features of «green» boxes subsidies to agricultural producers taking into account natural-climatic potential of microzones in the Saratov region are regarded. Proposals to producers to reduce production costs in the current conditions are made. The economic-mathematical model of the optimization of sown areas structure taking into account natural and climatic potential and profitability of production in specific micro zones is developed.

УДК 338.45

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ОГРАНИЧЕННОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

ТОКОВ Родион Русланович, Московский государственный университет пищевых производств

РОКОТЯНСКАЯ Виолетта Валерьевна, Московский государственный университет пищевых производств

Рассмотрены основные воспроизводственные факторы, сдерживающие активность промышленного развития на современном этапе российских реформ. Особое внимание уделено инновационной активности организаций по отраслям промышленности, предпринимательской уверенности, высокому уровню налогообложения, недостатку финансовых средств и недостаточному спросу на внутреннем рынке.

Современное состояние российской экономики все острее ставит вопрос о месте и функциональной роли промышленного производства. При этом главный вопрос о параметрах промышленного сектора в формируемой экономике знаний и соответствующей структуре воспроизводства не

всегда оказывается в центре внимания исследователей [6]. На наш взгляд, в данном контексте наиболее приоритетными должны стать такие характеристики промышленности, как динамика основных фондов, инновационная активность и устойчивое положение предпринимательства.





В табл. 1 представлена информация о степени износа основных фондов по экономике в целом и отраслям промышленности в частности, в т.ч. по относящимся к высокой, средней и низкой степени технологичности. Данный показатель рассчитывается как отношение накопленного к определенной дате износа имеющихся основных фондов (разницы их полной учетной и остаточной балансовой стоимости) к полной учетной стоимости основных фондов на ту же дату, что позволяет оценить состояние материально-технической базы отраслей экономики [8].

Из табл. 1 видно, что в целом по экономике в 2013 г. износ основных фондов составлял 46,4 %. Это значение, хоть и незначительно, но превышает уровень износа основных фондов за все посткризисные годы, в т.ч. оно выше значения показателя 2008 г. на 3,0 п.п. Износ основных фондов по сфере добывающей промышленности в 2013 г. превышал средний износ по всей экономике в целом на 5,9 п.п. и составлял 52,3 %. Это один из самых высоких уровней износа основных фондов среди всех секторов промышленности. Так, износ основных фондов в сфере обрабатывающих производств в 2013 г. составил 43,6 %.

Самый низкий уровень износа отмечен в секторе генерирующих производств (39,2 %). Причем, если в секторе добывающей промышленности степень износа основных фондов в посткризисные годы увеличилась на 6,7 п.п., а в секторе обрабатывающей промышленности – на 2,6 п.п., то в секторе генерирующих производств она незначительно снизилась (на 0,9 п.п.) к уровню 2008 г.

Согласно принятой Федеральной службой государственной статистики классификацией, опирающейся на разработанный Евростатом перечень высоко-, средне- и низкотехнологичных видов экономической деятельности, данные группы отраслей делятся следующим образом [9]:

к высокотехнологичным видам экономической деятельности относятся: производство фармацевтической продукции; производство офисного оборудования и вычислительной техники; производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи; производство медицинских изделий; средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования; часов; производство летательных аппаратов, включая космические;

к среднетехнологичным высокого уровня видам экономической деятельности относятся: химическое производство за вычетом производства фармацевтической продукции; производство машин и оборудова-

ния (без производства оружия и боеприпасов); производство электрических машин и электрооборудования; производство автомобилей, прицепов и полуприцепов; производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств за вычетом строительства и ремонта судов и производства летательных аппаратов, включая космические;

к среднетехнологичным низкого уровня видам экономической деятельности относятся: производство кокса и нефтепродуктов; производство резиновых и пластмассовых изделий; производство прочих неметаллических минеральных продуктов; металлургическое производство; производство готовых металлических изделий; строительство и ремонт судов;

к низкотехнологичным видам экономической деятельности относятся: производство пищевых продуктов, включая напитки; производство табачных изделий; текстильное производство; производство одежды; выделка и крашение меха; производство кожи, изделий из кожи и производство обуви; обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели; производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них; издательская и полиграфическая деятельность, тиражирование записанных носителей информации; производство мебели и прочей продукции, не включенной в другие группировки; обработка вторичного сырья.

Из табл. 1 видно, что в разрезе отраслей по степени технологичности наиболее высокий уровень износа основных фондов в 2013 г. наблюдался в высокотехнологичных видах деятельности (48,1 %). Менее высокий уровень износа наблюдался в среднетехнологичных высокого уровня и низкотехнологичных видах деятельности (45,9 и 45,1 %) соответственно. Самый низкий уровень износа основных фондов был зафиксирован в среднетехнологичных низкого уровня видах деятельности (41,3 %).

При этом следует отметить, что в высокотехнологичных и среднетехнологичных высокого уровня видах деятельности уровень износа основных фондов практически не изменился или несколько уменьшился. В то время как в среднетехнологичных низкого уровня и низкотехнологичных видах деятельности уровень износа основных фондов увеличился.

В табл. 2 представлены данные, позволяющие проанализировать процесс обновления основных фондов по экономике в целом и отраслям промышленности в частности, в т.ч. по относящимся к высокой, средней, и низкой степени технологичности. Также представлены значения коэффициента обновления основных фондов – показателя, рассчитываемого как отноше-

Таблица 1

Степень износа основных фондов по экономике в целом и отраслям промышленности в частности, в т.ч. по относящимся к высокой, средней и низкой степени технологичности, %*

Износ основных фондов	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
В целом по экономике	43,4	44,3	45,7	46,3	46,0	46,4
в том числе:						
добыча полезных ископаемых	45,6	45,9	46,8	48,4	49,6	52,3
обрабатывающие производства	41,0	41,2	42,2	42,6	43,4	43,6
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	40,1	41,7	42,0	42,0	39,3	39,2
в том числе по уровню технологичности:						
высокотехнологичные виды деятельности	48,1	48,9	49,3	50,2	50,2	48,1
среднетехнологичные высокого уровня виды деятельности	46,8	45,9	46,1	46,0	45,1	45,9
среднетехнологичные низкого уровня виды деятельности	38,9	38,2	39,6	40,2	41,4	41,3
низкотехнологичные виды деятельности	37,1	39,9	41,1	41,7	44,1	45,1

* Таблица составлена автором на основе данных: [6].

Коэффициент обновления основных фондов по экономике в целом и отраслям промышленности в частности, в т.ч. по относящимся к высокой, средней и низкой степени технологичности, %*

Основные производственные фонды	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
В целом по экономике	10,2	10,3	8,8	11,1	11,4	11,4
в том числе:						
добыча полезных ископаемых	18,5	18,6	12,0	13,7	12,9	14,1
обрабатывающие производства	14,9	14,2	12,6	13,4	12,9	14,1
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	8,2	7,9	8,9	12,6	13,1	11,4
в том числе по уровню технологичности:						
высокотехнологичные виды деятельности	11,6	10,0	9,6	10,1	11,6	14,0
среднетехнологичные высокого уровня виды деятельности	12,4	12,6	12,2	11,2	13,1	12,1
среднетехнологичные низкого уровня виды деятельности	15,6	16,8	12,9	14,7	14,0	16,1
низкотехнологичные виды деятельности	17,6	12,9	13,3	14,3	11,0	12,9

* Таблица составлена автором на основе данных: [8].

ние стоимости основных фондов, введенных в действие в течение года, к их наличию на конец года по полной учетной стоимости. То есть данный показатель характеризует удельный вес вновь введенных за год основных фондов в их общем объеме и позволяет оценить уровень развития и процесс обновления материально-технической базы отрасли [8].

Из табл. 2 видно, что в целом по экономике в 2013 г. коэффициент обновления основных фондов составлял 11,4 %. Это значение несколько превышает уровень коэффициента обновления основных фондов за все посткризисные годы, в т.ч. оно выше значения показателя 2008 г. на 1,2 п.п. Коэффициент обновления основных фондов по сфере добывающей промышленности в 2013 г. превышал средний уровень по всей экономике в целом на 2,7 п.п. и составлял 14,1 %. Коэффициент обновления основных фондов в сфере обрабатывающих производств в 2013 г. также составил 14,1 %. Самый низкий уровень коэффициента обновления основных фондов был отмечен в секторе генерирующих производств (11,4 %). Причем, если в секторе добывающей промышленности коэффициент обновления основных фондов в посткризисные годы снизился на 4,4 п.п., а в секторе обрабатывающей промышленности на 0,8 п.п., то в секторе генерирующих производств он увеличился на 3,2 п.п. к уровню 2008 г.

Помимо этого, в разрезе отраслей по степени технологичности наиболее высокий уровень коэффициента обновления основных фондов в 2013 г. наблюдался в среднетехнологичных низкого уровня видах деятельности – 16,1 %. Менее высокий уровень коэффициента обновления наблюдался в высокотехнологичных видах деятельности – 14,0 %. Более низкий уровень коэффициента обновления основных фондов был зафиксирован в среднетехнологичных высокого уровня и низкотехнологичных видах деятельности – 12,1 и 12,9 %, соответственно. При этом следует отметить, что в высокотехнологичных и среднетехнологичных низкого уровня видах деятельности уровень коэффициента обновления основных фондов несколько увеличился, а то время как в среднетехнологичных высокого уровня и низкотехнологичных видах деятельности уровень обновления основных фондов уменьшился.

Таким образом, становится видно, что в промышленном секторе экономики, особенно в сфере добывающих производств, сохраняется высокий уровень износа основных фондов. Причем уровень износа

основных фондов здесь в посткризисные годы хоть и незначительно, но увеличился. Этому, в частности, способствовало снижение коэффициентов обновления основных фондов в последние годы. Кроме того, следует отметить и сохранение высокого уровня износа основных фондов в сфере высокотехнологичных производств.

В табл. 3 представлена информация об инновационной активности организаций по экономике в целом и отраслям промышленности в частности.

Из табл. 3 видно, что в целом по экономике только 10,3 % общей численности всех организаций осуществляли в 2012 г. различного рода инновации. Также стоит отметить, что 9 из 10 инновационных

Таблица 3

Инновационная активность организаций по экономике в целом и отраслям промышленности в части по типам инноваций, %*

Инновационная активность	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
В целом по экономике				
Удельный вес организаций, осуществляющих инновации	9,3	9,5	10,4	10,3
в том числе:				
технологические	7,7	7,9	8,9	9,1
организационные	3,2	3,2	3,3	3,0
маркетинговые	2,1	2,2	2,3	1,9
По промышленности				
Добыча полезных ископаемых				
Удельный вес организаций, осуществляющих инновации	7,2	7,8	8,4	8,2
в том числе:				
технологические	5,8	6,6	6,8	7,0
организационные	3,1	2,9	3,9	3,1
маркетинговые	0,2	0,4	0,7	0,6
Обрабатывающие производства				
Удельный вес организаций, осуществляющих инновации	13,3	13,0	13,3	13,4
в том числе:				
технологические	11,5	11,3	11,6	12,0
организационные	4,3	4,0	4,1	3,9
маркетинговые	3,4	3,4	3,4	3,0
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды				
Удельный вес организаций, осуществляющих инновации	5,4	5,4	5,6	5,6
в том числе:				
технологические	4,3	4,3	4,7	4,9
организационные	2,0	1,9	1,6	1,6
маркетинговые	0,2	0,4	0,4	0,3

* Таблица составлена автором на основе данных: [2].





предприятий осуществляют технологические инновации, представляющие собой конечный результат инновационной деятельности, получившие воплощение в виде нового либо усовершенствованного продукта или услуги, внедренных на рынке, нового либо усовершенствованного процесса или способа производства (передачи) услуг, используемых в практической деятельности.

Технологическая инновация считается осуществленной в том случае, если она внедрена на рынке или в производственном процессе. Так, 3 из 10 инновационных организаций в 2012 г. произвели организационные инновации – реализацию новых методов бизнеса, организации рабочих мест, внешних связей. Данный тип инноваций направлен на повышение эффективности деятельности организации за счет снижения административных и транзакционных издержек, совершенствования организации рабочих мест (рабочего времени) и тем самым роста производительности труда, получения доступа к отсутствующим на рынке активам, снижения стоимости поставок.

Следует также отметить, что 2 из 10 инновационных организаций в 2012 г. осуществляли маркетинговые инновации – реализацию новых или значительно улучшенных маркетинговых методов (существенные изменения в дизайне и упаковке товаров, работ, услуг; использование новых методов продаж и презентации товаров, работ, услуги, их представление и продвижение на рынки сбыта; формирование новых ценовых стратегий). Маркетинговые инновации направлены на более полное удовлетворение потребностей и расширение состава потребителей продуктов и услуг, освоение новых рынков сбыта с целью повышения объемов продаж [1].

Анализ данных табл. 3 позволяет отметить, что удельный вес организаций, осуществлявших инновации в сфере добычи полезных ископаемых, несколько ниже, чем в целом по экономике, – 8,2 % против 10,3 % в 2012 г. Причем в сравнении с 2009 г. эта цифра также увеличилась на 1 п.п. Среди всех организаций добывающей промышленности 7,0 % организаций в 2012 г. осуществляли технологические инновации, в 2 раза меньшее количество (3,1 %) – организационные инновации, всего 0,6 % – маркетинговые инновации.

В сфере обрабатывающих производств удельный вес организаций, осуществлявших инновации, несколько выше, чем в целом по экономике, – 13,4 % против 10,3 % в 2012 г. Причем в сравнении с 2009 г. эта цифра практически не изменилась. Среди всех организаций обрабатывающей промышленности 12,0 % организаций в 2012 г. осуществляли технологические инновации, в 3 раза меньшее количество (3,9 %) – организационные инновации, в 4 раза меньшее (3,0 %) – маркетинговые инновации.

В сфере генерирующих производств удельный вес организаций, осуществлявших инновации, практически в два раза ниже, чем в целом по экономике, – 5,6 % против 10,3 % в 2012 г. Причем в сравнении с 2009 г. эта цифра практически не изменилась. Среди всех организаций генерирующей промышленности 4,9 % организаций в 2012 г. осуществляли технологические ин-

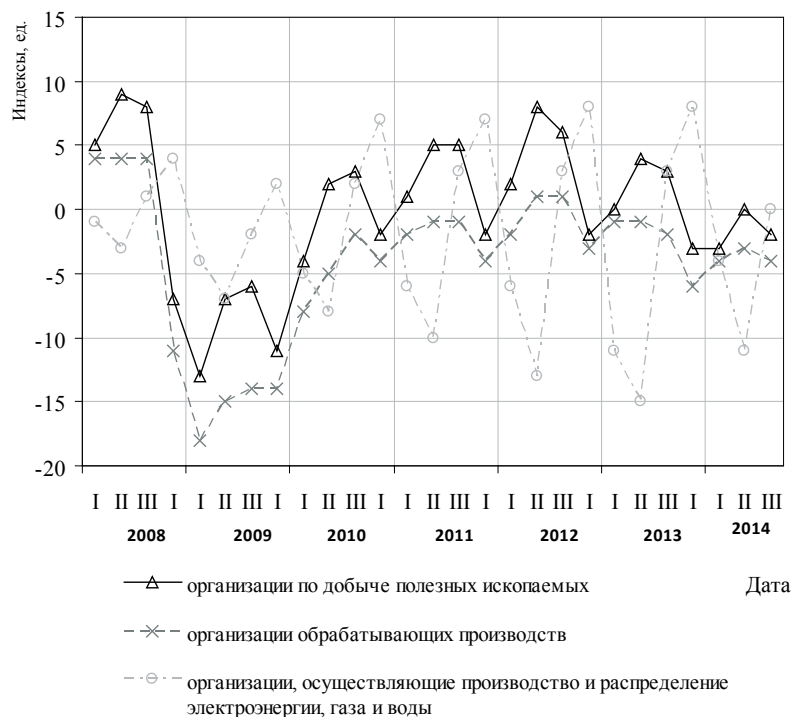
новации, в 3 раза меньшее количество (1,6 %) – организационные инновации, и значительно меньшее (0,3 %) – маркетинговые инновации.

Таким образом, видно, что в целом по секторам промышленности представлены различные показатели инновационной активности предприятий [3]. Причем наиболее активны в данном плане организации обрабатывающего сектора экономики. Организации добывающего сектора демонстрируют несколько меньшую инновационную активность, чем в целом по экономике, а организации генерирующего сектора – самую слабую. Кроме того, наибольшее количество инноваций, осуществляемых как организациями в целом по экономике, так и организациями промышленности, относится к группе технологических инноваций. Значительно меньшее внимание уделяется организационным инновациям, минимальное внимание (особенно в добывающей и генерирующей отраслях) уделяется маркетинговым инновациям.

Также можно отметить, что значительных изменений в инновационной активности как среди организаций по экономике в целом, так и среди организаций промышленности (особенно добывающего и генерирующего секторов) за рассматриваемые годы не произошло даже на фоне значительного внимания, уделяемого данной проблематике на самом высоком уровне и в различных научных и предпринимательских кругах.

На рисунке представлены графики, иллюстрирующие поквартальную динамику индексов предпринимательской уверенности по секторам промышленности с 2008 по 2014 г. Анализ графика изменения предпринимательской уверенности в сфере добычи полезных ископаемых позволяет отметить резкое снижение индекса в период с конца 2008 по начало 2009 г. После чего, к середине 2010 г., было отмечено резкое восстановление значений индекса.

Однако за этим произошло существенное замедление восстановительной динамики. После второго квартала 2012 г. отчетливо стал прослеживаться спад показателя. В результате чего на протяжении 3 кварта-



Динамика индексов предпринимательской уверенности по секторам промышленности в период с 2008 по 2014 г. (графики рассчитаны и построены автором на основе данных: [4])



Таблица 4

**Основные факторы, ограничивающие деловую активность
промышленных организаций, % от числа обследованных
организаций***

Фактор	2012 г.	2013 г.
Добыча полезных ископаемых		
Высокий уровень налогообложения	39	39
Недостаток финансовых средств	33	32
Недостаточный спрос на внутреннем рынке	25	29
Изношенность и отсутствие оборудования	29	27
Высокий процент коммерческого кредита	26	23
Недостаток квалифицированных рабочих	21	19
Обрабатывающие производства		
Недостаточный спрос на внутреннем рынке	47	49
Высокий уровень налогообложения	46	42
Недостаток финансовых средств	38	35
Высокий процент коммерческого кредита	30	27
Недостаток квалифицированных рабочих	27	25
Изношенность и отсутствие оборудования	25	23
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды		
Недостаток финансовых средств	63	60
Изношенность и отсутствие оборудования	55	49
Высокий уровень налогообложения	37	30
Недостаточный спрос на внутреннем рынке	24	22
Недостаток квалифицированных рабочих	16	16
Высокий процент коммерческого кредита	18	14

* Таблица рассчитана и составлена автором на основе данных: [5].

лов 2014 г. индекс предпринимательской уверенности в сфере добывающей промышленности демонстрировал отрицательные значения.

Аналогичной по характеру была и динамика индекса предпринимательской уверенности в сфере обрабатывающих производств.

Точно также можно наблюдать резкое снижение индекса с конца 2008 по начало 2009 г. После чего, к середине 2010 г., произошло резкое восстановление значений индекса. Однако вслед за этим произошло существенное замедление восстановительной динамики, а после третьего квартала 2012 г. отчетливо стал проследиваться спад показателя. При этом следует отметить, что индекс предпринимательской уверенности в сфере добывающей промышленности в посткризисные годы так и не восстановился до положительного значения (исключением являлись лишь второй и третий кварталы 2012 г.).

Основной причиной спада индексов предпринимательской уверенности в сферах добывающей и обрабатывающей промышленности в 2012–2014 гг. является спад их компонент, характеризующих резкое замедление спроса на продукцию.

Особый интерес представляет график, иллюстрирующий динамику предпринимательской уверенности в сфере генерирующей промышленности. Примечательно, что данный график находится в прогинофазе графикам индекса предпринимательской уверенности в сфере добывающей и обрабатывающей промышленности. При этом выраженная тенденция отсутствует. Однако в посткризисные годы и вплоть до настоящего момента отчетливым образом проследивается возрастание амплитуды колебаний значений индекса. И хотя данный характер во многом складывается под значительным влиянием сезонной составляющей, увеличение амплитуды косвенно свидетельствует об общем увеличении степени неуверенности [8].

В табл. 4 представлены данные, позволяющие проанализировать влияние основных факторов, ограничивающих деловую активность промышленных организаций в 2012–2013 гг. Анализ результатов обследования организаций добывающей сферы промышленности позволяет выделить три ключевых фактора, сдерживающие развитие деловой активности: высокий уровень налогообложения – 39 % опрошенных; недостаток финансовых средств – 32 % опрошенных; недостаточный спрос на внутреннем рынке – 29 % опрошенных.

Анализ результатов обследования организаций обрабатывающей сферы промышленности также позволяет выделить три ключевых фактора, сдерживающие развитие деловой активности: недостаточный спрос на внутреннем рынке – 49 % опрошенных; высокий уровень налогообложения – 42 % опрошенных; недостаток финансовых средств – 35 % опрошенных. Как видно, названы все те же факторы, что и в случае с факторами, ограничивающими деловую активность в сфере добывающей промышленности. При этом если в первом случае недостаточный спрос на продукцию на внутреннем рынке был актуален лишь для 29 % обследованных организаций, то во втором случае эта цифра увеличилась до 49 %. Степень влияния оставшихся двух факторов является практически аналогичной.

Анализ результатов обследования организаций генерирующей сферы промышленности также позволяет выделить три ключевых фактора, сдерживаю-

щие развитие деловой активности: недостаток финансовых средств – 60 % опрошенных; изношенность и отсутствие оборудования – 49 % опрошенных; высокий уровень налогообложения – 30 % опрошенных. Как видно, названы те же факторы, что и в случае с факторами, ограничивающими деловую активность в сфере добывающей и обрабатывающей отраслей промышленности, за исключением фактора недостаточного спроса на внутреннем рынке (в данной ситуации он поменялся местами с фактором изношенности и отсутствия оборудования). В то же время недостаток финансовых средств отметило порядка 60 % обследованных организаций генерирующей промышленности, что значительно отличается от ситуации в добывающей и генерирующей сферах.

Проведенный анализ показал, что значительную роль в замедлении деловой активности в промышленности в настоящее время играют высокий уровень налогообложения и недостаток финансовых средств. В большинстве случаев именно названные факторы являются причиной проявления и других факторов, таких как недостаточный спрос на внутреннем рынке и изношенность и отсутствие оборудования. Во многом именно эти данные факторы являются мощным физическим ограничителем инновационной активности, что в совокупности отрицательным образом сказывается на устойчивости развития российского промышленного сектора экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Индикаторы науки: 2014: стат. сборник. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014.
2. Наука и инновации // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/innov-n1.xls.



3. Паитова Л.Г., Жанказиев А.Х. Проблемы инновационной активности промышленных предприятий России // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №6. – С. 706–710.
4. Промышленное производство // Федеральная служба государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/prom/uver-dpi.xls.
5. Россия в цифрах. 2014: краткий стат. сборник / Росстат. – М., 2014. – URL: www.gks.ru.
6. Савватеев Е.В., Рокотьянская В.В. Направления развития предприятий агропромышленного комплекса и перерабатывающей промышленности России // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2012. – № 3–2. – С. 292–297.
7. Черников М.А. Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития. Факторы, влияющие на деловую активность в промышленности / Материалы III Междунар. науч.-практ. конф.; Юго-Западный государственный университет. – Курск, 2013. – С. 342–345.

8. Технологическое развитие отраслей экономики // Федеральная служба государственной статистики. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/1-9.xlsx.
9. Aggregations of manufacturing based on NACE // Eurostat. – URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/Annexes/htec_esms_an2.pdf.

Токов Родион Русланович, аспирант кафедры «Экономика и управление социально-экономическими системами», Московский государственный университет пищевых производств, Россия.

Рокотьянская Виолетта Валерьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и управление социально-экономическими системами», Московский государственный университет пищевых производств, Россия.

125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11.
Тел.: (925) 625-34-21.

Ключевые слова: промышленность; основные фонды; инновационная активность; предпринимательская уверенность; налогообложение; финансовые ресурсы; внутренний спрос.

MAIN FACTORS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT CONSTRAINTS

Tokov Rodion Ruslanovich, Post-graduate Student of the chair «Economy and Management of Socio-Economic Systems», Moscow State University of Food Productions, Russia.

Rokotyanskaya Violetta Valerievna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economy and Management of Socio-Economic Systems», Moscow State University of Food Productions, Russia.

Keywords: industry; fixed assets; innovation activity; business assurance; taxation; financial resources; domestic demand.

The article examines the main factors restraining the activity of industrial development at the present stage of Russian reforms. Special attention is paid to innovation activity of organizations, industries, business confidence, high level of taxation, the lack of funds and lack of demand on the domestic market.

УДК: 631.1

ПРОЦЕССЫ ИНТЕГРАЦИИ – ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ОТНОШЕНИЙ АПК

ЧЕРНЯЕВ Анатолий Алексеевич, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
ПАВЛЕНКО Ирина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова
КУДРЯШОВА Екатерина Владимировна, Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова

Раскрыт механизм межотраслевых отношений предприятий АПК, дана оценка современного состояния сельскохозяйственного производства РФ и Саратовской области, предложены пути повышения конкурентоспособности отечественного рынка агропродовольствия на основе укрепления взаимодействия между предприятиями различных сфер АПК. Сделан вывод, что формирование различных интеграционных структур с активным участием государственных институтов власти будет способствовать повышению уровня привлечения инвестиций в сельское хозяйство, необходимым для создания инновационного потенциала отрасли.

В условиях международной интеграции аграрное производство России переживает новый этап развития, связанный с формированием многоукладности, развитием инициативы и предпринимательства, снижением уровня государственной поддержки и усилением конкурентной среды.

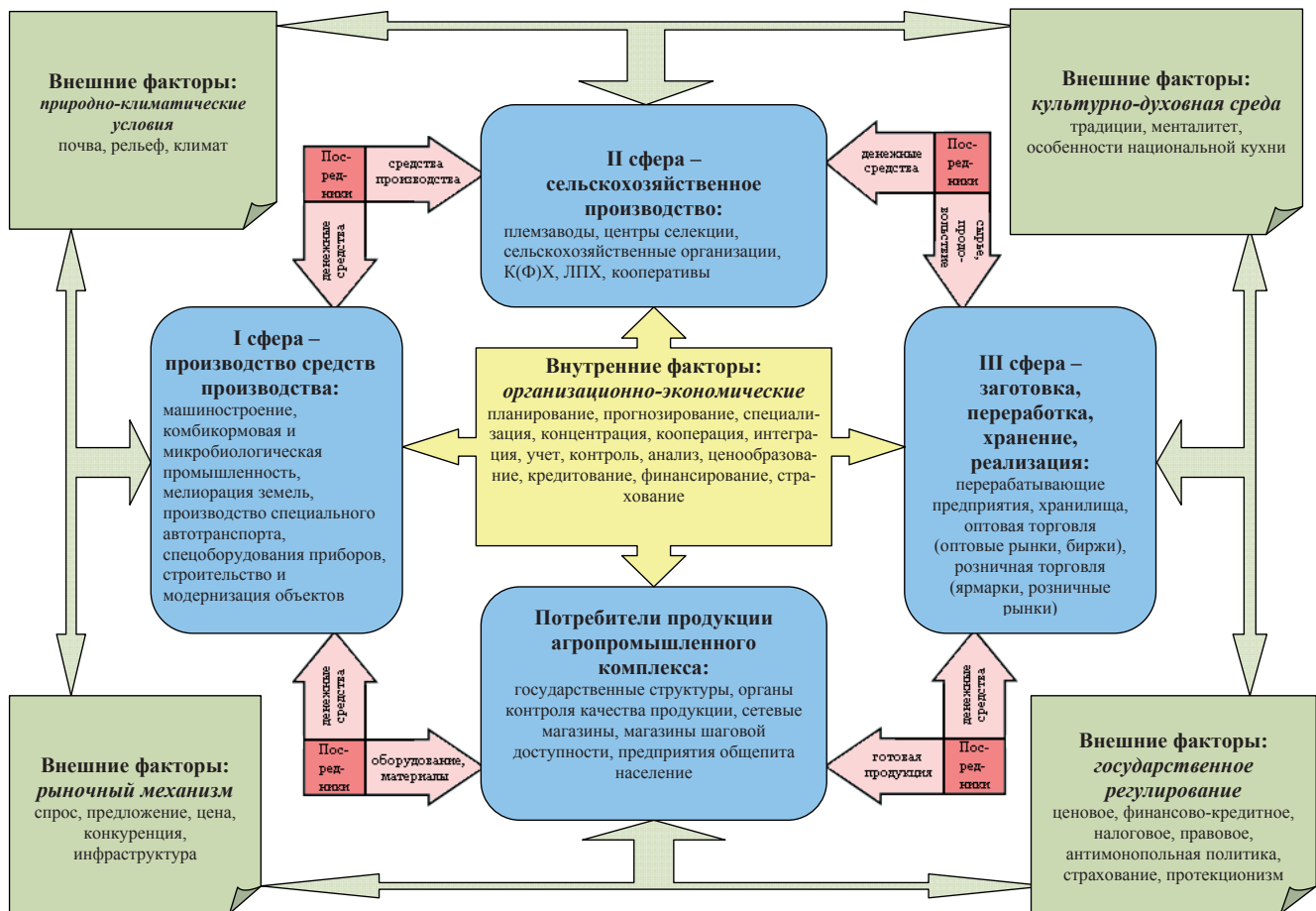
На эффективность функционирования аграрного сектора экономики оказывает влияние множество факторов, начиная от внешнеэкономических и заканчивая внутренними структурными изменениями, происходящими во взаимоотношениях между хозяйствующими субъектами. Российский и мировой опыт свидетельствует, что процессы интеграции и кооперации способствуют как технологическому прорыву и модернизации производства, так и формированию конкурентных стратегий субъектов агропродовольственного рынка.

Актуальность решения проблемы межотраслевых отношений и преодоления антагонизма интересов между субъектами АПК возрастает в связи с присо-

единением России к ВТО, а также с необходимостью выполнения федеральных целевых программ, в том числе «О развитии сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» (Постановление от 14 июля 2012 г. № 717).

Таким образом, на наш взгляд, межотраслевые отношения строятся на основе организационно-экономического механизма, приводящего в действие всю многофункциональную систему АПК. В нашем видении, организационно-экономический механизм межотраслевых отношений – это система взаимовыгодных связей между субъектами АПК, возникающих в результате процессов производства, распределения, обмена, потребления и накопления материальных благ, способная менять количественные и качественные стороны своих составляющих под воздействием внешних и внутренних факторов (см. рисунок).

Взаимовыгодные связи отличают два принципа: первый – максимальное удовлетворение потребнос-



Организационно-экономический механизм межотраслевых отношений между субъектами АПК

тей потребителя, второй – полное возмещение затрат производителя [4].

Основные субъекты межотраслевых отношений АПК – физические и юридические лица различных форм собственности (государственной, частной, индивидуальной, коллективной), которые в зависимости от целей производства и видов деятельности могут быть отнесены к одной из трех сфер АПК; I сфера АПК (производство средств производства) ориентирована на удовлетворение интересов II сферы АПК (сельскохозяйственное производство), а также на потребителей продукции агропромышленного комплекса, поставляя им оборудование, материалы, транспортные средства, сельскохозяйственные машины, взамен получая денежные средства, необходимые для непрерывного процесса расширенного воспроизводства; II сфера АПК, являясь ядром агропромышленного комплекса, производит и поставляет на взаимовыгодных условиях сельскохозяйственное сырье и продовольствие в III сферу АПК (заготовка, переработка, хранение и реализация), откуда готовая продукция находит своего конечного потребителя.

Решение проблем продовольственной безопасности, улучшения качества и повышения конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции во многом зависит от повышения эффективности аграрного производства и развития агробизнеса, совершенствования экономических связей сельскохозяйственных товаропроизводителей с перерабатывающими предприятиями, поскольку сосредоточение основной массы потребителей продукции АПК в городах вызывает необходимость ее сбыта через различного рода пос-

редников. Это означает потери определенной доли дохода производителей, поскольку они вынуждены «делиться» с посредниками частью стоимости своей продукции [7].

Кроме того, каждая сфера АПК тесно связана с другими комплексами экономики через постоянный обмен ресурсами, продукцией, услугами, информацией.

Таким образом, агропромышленный комплекс страны следует рассматривать как особую многофункциональную систему, сущность которого заключается в соединении всех стадий производства, заготовки, переработки и реализации в единый технологический процесс, регулируемый системой производственно-экономических связей между его составляющими: каждая сфера АПК, будучи одним из участков воспроизводственной цепи, в то же время сохраняет экономическую самостоятельность и относительную обособленность, а поэтому обладает собственными специфическими целями, достигаемыми с помощью системы межотраслевых товарных отношений.

Поскольку организационно-экономический механизм межотраслевых отношений функционирует в режиме неопределенности, то на его эффективность влияют внутренние и внешние факторы. К внутренним следует отнести организационно-экономические факторы (планирование, прогнозирование, специализация, концентрация, кооперация, интеграция, учет, контроль, анализ, ценообразование, кредитование, финансирование, страхование), поскольку они непосредственно связаны с принимаемыми решениями аппарата управления и в полной мере раскрывают себя в процессе финансово-хозяйственной деятельности субъектов АПК.





Внешние факторы (природно-климатические условия, культурно-духовная среда, рыночный механизм, государственное регулирование), с одной стороны, являясь трудно предсказуемыми, а следовательно, неконтролируемыми субъектами агропромышленного комплекса, несут в себе элементы высокого риска (в большей степени природно-климатические факторы и рыночный механизм), а с другой – служат импульсом к развитию агропромышленного производства (протекционистская политика государства).

Таким образом, основная задача, стоящая перед аппаратом управления любого хозяйствующего субъекта, – это достижение максимального размера предпринимательской прибыли путем принятия комплексных и взвешенных управленческих решений, приводящих к минимизации рисков внешней и внутренней среды.

Достичь поставленную цель возможно в случае слаженной и бесперебойной работы всех участков единой технологической цепи: начиная от производства средств производства и кончая прилавком магазина, на котором будет представлен весь ассортимент продукции агропромышленного комплекса, поскольку эффективность работы каждого участка напрямую влияет на результативность последующего [6].

Современный продовольственный рынок отличается наличием множества форм хозяйствования, каждая из которых специализируется на производстве конкретных видов продовольствия. В табл. 1 представлен вклад различных видов хозяйств в создание основных видов сельскохозяйственной продукции.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что в целом ситуация, складывающаяся на продовольственном рынке Саратовской области, повторяет тенденции развития по Приволжскому федеральному округу и РФ. Так, основное производство зерновых и подсолнечника сосредоточено в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, где в 2012 г. удельный вес производства зерна составил 56,6 и 43,4 % соответственно, подсолнечника – 56,2 и 43,9 %. Хозяйства населения Саратовской области специализируются на производстве картофеля (94,3 %) и овощей (43,9 %).

Что касается отрасли животноводства, то здесь ситуация не столь однозначная: в целом по РФ наибольший удельный вес производства скота и птицы на убой, а также молока сосредоточен в сельскохозяйственных организациях – 62,0 и 45,2 % соответственно. В Саратовской области личные хозяйства населения производят до 80,1 % мяса и 79,6 % молока. Однако анализ закупок молока в ОАО «Молочный комбинат Энгельский» позволил вы-

Таблица 1

Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств, % от общего объема производства в хозяйствах всех категорий

Территориальная единица	Сельскохозяйственные организации				Хозяйства населения				Крестьянские (фермерские) хозяйства			
	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.
Зерно (в массе после доработки)												
Российская Федерация	90,8	80,6	77,1	77,0	0,8	1,1	1,0	1,1	8,4	18,3	21,9	22,0
Приволжский федеральный округ	92,9	80,9	83,5	82,1	0,2	0,2	0,5	0,5	6,9	19,0	16,0	17,4
Саратовская область	77,1	50,8	60,3	56,6	0,1	0,2	0,1	0,1	22,8	49,0	39,7	43,4
Семена подсолнечника												
Российская Федерация	84,3	72,1	73,0	72,5	1,2	0,5	0,6	0,5	14,5	27,4	26,4	
Приволжский федеральный округ	88,4	69,4	69,2	68,1	0,1	0,2	0,4	0,3	11,5	30,4	30,4	31,7
Саратовская область	75,9	53,9	58,0	56,2	0,0	0,2	0,0	0,0	24,1	45,9	42,0	43,9
Картофель												
Российская Федерация	7,5	8,4	10,5	11,8	91,2	88,8	84,0	81,8	1,3	2,8	5,5	6,5
Приволжский федеральный округ	9,3	10,2	11,3	12,1	89,8	87,4	85,0	83,1	0,9	2,4	3,6	4,9
Саратовская область	0,8	1,0	2,4	2,0	99,1	98,1	93,0	94,3	0,2	0,9	4,6	3,7
Овощи												
Российская Федерация	22,9	18,7	17,1	18,4	74,7	74,4	71,5	69,1	2,4	6,9	11,4	12,6
Приволжский федеральный округ	19,6	15,9	14,1	15,2	79,3	80,9	79,6	77,8	1,1	3,3	6,2	7,1
Саратовская область	23,4	24,4	27,2	27,0	71,6	65,9	41,8	43,9	5,0	9,7	31,0	29,1
Скот и птица на убой (в убойной массе)												
Российская Федерация	40,2	46,2	60,6	62,0	58,0	51,4	36,5	35,1	1,8	2,4	2,9	3,0
Приволжский федеральный округ	40,6	42,0	49,5	51,3	58,5	56,0	47,7	45,7	0,9	2,0	2,9	3,1
Саратовская область	28,5	18,9	13,7	14,2	69,2	76,0	80,9	80,1	2,3	5,0	5,4	5,8
Молоко												
Российская Федерация	47,3	45,1	44,9	45,2	50,9	51,8	50,4	50,1	1,8	3,1	4,7	4,8
Приволжский федеральный округ	47,3	42,4	44,5	45,1	51,5	54,2	51,2	50,6	1,3	3,4	4,3	4,5
Саратовская область	36,8	15,2	12,8	12,8	58,7	76,9	79,2	79,6	4,4	7,8	8,0	7,6

Источник: [3].

Динамика закупок молока ОАО «Молочный комбинат Энгельский» Энгельского района Саратовской области за 2009–2012 гг.*

Показатель	Единица измерения	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Отношение 2012 г. к 2009 г., %
Молоко, всего	т	29 470	31 416	41 169	31 455	106,74
	тыс. руб.	248 701	347 852	513 169	357 877	143,90
Средняя закупочная цена за 1 кг, всего	руб.	8,44	11,07	12,46	11,38	134,83
в т.ч. от населения	т	9215	10 651	10 750	10 720	116,33
	%	31,27	33,90	26,11	34,08	108,99
	тыс. руб.	72 092	102 428	103 912	97 981	135,91
в т.ч. от населения средняя закупочная цена за 1 кг	руб.	7,82	9,62	9,67	9,14	116,88

*По данным годовых отчетов предприятия.

явить (табл. 2), что хотя хозяйства населения Саратовской области и производят около 80 % молока, на молочные заводы поступает не более 35 % этого объема.

Проблемы заключаются в сложности сбора и сохранения исходного качества сырого молока, полученного в ЛПХ. Отдаленность от заводов, неудовлетворительное состояние дорог, недостаток специализированного автотранспорта, невозможность механизации процесса – причины того, что подавляющие объемы молока при поступлении на молочный завод имеют высокую бактериальную загрязненность и не пригодны для выработки большинства молочных продуктов. Такое молоко не выдерживает процесса стерилизации, его невозможно использовать для производства качественного сыра, сухое молоко не отвечает требованиям международных стандартов. Поэтому и средняя закупочная цена на молоко, закупаемое у личных подсобных хозяйств, на 20 % ниже, чем на молоко, приобретаемое у сельскохозяйственных организаций [5].

Таким образом, на наш взгляд, сельскохозяйственные организации – наиболее приоритетная форма развития агробизнеса, поскольку именно она обладает определенным научно-техническим потенциалом и способностью быстрой адаптации к новым экономическим условиям. Кроме того, сельскохозяйственные организации объединяют средства и усилия нескольких вкладчиков, что приводит к многопрофильности, гибкости, более высокой приспособляемости и выживаемости, а следовательно, меньшей зависимости от факторов внешней и внутренней среды [2].

Данные табл. 3 свидетельствуют, что в 2012 г. по сравнению со среднегодовыми показателями за последние 5 лет в производственном потенциале сельскохозяйственных предприятий Саратовской области наблюдаются стабильный уровень наличия используемых сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, устойчивая тенденция сокращения трудовых ресурсов и роста фондооснащенности. Что касается результативных показателей, то объем производства

Таблица 3

Производственно-финансовые показатели сельскохозяйственных предприятий Саратовской области за 2008–2012 гг.*

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	В среднем за 2008–2012 гг.	Отношение 2012 г. к среднегодовому, %
Наличие с.-х. угодий, тыс. га	2769,7	2921,4	2767,3	2668,8	2800,1	2785,4	100,5
в т.ч. пашни	2230,6	2389,9	2284,0	2237,1	2368,5	2302,0	102,9
Количество средне-годовых работников занятых в производстве, тыс. чел.	32,2	29,1	26,2	24,5	23,3	27,1	86,3
Наличие основных производственных фондов, всего, млн руб.	16929,1	18852,8	20594,4	22701,7	26001,1	21015,8	123,7
в т.ч. назначения	12950,9	14399,2	15681,2	16057,9	18802,0	15578,3	120,7
Производство зерна, всего, тыс. т	1769,9	1333,1	542,2	933,9	1003,3	1116,5	89,9
Урожайность зерна, ц/га	14,7	14,1	8,8	13,2	10,8	12,3	87,7
Производство молока, тыс. т	126,5	124,1	125,6	125,0	128,1	125,9	101,8
Годовой надой на 1 корову, кг	3639	3891	4075	4173	4253	4006,2	106,2
Производство говядины, тыс. т	10,0	9,1	8,4	7,9	16,1	10,3	156,3
Производство свинины, тыс. т	2,3	1,9	1,6	1,6	1,8	1,8	100,0
Реализация сельско-хозяйственной продукции, всего, млн руб.	12740,0	13268,6	12893,0	14790,0	18988,7	14536,1	130,6
Прибыль от продаж, млн руб.	2310,0	1318,2	1316,1	1933,9	3244,7	2024,6	160,3
Всего государственной поддержки, млн руб.	1362,1	1644,9	2464,7	1937,9	1180,7	1718,1	68,7
Уровень рентабельности, %	22,1	11,0	11,4	15,0	20,6	16,2	127,2
Уровень рентабельности с учетом государственной поддержки, %	35,2	24,8	32,7	30,1	28,1	30,2	93,1

*По данным годовых отчетов министерства сельского хозяйства Саратовской области, расчеты авторов.



зерна в 2012 г. по сравнению к среднему за 2008–2012 гг. сократился на 10,1 % и составил 1003,3 тыс. руб. Поголовье коров уменьшилось с 31,4 тыс. гол. до 30,1 тыс. гол., или на 4,2 %. Однако в связи с увеличением продуктивности коров с 4006 до 4253 кг объем производства молока несколько вырос и составил 128,1 тыс. т. Производство свинины стабилизировалось на уровне 1,8 тыс. т, а в производстве говядины темп роста составил 1,53. В целом объем реализованной сельскохозяйственной продукции за исследуемый период увеличился на 30,6 % и составил 18 988,7 млн руб. Уровень рентабельности производства вырос до 20,6 %, а с учетом государственной поддержки до 28,1 %. Таким образом, на сегодняшний момент, II сфера АПК – это одновременно и «болевая точка» всего агропромышленного комплекса страны, так и его «точка роста».

На наш взгляд, межотраслевые отношения между субъектами АПК могут быть представлены в форме договорных отношений; углубления специализации, когда помимо производства сельскохозяйственной продукции хозяйство начинает заниматься ее переработкой и продажей; вертикальной интеграции.

При этом вертикальную интеграцию следует рассматривать как процесс объединения организаций и предприятий различных сфер АПК с целью перераспределения ресурсов, сокращения транзакционных издержек, а следовательно, максимизации получаемой прибыли.

Однако на сегодняшний день в аграрной сфере экономики существуют значительные проблемы интегративного роста. Так, до 90 % перерабатывающих предприятий Саратовской области, стремясь улучшить свое финансовое состояние, занижают закупочные цены, что вынуждает сельхозтоваропроизводителей резать скот или искать другие каналы реализации, доходя до уличной торговли. Данное обстоятельство негативно отразилось и на деятельности самих перерабатывающих предприятий, производственные мощности которых из-за недостатка сырья используются неполностью. В условиях нарастания конкуренции на рынке молочной продукции недоиспользование производственных мощностей перерабатывающих предприятий приводит к росту себестоимости продукции и снижению ее конкурентоспособности.

Нами выявлена зависимость между использованием мощностей, %, и себестоимостью 1 т молока, тыс. руб. Для анализа были взяты 11 крупных молочных заводов Саратовской области. Вся произведенная на них молочная продукция была пересчитана в условное молоко по коэффициентам перевода: цельномолочная продукция – 1, масло животное – 22, сыр – 10, молоко сухое – 8,3.

Степень использования мощностей по переработке условного молока найдена из соотношения производства молока, т, к среднегодовой мощности, т.

Производственная себестоимость 1 т условного молока – отношение себестоимости проданной продукции, тыс. руб., к произведенной, т.

В результате было получено уравнение регрессии:

$$y = 13,19 - 0,13x,$$

где y – себестоимость 1 т молока, тыс. руб.; x – степень использования мощностей, %.

Коэффициент корреляции равен 0,62, что говорит о высокой связи между признаками. Следовательно, в изучаемой совокупности, каждый процент увеличения загрузки мощностей снижает себестоимость переработки 1 т молока на 130 руб. Полученная экономия может быть направлена как на стимулирование развития собственной сырьевой базы – повышение закупочной цены, так и на расширение производства – закупку современного оборудования и пополнение оборотных средств.

Таким образом, перерабатывающая промышленность заинтересована в налаживании взаимовыгодных отношений с сельскохозяйственными товаропроизводителями. Сегодня многие руководители предприятий молочной индустрии, осознав это, достигли значительных результатов в своей деятельности. Это в полной мере относится к агропромышленным формированиям, где создан законченный технологический цикл – от производства молочного сырья и его переработки до реализации готовой продукции, что позволяет наряду с повышением экономической эффективности производства применить прогрессивные методы заготовок, рационально использовать транспорт для перевозок продукции, снизить транспортно-заготовительные расходы, укрепить материально-техническую базу и реализовать интересы всех участников интеграции.

Обычно инициатором интеграции с сельхозтоваропроизводителями выступают предприятия молочной промышленности, которые становятся «технологическим ядром» холдинговых компаний, оказывая, как уже отмечалось, активное воздействие на развитие сырьевой базы.

Однако при создании интегрированного формирования необходимо присутствие независимого координатора, внимательно следящего за процессами слияния и поглощения, особенно в отношении сельскохозяйственных предприятий, и не допускающего региональной монополизации рынка. Как показывает зарубежный опыт, функции такого координатора должно осуществлять государство посредством экономических мер воздействия.

На наш взгляд, государственный аппарат управления как на федеральном, так и на региональном уровне должен поддерживать процессы интеграции, дать первоначальный толчок, обеспечить приоритет созданию интегрированных структур: оказать помощь в получении дешевых долгосрочных кредитов, предоставить налоговые льготы на период становления, включить вновь созданные интегрированные формирования в целевые комплексные программы финансирования развития территорий [1].

Мы считаем, что государственная поддержка, процессы структуризации и интеграции смогут решить проблему стабилизации и развития, например, молочного подкомплекса, а также обеспечить в будущем мультипликативный эффект в АПК в целом, что подтверждается опытом работы ООО «Группа компаний «Белая долина», где отлажены взаимовыгодные связи и намечена тенденция наращивания производства.





ГК «Белая Долина» – одно из крупнейших в пищевой промышленности Саратовской области объединений с полным производственно-сбытовым циклом – от закупки сырья до производства и реализации готового продукта. В состав группы входит ряд производственных предприятий, крупнейшие из которых ОАО «Молочный комбинат Энгельский», ООО «Мясокомбинат Митэк», два торговых дома: ООО «Поволжский торговый дом», ООО «Милайн инвест групп», а также транспортная компания ООО «Алекс-1». Общая численность сотрудников предприятий составляет более 2500 чел.

Для производства молочной продукции в ОАО «Молочный комбинат Энгельский» используется только местное сырье, закупаемое преимущественно в крупнейших хозяйствах области, с которыми за долгие годы сотрудничества сложились крепкие партнерские отношения. На сегодняшний день это более 50 сельхозтоваропроизводителей из 10 районов области, в т.ч. из Энгельского, Советского, Ершовского, Аткарского, Калининского, Лысогорского, а также Старополтавского района Волгоградской области и Пензенской области.

Молоко, закупаемое у сельхозтоваропроизводителей, доставляется на молочный комбинат автопарком транспортной компании «Алекс-1», насчитывающей более 100 ед. техники. Поскольку молоко – скоропортящийся продукт, это накладывает большую ответственность на компанию как на поставщика качественных услуг. Поэтому, например, водители автомолцистерн получают все необходимые сведения относительно технологий хранения и перевозки молока. После окончания обучения и стажировки в обязанности водителя автомолцистерны входит умение определять ряд свойств молока (кислотность, жирность, содержание белка), а также осуществлять приемку молочного сырья в соответствующем температурном режиме. Это позволяет комбинату получать натуральное высококачественное молоко.

Контроль качества поступающего молока и готовой произведенной продукции осуществляет аккредитованная лаборатория ОАО «Молочный комбинат Энгельский».

Продукция ОАО «Молочный комбинат Энгельский» пользуется спросом как в Саратовской области,

так и за ее пределами, а ассортимент насчитывает порядка 100 наименований. Вся продукция выпускается под четырьмя торговыми марками – «Белая Долина», «Молочное изобилие», «Из села Удоево» и «Из села Долголетово».

Данные табл. 4 свидетельствуют, что объем производства основных видов молочной продукции за 2009–2012 гг. в ОАО «Молочный комбинат Энгельский» увеличился на 21 %, в том числе высокорентабельных кисломолочной продукции – на 24,6 %, СОМ – на 12,0 %, мороженого – на 4,1 %. Вместе с тем объемы производства достаточно затратных спреда и масла крестьянского снизились соответственно на 55,4 и 24,7 %. Благодаря наличию собственной торговой сети объем возврата за исследуемый период не превышал 6 %.

Приоритетным направлением деятельности группы компаний «Белая Долина» является развитие фирменной сети с одноименным названием на территории Саратовской области. Начиная с июня 2009 г., в городах Саратов, Энгельс, Маркс, Аткарс, Красноармейск и Балаково было открыто 75 киосков и более 30 фирменных отделов.

Эффективность интеграционных процессов можно оценить на примере структуры формирования розничной цены и фактических затрат на производство молока и цельномолочной продукции по цепочке: сельскохозяйственный производитель – переработчик – торговля (табл. 5).

Данные табл. 5, рассчитанные в среднем за 2010–2012 гг., показывают, что в структуре розничной цены на цельномолочную продукцию доля сельскохозяйственного товаропроизводителя достигает 43,0 %, доля молокоперерабатывающего предприятия – 39,0 %, доля фирменной торговой сети – 18,0 %. Вместе с тем сельскохозяйственные товаропроизводители затрачивают 54 % средств на получение готовой продукции, перерабатывающие предприятия – 30 %, торговля – 16 %. Это приводит к тому, что уровень рентабельности производства молока на сельскохозяйственных предприятиях Энгельского района достигает 15,1 % (в то время как по Приволжскому федеральному округу данный показатель за 2007–2011 гг. в среднем

Таблица 4

Динамика производства основных видов молочной продукции ОАО «Молочный комбинат Энгельский» за 2009–2012 гг., т*

Продукция	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Отношение 2012 г. к 2009 г., %
Масло крестьянское	948,0	937,6	813,4	713,5	75,3
Спред	1734,0	2001,8	1628,9	773,3	44,6
Цельномолочная продукция, всего	19 271,0	18 039,2	23 182,7	24 005,2	124,6
в т.ч. цельное молоко	10 339,0	9635,4	14 924,1	15 632,8	151,2
сметана	342,0	469,0	527,3	645,3	188,7
кисломолочная продукция	6963,0	7036,1	7044,7	6504,7	93,0
творог	249,0	128,1	99,2	121,8	48,9
Мороженое	1399,0	1458,2	1129,7	1456,0	104,1
СОМ	638,0	665,0	1033,4	714,4	112,0
Всего произведено	22 866,0	23 101,8	27 788,1	27 662,4	121,0

* По данным годовых отчетов предприятия.

Структура себестоимости и цены реализации молока в ООО ГК «Белая Долина»*

Участники интегрированной группы	Цена на цельномолочную продукцию		Удельный вес затрат на производство цельномолочной продукции, %	Уровень рентабельности производства цельномолочной продукции, %
	руб./кг	доля в розничной цене, %		
Сельскохозяйственные товаропроизводители	закупочная 11,63	43,0	54,0	15,1
ОАО «Молочный комбинат Энгельсский»ОАО	оптовая 22,33	39,0	30,0	17,2
Фирменная сеть «Белая долина»	розничная 27,00	18,0	16,0	26,0
Итого ООО «Группа компаний Белая Долина»	27,00	100,0	100,0	19,4

* По данным годовых отчетов предприятий.

составил 10,33 %), в ОАО «Молочный комбинат Энгельсский» – 17,2 %, а в сфере торговли – 26,0 %. Таким образом, в целом рентабельность производства и реализации молочной продукции по ООО «Группе компаний Белая Долина» достаточно высокая (19,4 %), что позволяет, на наш взгляд, перераспределить полученные доходы «по справедливости», т.е. учесть вклад каждого участника интеграции в создании конечного продукта и достойно вознаградить за полученные результаты.

Таким образом, достижение продовольственной безопасности страны и укрепление ее производственно-технического потенциала невозможны без осуществления комплексной экономической стратегии, направленной на развитие сельского хозяйства, укрепление взаимодействия между предприятиями различных сфер АПК. Формирование различных интеграционных структур с активным участием государственных институтов власти будет способствовать оптимизации межотраслевых отношений, росту конкурентных позиций отечественных товаропроизводителей, а следовательно, повышению уровня привлечения инвестиций в сельское хозяйство, необходимых для создания инновационного потенциала отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белокопытова Л.Е., Павленко И.В. Импульс к развитию агропроизводства: государственная поддержка плюс частный капитал // Научное обозрение: теория и практика. – 2014. – № 1. – С. 60–68.
2. Кондак В.В., Жутяева С.А. Многоукладная экономика в агропроизводстве // Экономика сельского хозяйства России. – 2006. – № 10. – С. 10.

3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012: стат. Сборник. – М., 2012. – Режим доступа: www.gks.ru.

4. Сердобинцев Д.В., Дружина Е.В. Совершенствование механизма взаимодействия сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий молочнопродуктового подкомплекса АПК Поволжья // Саратовский госагроуниверситет имени Н.И. Вавилова. – 2011. – № 8. – С. 85–90.

5. Черняев А.А., Павленко И.В. Оценка эффективности экономического механизма сельхозпредприятий // АПК: экономика, управление. – 2013. – № 8. – С. 11–20.

6. Черняев А.А., Павленко И.В., Кудряшова Е.В. Качество продукции как направление повышения доходности сельхозтоваропроизводителей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 6. – С. 97–100.

7. 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.

Черняев Анатолий Алексеевич, д-р экон. наук, академик РАН, проф., зав. кафедрой «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Павленко Ирина Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

Кудряшова Екатерина Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономический анализ и аудит», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 64-06-47.

Ключевые слова: интеграция; межотраслевые отношения; агропродовольственный рынок; государственное регулирование; сельское хозяйство.

INTEGRATION PROCESSES – FACTOR OF OPTIMIZATION OF INTERSECTORAL RELATIONS IN AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Chernyaev Anatoliy Alekseevich, Doctor of Economic Sciences, Academician, Professor, Head of the chair «Economic 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 «Economic Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kudryashov Ekaterina Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economic Analysis and Audit», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: integration; intersectoral relations; agrifood market; state regulation; agriculture.

This paper discloses the intersectoral relations mechanism of agribusiness companies, evaluates the current state of the agricultural production in Russian Federation and Saratov oblast, proposes ways of increasing the competitiveness of the domestic agrifood market by strengthening interactions between companies of different agrarian sectors. The formation of different integration structures with the active participation of state institutions will stimulate to increasing of attracting investment to agriculture, that is so crucial to development of innovation capacity of the sector.

